

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗБІРНИК
СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ
ПРАЦЬ**

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

№4
(4)

2021

Вінницький національний аграрний університет

Збірник
студентських наукових праць
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ
№ 4(4), 2021

м. Вінниця 2021

**Збірник студентських наукових праць
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ
№ 4(4), 2021**

**Заснований у 2021 році у Вінницькому національному аграрному університеті під назвою
«Збірник студентських наукових праць. Сільськогосподарські науки»
на засіданні Вченої ради університету**

Засновник:

Вінницький національний аграрний університет

Редакційна колегія:

Головний редактор кандидат технічних наук, доцент **Гунько І.В.**

Заступники головного редактора:

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Дідур І.М.;**

кандидат технічних наук, доцент **Яропуд В.М.;**

кандидат ветеринарних наук, доцент **Ушаков В.М.**

Члени редакційної колегії:

кандидат технічних наук, доцент **Солоня О.В.;**

кандидат технічних наук, ст. викладач **Холодюк О.В.;**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Льотка Г.І.;**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, **Матусяк М.В.;**

доктор сільськогосподарських наук, доцент **Ткачук О.П.;**

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач **Рудська Н.О.;**

кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач **Забарна Т.А.;**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Новгородська Н.В.;**

студент інженерно-технологічного факультету **Хрищенко В.В.;**

студент факультету агрономії та лісівництва **Квасневський О.А.;**

студентка факультету технології виробництва і переробки продукції
тваринництва та ветеринарії **Гриневич М.О.**

Адреса редакції: 21008, Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. 0432-46-01-05

Сайт журналу: <https://vsau.org/pro-universitet/navchalna-robota>

©Вінницький національний аграрний університет, 2021

Collection of student research papers
AGRICULTURAL SCIENCES
№ 4(4), 2021

Founded in 2021 at Vinnytsia National Agrarian University under the title «Collection of student research papers. Agricultural sciences» at a meeting of the Academic Council of the University

Founder:
Vinnytsia National Agrarian University

Editorial board:
Editor-in-Chief Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Hunko I.

Deputy Editors-in-Chief:
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **Didur I.**;
Doctor of Technical Sciences, Professor **Matviychuk V.**;
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor **Ushakov V.**

Members of the Editorial Board:
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor **Solona O.**;
Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer **Kholodiuk O.**;
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **Lotka H.**;
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **Matusiak M.**;
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor **Tkachuk O.**;
Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer **Rudska N.**;
Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer **Zabarna T.**;
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **Novhorodska N.**;
student of the Faculty of Engineering and Technology **Khryshcheniuk V.**;
student of the Faculty of Agronomy and Forestry **Kvasnevsky O.**;
student of the Faculty of Technology of Production and Processing of Livestock and
Veterinary Products **Hrynevych M.**

Address of the Editorial Office: **3 Soniachna St. Vinnytsia, 21008, tel. 0432-46-01-05**
Web site of the Journal: <https://vsau.org/pro-universitet/navchalna-robota>

© Vinnytsia National Agrarian University, 2021

**Збірник студентських наукових праць
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ**

До друку приймаються статті за спеціальностями:

208 Агроінженерія, 133 Галузеве машинобудування, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 181 Харчові технології, 201 Агрономія, 202 Захист і карантин рослин, 203 Садівництво та виноградарство, 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство, 207 Водні біоресурси та аквакультура, 212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза, 132 Матеріалознавство.

**Збірник студентських наукових праць
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ
рекомендований для публікації студентських наукових робіт**

Матеріали друкуються українською та англійською мовами.

Номер схвалено і рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Вінницького національного аграрного університету,
протокол № 5 від 25 листопада 2021 року.

Усі права застережені. Тексти статей, таблиці, графічний матеріал, формули захищені законом про авторські права. Передрук і переклад статей дозволяється за згодою авторів. Відповідальність за зміст публікацій і достовірність наведених в них даних та іншої інформації несуть автори статей та їх наукові керівники. Висловлені у надрукованих статтях думки можуть не співпадати з точкою зору редакційної колегії і не покладають на неї ніяких зобов'язань.

Підписано до друку 25 листопада 2021 року

Формат 60x84/8.

Папір офсетний. Друк офсетний.

Ум. Друк. арк. 15,2. Тираж 15. Зам. № 13

Віддруковано у
ТОВ «Едельвейс» (м. Вінниця, вул. 600-річчя, 17)

Свідectво про внесення до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5009 від 10.11.2015

**Collection of student research papers
AGRICULTURAL SCIENCES**

Articles by specialties are accepted for publication:

208 Agroengineering, 133 Mechanical Engineering, 141 Electricity, Electrical Engineering and Electromechanics, 181 Food Technologies, 201 Agronomy, 202 Plant Protection and Quarantine, 203 Horticulture and Viticulture, 204 Technology of Production and Processing of Livestock Products, 205 Forestry, 206 Horticulture, 207 Aquatic Bioresources and Aquaculture, 212 Veterinary Hygiene, Sanitation and Expertise, 132 Materials Science.

**Collection of student research papers
AGRICULTURAL SCIENCES
recommended for publication of student scientific works**

Materials are published in Ukrainian and English.

The issue was approved and recommended for publication by the decision of the Academic Council of Vinnytsia National Agrarian University, Minutes No 5 dated November 25, 2021.

All rights reserved. Texts of articles, tables, graphic material, formulas are protected by copyright law. Reprinting and translation of articles is permitted with the consent of the authors. The authors of articles and their supervisors are responsible for the content of publications and the accuracy of the data and other information provided in them. Opinions expressed in published articles may not coincide with the point of view of the editorial board and do not impose any obligations on it.

Signed for printing on November 25, 2021

Format 60x84/8.

Offset paper. Offset printing.

Mind. Printing. Ark. 15,29. Circulation 15. Deputy. No 13

Printed at
LLC «Edelweiss» (Vinnytsia, 17, 600th Anniversary Street)

Certificate of entry into the State Register of Publishers, Manufacturers and Distributors of Publishing Products DK No 5009 dated 10/11/2015

ЗМІСТ

НАПРЯМ 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИЦТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ.

Н. ДЕШЕВА. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОНЯШНИК	11
Р. ІВАНЦОВА. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.	17
А. ОПЛАКАНСЬКА. ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ.	21
Б. УГНІВИЙ. АНАЛІЗ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЗНИЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В УМОВАХ ПАРНИКОВОГО ЕФЕКТУ.	26
В. ЯМПІЛЬСЬКИЙ. ОПТИМІЗАЦІЯ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ МІКРОДОБРИВАМИ.	31
Я. ВОЛОШИНА. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АГРОЛАНДШАФТ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.	37
Є. ВІННИЦЬКИЙ. ОРАНКА, ЯК ОДИН ІЗ ГОЛОВНИХ ЗАХОДІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ.	42
В. КРИЖАНІВСЬКИЙ. ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОГУМУСУ КАЛІФОРНІЙСЬКИМИ ЧЕРВ'ЯКАМИ	46
О. ГОРЛІНСЬКИЙ. ВІДМІННОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА КОМПЛЕКСОМ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК	49
Н. ДАВИДЕНКО. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	53
А. ЛЯЩУК. ПЛОЩА ЛИСТОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД МІКРОДОБРІВ ТА СТИМУЛЯТОРІВ.	58
С. МАЛАМУРА. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БІОЛОГІЧНИХ ДОБРІВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО.	63
Н. СІДЕНКО., О. МОРОЗОВА. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ “ГІДРОЛОГІЯ” В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ.	67
С. ПІДЛІСНА. РОЛЬ СТРОКІВ СІВБИ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ.	73
Д. МИХАЛУЦА. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР.	79

В. КУЛІШ. УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ СТИМУЛЯТОРАМИ І МІКРОДОБРИВАМИ.	83
О. ОЛІЙНИК. БОБОВІ КУЛЬТУРИ ТА ЇХ РОЛЬ В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА.	89
НАПРЯМ 2. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ТА САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА.	
О. САНДУЛЯК. СТАН ТА СТІЙКІСТЬ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В МІШАНИХ НАСАДЖЕННЯХ В УМОВАХ ВІННИЧЧИНИ.	94
М. ЖУК. ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ ПЕРВОЦВІТІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ХОТИНСЬКИЙ».	99
А. ОПЛАКАНСЬКА. СКЛАД ТА СТРУКТУРА ЖИВОПЛОТІВ М. ВІННИЦІ.	104
О. БАЗЕЛЮК. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ ПОДІЛЛЯ ВИДІВ РОДУ РОДОДЕНДРОН (RHODODENDRON L.)	109
НАПРЯМ 3. ЕНЕРГООЩАДНІ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНІЧНОМУ СЕРВІСІ.	
Р. ПІРУС. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИСТЕМИ ПНЕВМОТРАНСПОРТУВАННЯ СІПКИХ МАТЕРІАЛІВ.	114
С. ЧЕПІЛЬ. СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИРОДНОГО ГАЗУ.	120
О. ФЕДОРОВСЬКИЙ. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛІНІЙНОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ВІБРОЦЕНТРОБІЖНОГО СЕПАРАТОРА ЗЕРНА.	125
Н. ХИТРУК. ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ КЕРУВАННЯ РЕЗОНАНСНИМИ ВІБРАЦІЙНИМИ МАШИНАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.	130
НАПРЯМ 4. ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ СУЧАСНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ.	
В. ВАЛЬЧУК. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ.	135
М. ТРИНЧУК., О. ГОНЧАРУК. ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ПАРАЛЕЛЬНОГО ТА АВТОМАТИЧНОГО ВОДІННЯ ПРИ ВОРУШІННІ ТРАВ'ЯНОЇ МАСИ.	141
С. ГРЕЧКО. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ПОСІВНИМИ МАШИНАМИ.	147
С. ЧЕПІЛЬ. ПОРШНЕВІ ТА РОТОРНО-ПОРШНЕВІ ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ.	151
О. ПЕТРОВСЬКИЙ. ТЕНДЕНЦІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ ПІДГОТОВКИ КОРМІВ НА ФЕРМАХ ВРХ.	156

Д. ЮРЧЕНКО. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ АДАПТИВНОГО ДОЇЛЬНОГО АПАРАТУ.	161
НАПРЯМ 5. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РІШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА.	
О. ІЩЕНКО. ОСОБЛИВОСТІ ЗГОДОВУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ.	1645
А. МАЦЮК. ЗАЛЕЖНІСТЬ РОСТУ І РОЗВИТКУ БИЧКІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ УТРИМАННЯ.	168
Т. ВОЛОШЕНА. ОСОБЛИВОСТІ ВИПОЮВАННЯ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗАМІННИКАМИ МОЛОКА З ПРОБІОТИКАМИ.	173
А. ГОНЧАРУК. ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ	176
Б. КИРИЛАШЕНКО. МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЯЄЦЬ ЗА ДІЇ ПРЕПАРАТУ «ШЕЛБОН» В ТОВ «ПТАХОФАБРИКА ПОДІЛЛЯ» ВІННИЦЬКОГО РАЙОНУ.	182
В. КОНОВАЛ. МУЛАРДИ У ФЕРМЕРСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	187
Б. ЛИСЯКЕВИЧ. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В ГОДІВЛІ КРОЛІВ.	191
В. МЕЛЬНИЙЧУК. ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ЗА ДІЇ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ.	195
В. ОНИКІЙЧУК. ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ТА КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ОЗНАКАМИ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ.	201
Т. ПАДАЛКО. ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ТА ВПЛИВ ЇХ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА СВИНЕЙ.	207
Р. ПРАЩУР. ВПЛИВ ПЕРЕДЗАБІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СВИНЕЙ НА ЯКІСТЬ СВИНИНИ.	211
Д. ПРИТУЛЯК. ВПЛИВУ СЕЗОНУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ У ТОВ «ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА»	214
І. КАЧАНОВ. ВИКОРИСТАННЯ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ У ГОДІВЛІ КУРОК-НЕСУЧОК.	219
А. КРАУС. ВПЛИВ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НА ЯЄЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕРЕПІЛОК.	222
А. ФОРМАНЮК. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНО-ВІТАМІННОГО ПРЕМІКСУ В ГОДІВЛІ КОРІВ.	226
Т. СЕМЕНЮК. ПРЕБІОТИЧНІ ПРЕПАРАТИ В ГОДІВЛІ ДІЙНОГО СТАДА КОРІВ.	230
Т. ЯНА. ВПЛИВ СЕЛЕНУ І ВІТАМІНУ Е НА М'ЯСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ВРХ ТА ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ПОКАЗНИКИ ЯЛОВИЧИНИ.	233
О. ЦІЦЮРА. СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ М'ЯСА ІНДИКІВ.	238

І. ШЕВЦОВА. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЩУКИ В СТАВКАХ ТА ЇЇ НЕРЕСТ	244
Д. ШУЛЯК. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОЧНИХ ТЕЛЯТ В УМОВАХ ТОВ «ІМ. МІЧУРИНА» ШАРГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ	249
НАПРЯМ 6. ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ.	
Д. ТРИКОЗА. ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ГМО У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ.	253
В. КОСЕНКО. ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС ВИЗРІВАННЯ СИРУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ.	260
А. МАХЛАЙ. ЗАСТОСУВАННЯ СТАБІЛІЗАТОРІВ СТРУКТУРИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ТЕКСТУРУ СМЕТАННИХ ДЕСЕРТІВ.	264
І. МЕЛЬНИК. СИРКОВА МАСА З ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ	270
Н. РОМАНОВА. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОРОЗИВА З РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ.	273
М. САМОЙЛЕНКО. СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО СИРУ.	276
В. СМІРНОВ. ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.	279
О. ПІДРУЧНА. ВПЛИВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ АГРУСУ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЙОГУРТУ.	283

НАПРЯМ

1

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИННИЦТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ

Наталія ДЕШЕВА,*

Студентка 3-го курсу,
Факультету агрономії та лісівництва
Вінниця, Україна

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК СОНЯШНИКА

Анотація. У статті представлена ефективність впливу полицевого, поверхневого і плоскорізного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику. Обробіток ґрунту відіграє одну з найважливіших ролей в підвищенні культури землеробства та допомагає контролювати процеси забур'яненості посівів. Він проводиться з урахуванням попередників, біологічних особливостей культури, розвитку ерозійних процесів, погодних умов і характеру забур'яненості посівів. За допомогою правильно підібраної системи обробітку та системи удобрення можна підвищити родючість соняшника, попередити процеси деградації ґрунту, одними з яких є ерозія і втрата гумусу, оптимізувати водний режим і фізичні властивості ґрунту.

Anotation. The article presents the effectiveness of the effect of wormwood, surface and flat different tillage on the productivity of sunflower. Tillage plays one of the most important roles in improving agricultural crops and helps control weed infestation. It is carried out taking into account the predecessors, biological characteristics of the culture, the development of erosion processes, weather conditions and the nature of weediness of crops. With the help of a properly selected tillage system and fertilizer system, you can increase the fertility of sunflower, prevent soil degradation, some of which are erosion and loss of humus, optimize water regime and physical properties of the soil.

Вступ. Соняшник вважається однією з основних культур для одержання олій. В його насінні міститься 47-50% жиру, 16-19% білка, а вихід олії досягає

*Науковий керівник: канд. с.-г. наук, ст. викл. кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії ВНАУ Пелех Л.В.

47%. Під час переробки насіння отримують цінні корми у тваринництві: макуху та шрот. Урожайність соняшника у 1990 році становила 15,8 ц/га, а в 2018 році урожайність зросла на 7,2 ц/га, що дорівнювало 23 ц/га. Середня урожайність соняшника по Україні зросла на 46%. На рис 1 можна побачити, що у 1990 році площі посівів соняшника становили 1626,3 тис га, а у 2018 році - 6166,5 тис га. Посівні площі збільшились на 4540,2 тис га. Половина площ під соняшником зосереджена в Центральній Україні.

Виклад основного матеріалу. Основний обробіток ґрунту під соняшник має виконувати такі завдання: накопичувати та зберігати вологу в кореневмісному шарі, яка надійшла в ґрунт під час осінньо-зимових та ранньовесняних опадів; знищувати малорічні і багаторічні бур'яни в максимальних обсягах; мобілізувати поживні речовини і активізувати біологічні процеси в ґрунті; запобігати вітрові і водні ерозії; надавати орному шару ґрунту оптимальної структури.



Рис 1. Динаміка посівних площ соняшника в Україні.

Єдиної думки з приводу впливу різних способів обробітку ґрунту на розвиток та урожайність соняшнику у вчених немає. Вченими Інституту олійних культур НААН України було проведено дослідницькі роботи, в ході яких виявилось, що найвища урожайність (3,45 т/га) і найкращі показники росту одержали при полиневному обробітку ґрунту на глибину 20-22 см. Д. І. Никитчина, А. І. Полякова, І. В. Аксьонова, у проведеному досліді зазначили, що при безполіцевому обробітку на ту ж глибину урожайність соняшнику була нижча на 0,24 т/га.

І. А. Пабат, А. Г. Горобець, А. І. Горбатенко, як науковці Інституту зернового господарства провели дослідження і встановили, що урожайність соняшнику (2,91 і 2,93 т/га) і біометричні показники рослин були однаковими

при оранці та чизельному обробітку глибиною 25-27 см. Також вони оприлюднили результати про зменшення урожайності на 0,28 т/га при мілкому обробітку ґрунту (10-12 см), внаслідок збільшення твердості та щільності ґрунту.

М. К. Шикуча, Г. В. Назаренко, Ф. Т. Моргун і своїх дослідженнях виявили, що при плоскорізному обробітку ґрунту (25-27 см) урожайність соняшнику склала 2,38 т/га. На ґрунтах, які оброблялись полиневим обробітком ґрунту на ту ж глибину урожай був нижчий на 0,15 т/га.

Полицевий обробіток ґрунту – з повним або частковим перевертанням скиби ґрунту. Найпоширенішим полицевим обробітком ґрунту під соняшник вважається оранка. Якщо ґрунт не схильний до ущільнення та заплавання, то глибина оранки становитиме 20-22 см. На ґрунтах з важким механічним складом полицевий обробіток має проводитись на глибину 25-27 см, а на територіях, які засмічені кореневими і коренепаростковими бур'янами глибина має бути 28-35 см. Зяблевий обробіток переважає над весняним. Літньо-осінній обробіток сприяє накопиченню та зберіганню опадів, сприяє мікробіологічній діяльності ґрунту, допомагає в боротьбі з багаторічними бур'янами, шкідниками і хворобами.

Безполицевий обробіток ґрунту – без перевертання скиби. Такий тип обробітку дозволяє залишити на поверхні поля більше 50% післяжнивних пожнивних решток. Чизельний обробіток ґрунту – один з способів ґрунтозахисного безполицевого обробітку ґрунту, особливістю якого є недорізування скиби по ширині захвату і утворення нерозпушених гребенів над дном борозни. Чизельний обробіток можна проводити за допомогою чизельних культиваторів (обробляють ґрунт на глибину до 25 см), культиваторів (25-35 см), глибокорозпушувачів (25-40 см). За допомогою чизелювання можна збільшити запаси снігу на 6-15 мм в перерахунку на воду, та краще використовувати мінеральні добрива. Безполицевий обробіток ґрунту допомагає боротися з ерозією та поліпшує водний режим ґрунту, що створює умови для появи дружних сходів. Недоліком такого обробітку ґрунту є недостатня ефективність в боротьбі з багаторічними бур'янами у вологі роки.

Плоскорізний обробіток ґрунту також відноситься до безполицевого. Проводиться знаряддями, які мають плоско різальні робочі органи, які не переміщують шари ґрунту, і забезпечують кришення, розпушення і підрізання підземних органів рослин. Доцільно проводити на глибину від 7-10 до 25-27 см. Дозволяє ефективно боротися з бур'янами

Дисковий обробіток ґрунту (безполицевий) проводять дисковими знаряддями на глибину до 20 см. Операція виконується разом під час збирання урожаю або не пізніше 2-3 днів після, за 15 днів до початку зяблевої оранки. При такому обробітку розпушується верхній шар, внаслідок цього зберігається і утримується волога від збирання попередньої культури до зяблевої оранки.

Комплексні мінеральні добрива вносять під час основного обробітку ґрунту або під час посіву. Завчасно вносити потрібно тільки калійне добриво.

За даними вчених Інституту олійних культур НААН України (м. Запоріжжя) Д.І. Никитчина, А.І. Полякова, І.В. Аксьонова були проведені спостереження щодо вирощування соняшника 2011-2013рр з різним типом обробітку ґрунту:



Рис 2. Розташування кореневої системи соняшника по профілю ґрунту залежно від способів обробітку

Обробіток ґрунту і загортання подрібленої соломи озимої пшениці, яка була попередником, досліджувалось на трьох фонах манерального живлення:

1. Післяжнивні рештки попередника + відсутність добрив
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки
3. $N_{60}P_{30}K_{30}$ + післяжнивні рештки попередника

Мінеральні добрива розкидним способом вносились навесні під передпосівну культивуацію.

Запаси продуктивної вологи перед сівбою соняшника в шарі ґрунту 0-10 см мають становити 12-15мм, і температура повітря має становити 10-12 градусів Цельсія.

Під час досліду спостерігали за гібридом соняшника – Ясон. Для знищення бур'янів застосовували ґрунтовий гербіцид Харнес (2,5 л/га). Також проводили розпушування міжрядь у фазі розвитку соняшника 4-6 листків. На дослідному полі ґрунт чорнозем звичайний важкосуглинковий. Орний шар містить в собі 4,2% гумусу, 13,2 мг/кг нітратного азоту, 145 мг/кг рухомих сполук фосфору і 115 мг/кг рухомих сполук калію.

З таблиці 1, складеною Інститутом олійних культур НААН України можна побачити, що різні способи обробітку ґрунту і агрохімічний фон мало впливали на тривалість фенофаз. Зростання інтенсивності ростових процесів рослин, під які був проведений плосцевий обробіток ґрунту над тими, під які поводився плоскорізальний і чизельний обумовлюється вищою активністю ґрунту. Внесення добрив зробило цю відмінність непомітною і за параметрами росту рослини були майже однакові.

За дискування рослини були з гіршими біометричними ознаками. Це пояснюється впливом факторів, які є тісно пов'язані з гальмуванням нітрифікації і ущільненістю піднасінного прошарку 10-20 см.

Таблиця 1

Біометричні показники рослин соняшнику у фазі цвітіння

Обробіток ґрунту	Удобрення	Висота рослин, см	Діаметр стебла, см	Кількість листків на 1 рослині, шт	Площа листя 1 рослини,	Індекс листової поверхні,
Полицевий (20-22 см)	Без добрив	156,8	2,5	18,0	0,65	2,76
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	158,4	2,6	18,7	0,68	2,94
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	159,5	2,8	19,3	0,72	3,14
Чизельний (14-16 см)	Без добрив	155,9	2,4	17,8	0,64	2,74
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	158,3	2,6	19,3	0,71	3,10
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	160,3	2,8	19,5	0,75	3,29
Плоскоріза- льний (12-14 см)	Без добрив	156,0	2,3	17,4	0,62	2,63
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	158,6	2,5	19,0	0,68	2,89
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	160,1	2,7	19,6	0,71	3,18
Дисковий (10-12 см)	Без добрив	152,7	2,1	16,8	0,58	2,44
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	155,1	2,2	17,5	0,63	2,68
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	156,4	2,5	18,0	0,66	2,84

З результатів А.І. Полякова видно, що дія комплексних мінеральних добрив позитивно вплинула на біометрію соняшнику. Відмічено гарний вплив комплексних мінеральних добрив, особливо високим вмістом азоту, на біометрію соняшнику. Різниця щодо висоти рослин між удобреним ($N_{60}P_{30}K_{30}$) і неудобреними фонами була несуттєвою. А по відношенню до діаметра стебла і кількості листків на 1 рослині вона була значимою і дорівнювала в середньому 0,3–0,4 см і 1,3–2,2 шт.

Спираючись на дані досліджень можна зробити висновки, що на дискуванні не завжди витримувалась задана глибина обробітку ґрунту, тому була присутня гофрованість насінного ложа в агрофоні. В результаті капілярний рух вологи до насіння був порушений і сходи з'являлись нерівномірно. Вченими було зазначено, що у паростків спостерігались уповільнення в рості і густота стояння рослин була менша, ніж при полиновому, чизельному і плоско різальному обробітках. Розміри кошика і насіння в ньому залежали від погоди і удобрення.

Таблиця 2

Основні елементи продуктивності рослин соняшнику у фазі повної
стиглості

Обробіток ґрунту	Удобрення	Густота рослин, тис/га	Діаметр кошика, см	Маса насіння з кошика, г	Маса 1000 насінин, г
Полицевий (20-22 см)	Без добрив	42,5	20,2	61,4	55,5
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	43,2	20,7	63,7	60,3
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	43,6	21,9	65,1	62,2
Чизельний (14-16 см)	Без добрив	42,8	19,5	59,7	54,4
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	43,7	21,0	64,5	61,2
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	43,8	22,4	66,2	63,4
Плоскорізальний (12-14 см)	Без добрив	42,4	19,6	69,1	54,4
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	43,2	20,6	63,2	60,3
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	43,6	22,1	65,3	62,4
Дисковий (10-12 см)	Без добрив	42,1	18,7	57,6	53,3
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	42,6	19,9	60,7	56,4
	$N_{60}P_{30}K_{30}$	43,0	20,3	62,7	55,9

Коли визначали площу листя з 1 рослини та індекс поверхні листка, то було виявлено закономірності, які рівні іншим біометричним характеристикам, а саме: у сприятливих за метеорологічними умовами роки показники зростали, розвиток сукупної листової поверхні кращий на неудобреному фоні за оранки ($2,79 \text{ м}^2/\text{м}^2$) та при внесенні мінеральних добрив на чизельному обробітку ($3,11 - 3,28 \text{ м}^2/\text{м}^2$), виявлено позитивний вплив на розміри і тривалість функціонування листя комплексних мінеральних добрив, зокрема з подвійною нормою азоту ($N_{60}P_{30}K_{30}$).

Висновки. Полицева оранка забезпечувала кращі умови для росту і розвитку соняшника на ділянках без внесення мінеральних добрив, але за наявності післяжнивних решток попередника. Чизельний та плоско-різальний обробітки ефективні при наявності збалансованого органічно-мінерального фону. Усі рослини майже не поступаються в рості та забезпечують приблизно однакову врожайність насіння.

Список використаних джерел

1. Циліорик О.І. Ефективність безполицевого обробітку ґрунту під соняшник у Північному Степу України / О.І. Циліорик, В.М. Судак // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2014. – № 18 (агрономія). – С. 161–167.
2. Глибокий обробіток ґрунту плюси та мінуси <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/10599-hlybokyi-obrobitok-gruntu-plusy-ta-minusy.html>
3. Обробіток ґрунту <http://www.tsatu.edu.ua/rosi/wp-content/uploads/sites/20/lr.3.obrobitok-hruntu.pdf>

4. Основний обробіток ґрунту під соняшник
<https://propozitsiya.com.ua/osnovniy-obrobitok-gruntu-pid-sonyashnik>

5. Соняшник: ріст і розвиток рослини залежно від обробітку ґрунту та системи удобрення
<http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8905-soniashnyk-rist-i-rozvytok-roslyn-zalezhno-vid-obrobitku-gruntu-ta-udobrennia.html>

6. Дискові знаряддя для обробітку ґрунту
<https://www.agronom.com.ua/dyskovi-znaryaddya-dlya-obrobitku-gruntu/>

7. На «ти» із чизелем
<http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/14486-na-ty-iz-chyzelem.html>

8. Особливості технології вирощування соняшнику
<https://laboulet.com.ua/sftech-ua/>

9. Географія, врожайність, площі: як змінилось вирощування топових культур за роки Незалежності?
<https://agravery.com/uk/posts/show/geografia-vrozajnist-plosi-ak-zminilos-virosuvanna-topovih-kultur-za-roki-nezaleznosti>

10. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Бутило А.П., Костогриз П.В. Загальне землеробство. – К.: Вища освіта, 2004. – 336 с.

Руслана ІВАНЦОВА*,
магістрантка 2 року навчання,
факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ПОСІВНОГО В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

***Анотація.** Робота присвячена теоретичному обґрунтуванню та практичній розробці адаптивних елементів вирощування гороху посівного, що забезпечує підвищення урожайності та економічної ефективності. Досліджено особливості росту, розвитку рослин та зернову продуктивність гороху посівного залежно від дії удобрення та інокуляції. Науково обґрунтована технологія вирощування гороху посівного у виробництві, на основі комплексного застосування мінеральних добрив у нормі $N_{15}P_{60}K_{60}$ та позакореневого підживлення Еколайн Бобовий Хелати (2 л/га) у фазу бутонізації та бактеріальних препаратів Біофосфорин + BiNitro Горох, які забезпечили високу врожайність зерна гороху посівного.*

*Науковий керівник: Телекало Н.В. – к.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур.

Annotation. The work is devoted to the theoretical substantiation and practical development of adaptive elements of pea cultivation, which provides increase of productivity and economic efficiency.

Peculiarities of growth, plant development and grain productivity of sown peas depending on the action of fertilizer and inoculation have been studied. Scientifically substantiated technology of growing peas for sowing in production, based on complex application of mineral fertilizers in the norm $N_{15}P_{60}K_{60}$ and foliar fertilization Ecoline Bean Chelates (2 l/ha) in the phase of budding and bacterial preparations Biophosphorin + BiNitro Pea yield, which provided grain yield.

Вступ. Виробництво цінного рослинного білка, що є збалансованим за комплексом амінокислот – одне із головних завдань агропромислового комплексу України. Білок є одним із найцінніших поживних речовин корму, для тварин. Зернобобові культури є надзвичайно важливим джерелом рослинного білка та вирішують біолого-екологічні проблеми сільського господарства [1; 2].

Горох походить з країн Азії (Іран, Закавказзя, Туркменія), де культивувалися його дрібнонасінні види, що визначає його як найдавнішу сільськогосподарську культуру. У країнах Середземномор'я ця рослина відома ще за 4-6 тис. років до н.е. Завдяки високій пластичності нових сортів та їх холодостійкості і скоростиглості, горох має широкий ареал поширення зокрема у різних агрокліматичних зонах [3; 4].

Незважаючи на великий обсяг теоретичних та практичних напрацювань, питання удобрення гороху посівного (*Pisum sativum*) має певні дискусійні питання. Кожен елемент є важливим. Тому важливо було вивчити вплив на формування урожайності гороху найважливіших макро- і мікроелементів та бактеріальних препаратів.

Виклад основного матеріалу. Для оптимізації досліджуваних елементів технології вирощування гороху у 2020-2021 рр. на дослідному ділянках АПНВП «Візит». Відповідно до робочих гіпотез та поставлених завдань було розроблено схему досліду (таблиця 1). Польові досліди проводили відповідно до загальноприйнятої методики. Загальна площа експериментальної ділянки складала 60 м², облікова площа – 50 м², повторність досліду чотирьохразова.

Таблиця 1

Схема польового досліду

Фактор А – удобрення	Фактор В – інокуляція
1. Без обробки	1. Без обробки
2. $N_{15}P_{60}K_{60}$ (фон)	2. Біофосфорин (1 л/т)
3. Фон + Еколайн Бобовий Хелати (2 л/га) у фазу бутонізації	3. BiNitro Горох (1,5 л/т)
	4. Біофосфорин (1 л/т)+ BiNitro Горох (1,5 л/т)

Вирощували горох за класичною технологією, яка передбачала дотримання усіх технологічних прийомів вирощування. Попередник – озима пшениця. Висівали сорт гороху – Алекс УЛ внесений в державний реєстр у 2018 році. За контроль вибирали варіант без удобрення та без інокуляції.

Проводили дискування – 10-12 см, потім полицеву оранку – 20-22 см та вносили мінеральних добрива з нормою $P_{60}K_{60}$ – калійна сіль, гранульований суперфосфат. Ранньовесняний обробіток починався з передпосівної культивування та внесенням N_{20} – аміачної селітри. Для проведення передпосівної обробки застосовували бактеріальні препарати – Біофосфорин (біотехнологічний препарат для покращення фосфорного та калійного живлення рослин) та BiNitro Горох (бульбочкові бактерії *Rhizobium leguminosarum*). Для позакореневого підживлення використовували Еколайн Бобовий Хелати.

Найвищу та найбільш стабільну врожайність зерна забезпечив дослід, де на фоні мінеральних добрив $N_{15}P_{60}K_{60}$ насіння проводили обробку композицією бактеріальних препаратів Біофосфорин + BiNitro Горох і проведення позакореневого підживлення мікродобривом Еколайн Бобовий Хелати у фазі бутонізації, що становила 3,49 т/га, приріст до контролю був 1,32 т/га (таблиця 2).

Таблиця 2

Врожайність гороху сорту Алекс, т/га

Удобренья	Інокуляція	Врожайність, т/га	
		т/га	+/- до контролю, т/га
Без обробки	Без обробки	2,17	-
	Біофосфорин	2,25	+0,04
	BiNitro Горох	2,29	+0,09
	Біофосфорин + BiNitro Горох	2,40	+0,23
$N_{15}P_{60}K_{60}$ (фон)	Без обробки	2,64	+0,47
	Біофосфорин	2,75	+0,58
	BiNitro Горох	2,94	+0,77
	Біофосфорин + BiNitro Горох	3,01	+0,84
Фон + Фон + Еколайн Бобовий Хелати у фазу бутонізації	Без обробки	3,15	+0,98
	Біофосфорин	3,26	+1,09
	BiNitro Горох	3,35	+1,18
	Біофосфорин + BiNitro Горох	3,49	+1,32

НІР 0,05 т/га; 2020–2021 рр. А – 0,05; В – 0,09; АВ – 0,09; А- удобренья; В-інокуляція.

Важливим резервом підвищення урожайності зерна гороху посівного є якнайповніша реалізація потенційної продуктивності нових сортів за допомогою оптимізації елементів технології вирощування. Добрива мають високий вплив на врожайність гороху. Урожайність сортів гороху змінюється під впливом добрив та може коливатися у діапазоні від 1,16 до 5,46 т/га. Проведені дослідження показали можливість підвищення врожайності гороху посівного до рівня 6,5-7,0 т/га.

На контролі врожайність гороху посівного сорту Алекс становила 2,17 т/га.

Висновки. Застосування бактеріальних препаратів на основі штамів бульбочкових бактерій та біотехнологічний препарат для покращення фосфорного та калійного живлення рослин підвищила врожайність на 0,23 т/га. Внесення мінеральних добрив $N_{15}P_{60}K_{60}$ на цьому варіанті сприяла зростання врожаю на 0,84 т/га. А додаткове проведення позакореневого підживлення Еколайн Бобовий Хелати у фазу бутонізації сприяло збільшення приросту насіння гороху посівного на 1,32 т/га.

Список використаних джерел

1. Мазур В.А., Гончарук І.В., Дідур І.М., Панцирева Г.В., Телекало Н.В., Купчук І.М. Інноваційні аспекти технології вирощування, зберігання та переробки зернобобових культур: монографія. Нілан-ЛТД. 2021. 180 с.
2. Мазур В.А., Гончарук І.В., Панцирева Г.В., Телекало Н.В. Агроекологічне обґрунтування технологічних прийомів вирощування зернобобових культур: монографія. Твори, 2020. 192 с.
3. Чинчик О.С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на показники структури урожаю та урожайність сортів гороху. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. 2016. Вип. 24. Ч. 1. С. 222-228.
4. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво, Частина II. Вінниця : Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 284 с.

Анастасія ОПЛАКАНСЬКА*,
Студентка 4 курсу,
Факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ

***Анотація:** Під час проведення досліджень було встановлено вплив було встановлено плив віку розсади та схеми садіння солодкого перцю на біометричні показники рослини.*

Вік розсади безпосередньо впливає на бутонізацію рослин. Так, у варіанті, де вік розсади становить 60 діб, період бутонізації спостерігався на 56 добу, що спостерігалось на 1 добу раніше за контрольний варіант. Розсада солодкого перцю віком 50 та 70 діб перейшла у фазу бутонізації на 57 добу. Однак, у розсади віком 40 діб спостерігалася тенденція до затримки початку бутонізації рослини.

Застосування щільної посадки розсади у відкритому ґрунті рослин солодкого перцю забезпечує збільшення показників біометрії відносно рослин, які вирощувалися з більшою площею живлення.

***Annotation:** During the research, the influence of the influence of seedling age and sweet pepper planting scheme on the biometric parameters of the plant was established.*

The age of the seedlings directly affects the budding of plants. Thus, in the variant where the seedling age is 60 days, the budding period was observed for 56 days, which was observed for 1 day earlier than the control variant. Sweet pepper seedlings aged 50 and 70 days went into the budding phase for 57 days. However, in seedlings aged 40 days there was a tendency to delay the onset of budding of the plant.

The use of dense planting of seedlings in the open ground of sweet pepper plants provides an increase in biometrics relative to plants that were grown with a larger area of nutrition.

Вступ. В Україні за останні роки існує тенденція до збільшення обсягів споживання овочів у сирому та переробленому вигляді. У зв'язку з цим збільшуються посівні площі овочевих культур. Так, у 2019 році посіви овочів займали 452,4 тис га., що майже на 20 тис га більше за показники попереднього року. Відповідна тенденція зберігається і в обсязі виробництва овочевої продукції, де показник виріс на 2500 тис ц і в 2019 році становив 96875,5 тис ц.

*Науковий керівник: Вдовенко С.А. к.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур.

Основним положенням «Концепції Державної цільової програми розвитку овочівництва на період до 2025 року» передбачено забезпечення громадян України високоякісною овочевою продукцією обсягом 15 млн. т., а також підвищення обсягів експорту до 300 тис. т. У домогосподарствах, споживання овочевої продукції на одного мешканця в місяць становить 9,3 кг, або 16 % від продовольчого кошика, а річна потреба населення у овочевій продукції становить 7-7,5 млн. т. [1].

За останні роки в Україні на 30% зросли площі які використовуються для вирощування солодкого перцю, тоді як по інших овочевих рослинах відбувається їх суттєве зменшення. Основою такого зростання слугує висока закупівельна ціна свіжого продукту, що значно покращує економічні показники спеціалізованих господарств. Нині на ринку високим попитом серед споживачів користується продукція солодкого перцю.

Мета роботи: визначення впливу елементів технології вирощування на продуктивність солодкого перцю сорту Афродіта за органічного вирощування умовах відкритого ґрунту.

Об'єкт досліджень: процеси росту і розвитку рослин солодкого перцю в умовах відкритого ґрунту Вінницької області.

Результати досліджень. З метою встановлення впливу віку розсади на біометричні показники солодкого перцю досліджувався різний вік розсади, яка вирощувалась в умовах плівкової теплиці ЦІМЕТ. Площа облікової ділянки у відкритому ґрунті становила 3,5 м², а кількість облікових рослин в одному варіанті становила 15 штук. Варіанти у досліді розміщувались методом рендомізованих блоків в триразовій повторності. Розсаду на постійне місце вирощування висаджували за рядковою схемою 70x20 см у III декаді травня. Для визначення впливу віку розсади на продуктивність рослини солодкого перцю в умовах ботанічного саду «Поділля» ВНАУ було застосовано наступну схему дослідів:

1. 50 діб;
2. 60 діб;
3. 70 діб;
4. 40 діб.

Контрольним варіантом слугували рослини сорту Афродіта, які висаджувались у відкритий ґрунт з віком розсади 50 діб. Технологія вирощування розсади відбувалася згідно рекомендацій Інституту овочівництва та баштанництва НААН.

Було встановлено, що після сівби насіння солодкого перцю в умовах плівкової теплиці і встановленні рекомендованого мікроклімату для рослин період появи сходів рослини та формування першого листка на рослині у контрольному і у досліджуваних варіантах був однаковий. Така закономірність проявилась тому, що під час проведення дослідження до складу ґрунтосуміші, не додавались препарати бактерійного походження, тому початок росту і розвитку рослини залежав лише від складу субстрату, у якому вирощувалась розсада, його щільності, вмісту поживних елементів і режиму поливу. Появу

першого листка у розсади солодкого перцю було зафіксовано на 10 добу після висіву насіння. Утворення справжніх листків відбулося у рослин віком 17 діб.

Так, поява першого листка спостерігалась на 10 добу після висіву. З утворенням справжніх листків, що спостерігалось у рослин на 17 добу від сівби насіння, проводилось пікірування рослин, що вплинуло безпосередньо на їх розвиток. Пікірування відбувалось на 14–18 добу від появи сходів.

Під час вегетації рослини, основними показниками біометрії вважали висоту рослини перед цвітінням, кількість листків на рослині, діаметр стебла, та кількість плодів на рослині. Вимір цих показників проводилися у два терміни: у I декаді червня та I декаді серпня. Встановлено, що висота розсади після її висаджування, коливалась від 14,7 см до 18,6 см. Вищими рослини були у варіанті з віком розсади становив 70 діб, а різниця до контролю складала 3,1 см. Дещо нижчими були рослини сорту Афродіта, у яких вік розсади складав 60 діб. Досліджуваний показник перевищував значення контрольного варіанту на 4 %. Застосування віку розсади рослин солодкого перцю 40 діб не повністю сприяло в інтенсивному проходженні ростових процесів, а тому висота рослини була найнижчою і становила лише 14,7 см що значно поступалось показнику контрольного варіанту (табл. 1).

У результаті сприятливих умов вирощування у відкритому ґрунті у I декаді серпня найвищими були рослини сорту Афродіта, які висаджувались у відкритий ґрунт з віком розсади 60-70 діб. Досліджувані рослини вказаних варіантів характеризувались показником висоти рослини на рівні 30,2-33,5 см і перевищували висоту рослин контролю на 5 і 17 % відповідно. Висота рослин у варіанті з віком розсади 40 діб характеризувалась найнижчим показником і становила лише 26,9 см і поступалась контрольному варіанту на 6 %.

Аналіз кількості листків визначив позитивну дію біопрепаратів, оскільки їх значення коливалось від 3 листків у варіанті з віком розсади 40 діб до 7 листків у варіанті з віком розсади 70 діб на початку вегетації до 12-18 листків у I декаді серпня у відповідних варіантах. За використання віку розсади у 70 діб досліджуване значення було більшим за показник контролю на 4 листки у I декаді червня і на 3 листки у I декаді серпня. Дещо нижчими показниками кількості листків характеризувався варіант із використанням 60 добової розсади солодкого перцю. Дослідами визначено, що за використання розсади із віком 40 діб рослини характеризувались найменшою кількістю листків на рослині.

Більшим діаметром стебла характеризувались рослини, які висаджувались у відкритий ґрунт із віком 60 та 70 діб. У вказаному варіанті діаметр стебла становив у I декаді червня 3,6-4,0 мм, а у I декаді серпня 5,2-6,1 мм та перевищував показник контрольного варіанту в 1,1-1,2 рази. За висаджування розсади у 40 добовому віці діаметр стебла рослини був найменший і також поступався показнику контрольного варіанту на 0,4 мм.

Неоднакова інтенсивність ростових процесів у рослин солодкого перцю встановлено різку кількість плодів на початку серпня. Якщо у I декаді червня запилилась лише перша квітка, то у I декаді серпня їх кількість залежала від

віку розсади. Так, найбільшу кількість плодів встановлено у варіанті, де рослини висаджувались із віком розсади 60 чи 70 діб. У зазначених варіантах, кількість плодів на рослині знаходилась на рівні 6-7 шт, що перевищувало показник кількості плодів рослин контрольного варіанту на 1-2 шт. Плоди були типовими, параметри плода відповідали сортовим особливостям, не були пошкоджені шкочинними організмами.

Таблиця 1

Біометричні показники рослини та плодів солодкого перцю в 2019 р.

№	Варіанти дослідів	Висота рослин перед цвітінням, см	Кількість листків на рослині, шт.	Діаметр стебла, мм	Кількість плодів, шт.
І декада червня					
1	50 діб (К)	15,5	5	3,2	1
2	60 діб	16,2	6	3,6	1
3	70 діб	18,6	7	4,0	1
4	40 діб	14,7	3	2,7	1
І декада серпня					
1	50 діб (К)	28,7	15	4,9	5
2	60 діб	30,2	16	5,2	6
3	70 діб	33,5	18	6,1	7
4	40 діб	26,9	12	4,5	4

Зменшення кількості плодів на рослині, а відповідно і зменшення врожайності, спостерігалось у варіанті, в якому рослини висаджувались у відкритий ґрунт з віком розсади 40 діб. У даному варіанті кількість плодів була меншою відконтрольного варіанту на 20 %. Плоди, за забарвленням відповідали сортовим особливостям, однак їх маса та кількість не відповідала сортовим особливостям.

Інтенсивність ростових процесів залежить від віку розсади. У перший період вегетації найвищими є рослини, які висаджувались у відкритий ґрунт із віком розсади 60-70 діб, а у фазу «формування плодів» найвищими можуть бути рослини сорту Афродіта, які мали вік розсади 60-70 діб. Досліджувані рослини характеризувались показником висоти рослини на рівні 30,2-33,5 см і перевищували висоту рослин контролю на 5 і 17 % відповідно.

Значення біометричних показників значно залежало від схеми садіння рослини: чим оптимальнішою вона була, тим показники біометрії були кращими. Висота рослин солодкого перцю сорту Афродіта у фазу плодоношення дещо відрізнялась між собою залежно від обраної схеми. В контрольному варіанті, рослини були типовими, мали відповідне забарвлення, не були пошкоджені хворобами та шкідниками і характеризувались показником 31,1 см. У результаті застосування рядкової схеми садіння 70x15 см висота

рослин збільшилась на 4,9 см, проте рослини також характеризувались типовістю забарвлення, стійкістю до хвороб і шкідників.

Виявлено закономірність, що рослини, у варіантах з більш щільною посадкою чи меншою площею живлення різнились показники біометрії відносно рослин, які вирощувалися з більшою площею живлення. У результаті застосування схеми садіння 90+50х20 см показник висоти рослини був максимальним і становив 39,1 см, а рядкової схеми садіння 70х30 см – 32,5 см, що перевищувало показник контролю на 20,4 та 4,3 % відповідно (табл.2).

Таблиця 2

**Біометричні показники солодкого перцю у фенологічній фазі
плодоношення (середнє за 2020-2021 рр.)**

Схема садіння, см	Висота рослини, см.	Діаметр стебла, мм	Кількість листків на рослині, шт.	Кількість плодів на рослині, шт.
70х20(к)	31,1±0,2	7,7±0,2	15	5,2±0,1
70х15	36±0,1	9,3±0,2	16	6,5±0,1
70х30	32,5±0,1	8,9±0,1	18	5,5±0,1
90+50х20	39,1±0,2	9,5±0,1	12	6,8±0,1

З наростанням вегетативної маси рослини важливим показником біометрії вважають діаметр стебла. Чи більший даний показник тим кращі умови існують для росту і розвитку рослини і формуванні більшої кількості сухої речовини в листках. Більший діаметр стебла отримано у варіантах з використанням рядкової схеми садіння 70х15 см та стрічкової 90+50х20 см, в яких показник становив 9,3-9,5 мм, що перевищувало контрольний варіант на 1,6-1,8 мм. Одночасно, діаметр стебла за використання рядкової схеми садіння 70х30 см становив 8,9 мм, проте теж був більшим за контрольний варіант на 21 %.

Аналізуючи кількість плодів на рослині визначено їх залежність від схеми садіння. У контрольному варіанті загальна кількість плодів складала 5,2 шт, а у варіантах дослідів із застосуванням рядкової схеми 70х30 см кількість плодів збільшувалось до 5,5 шт. Плоди відповідали сортовим вимогам, мали типове забарвлення, знаходились у технічній стиглості. Зменшення площі живлення рослини по сорту Афродіта сприяє в формуванні більшої кількості плодів. Так від застосування рядкової схеми садіння 70х15 см чи стрічкової схеми 90+50х20 см загальна кількість складала 6,5-6,8 шт відповідно, що було більше за показник контрольного варіанту на 20-23 %.

Висновки. 1. Вік розсади та біометричні показники залежать від умов вирощування, своєчасного проходження процесу фотосинтезу, забезпечення поживними речовинами, водою. За використання віку розсади у 60-70 діб біометричні показники розсади, а саме висота рослин, кількість листків, маса рослини значно переважає біометричні показники розсади з віком 50 чи 40 діб. 2. Застосування щільної посадки розсади у відкритому ґрунті рослин солодкого перцю забезпечує збільшення показників біометрії відносно рослин, які вирощувалися з більшою площею живлення

Список використаних джерел

1. Концепції Державної цільової програми розвитку овочівництва на період до 2025 року/ М-во аграр. політики та продовольства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1333-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 02.11.2021)
2. Кравченко В.А., Приліпко О.В. Перець солодкий: селекція, насінництво, технології. К.: За друга, 2009. 160 с.
3. Вдовенко С.А., Швидкий П.А., Затолочний О.В. Вплив віку розсади на біометричні показники солодкого перцю в умовах Лісостепу Правобережного України. *Сільське господарство та лісівництво: збірник наукових праць*. 2020. Випуск №18. С. 115-126.
4. Чернецький В. М. Оптимізація галузі овочівництва України. Вісник сільськогосподарської науки. 2010. №3. С. 61-64. 14.
5. Чернецький В. М., Чередниченко Л. І. Завдання овочівництва України та шляхи їх вирішення. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. 2012. №44. С. 115–125.
6. Насінництво овочевих рослин: навч. посібник / за ред. О. Д. Вітанова. Вінниця: ТОВ «Твори», 2018. 252 с.

Богдан УГНІВИЙ,*

студент 3 курсу,
факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

АНАЛІЗ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЗНИЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТА В УМОВАХ ПАРНИКОВОГО ЕФЕКТУ

Анотація. В сучасних реаліях потрібно скорочувати використання вичерпних ресурсів та переходити на відновні та невичерпні. Через вирубку лісів та з виникненням природних лих, які знищують мільйони гектарів лісів людству потрібно задуматися над їх відновленням. Разом із зникненням лісів зникають і їх мешканці та рослини. Людство вже намагається знизити викиди парникових газів та підписує між державами договори що до цього.

Abstract. In today's reality, it is necessary to reduce the use of exhaustible resources and move to renewable and inexhaustible. Due to deforestation and the emergence of natural disasters that destroy millions of hectares of forests, humanity needs to think about their restoration. Along with the disappearance of forests, their

*Науковий керівник: Ткачук О.П. д.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища.

inhabitants and plants are disappearing. Mankind is already trying to reduce greenhouse gas emissions and is signing agreements between states on this.

Через бурхливу діяльність людства середня температура на нашій планеті дедалі збільшується. Це проявляється через підвищення парникового ефекту.

Основна частина. Льодовики є одними з чутливих показників зміни клімату. Вони суттєво наростають під час зниження температури (т.з. «малі льодовикові періоди») та тануть під час підвищення температури. Льодовики ростуть і тануть через природні чинники і під дією зовнішніх впливів. У минулому столітті льоду не вдалося регенерувати достатньо протягом зими, щоб відновити втрати льоду під час літніх місяців.

Мінливість світового океану. У масштабі десятиліть кліматичні зміни можуть бути результатом взаємодії атмосфери та світового океану. Багато флуктуацій клімату, включаючи південну осциляцію Ель-Ніньо, а також північноатлантичну та арктичну осциляції, частково відбуваються завдяки можливості світового океану акумулювати теплову енергію та переміщення цієї енергії в різні частини океану. У більш тривалому масштабі в океанах відбувається термохалінна циркуляція, яка відіграє ключову роль у перерозподілі тепла і може впливати на клімат.

Кліматична пам'ять. У більш загальному аспекті мінливість кліматичної системи є формою гістерези, тобто це означає, що справжній стан клімату є не тільки наслідком впливу певних факторів, але й історією його стану. Наприклад, за десять років посухи озера частково висихають, рослини гинуть і площа пустель збільшується. Ці умови викликають, у свою чергу, менш рясні дощі в наступні за посухою роками.

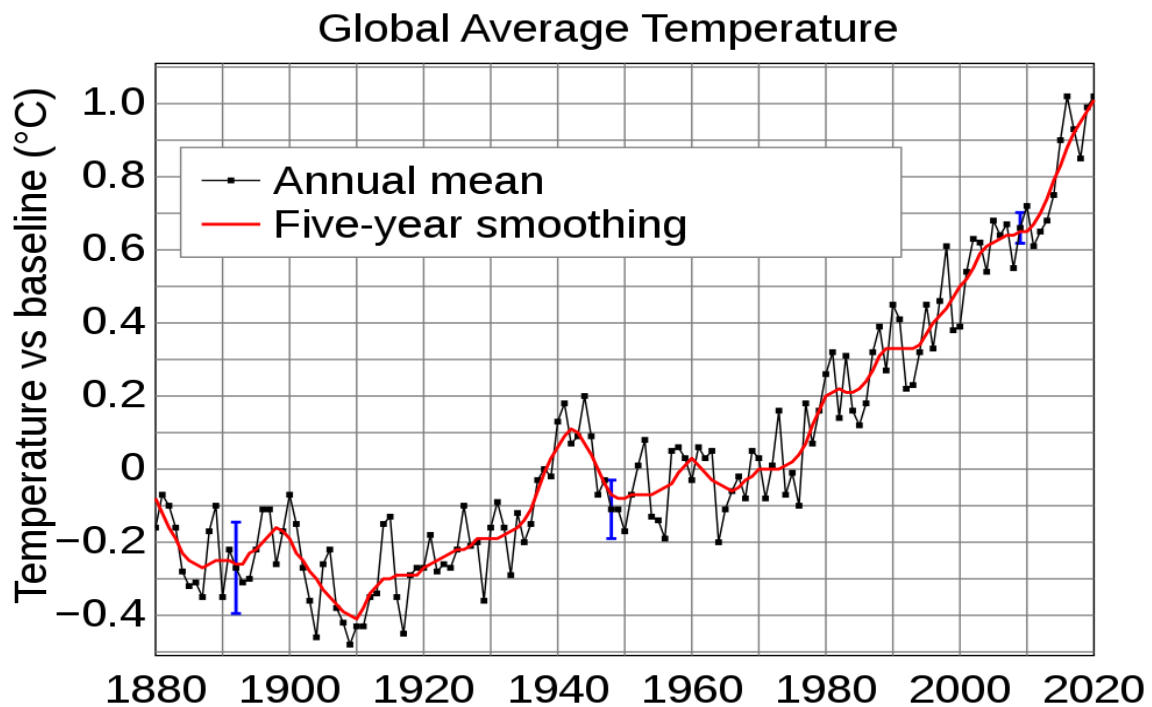


Рис. 1. Зміни глобальної середньої температури над сушею та океаном за період 1880-2015 рр [1]

Таким чином, зміна клімату є процесом, що саморегулюється, оскільки навколишнє середовище реагує певним чином на зовнішні впливи, і, змінюючись, сама здатна впливати на клімат [5] (рис. 1).

Високі темпи використання природних ресурсів за попередні роки і прогресуюче забруднення навколишнього середовища породили різні теорії щодо майбутнього забезпечення ними людей на Землі. Найпоширеніша на Заході теорія закінчення природних ресурсів і настання природного голоду. Особливо це стосується невідновлюваних природних ресурсів – мінеральної сировини і палива. Для оцінки наростаючих диспропорцій між розвитком суспільства і природними ресурсами дослідниками наводяться дані про виснаження запасів мінеральної сировини, скорочення земель, що обробляються і інших сільськогосподарських угідь, вирубку лісів, зростаючий дефіцит прісної води [2] (табл. 1).

На даний час люди вже замислилися над заміною вичерпних ресурсів. Тому вже зараз намагаються зменшити використання нафти, природного газу та вугілля, як основних джерел енергії. Їх замінюють на екологічно чисті вітрову та сонячну.

У 2010–2019 роках бразильський басейн Амазонки виділив 16,6 мільярда т вуглекислого газу, а поглинув 13,9 мільярда т. Використовуючи нові методи аналізу супутникових даних, розроблені в Університеті Оклахоми, міжнародна група дослідників вперше показала, що деградація лісу є значнішим джерелом викидів вуглекислого газу, ніж пряма вирубка лісів, що призводять до підвищення температури атмосфери.

Таблиця 1

Прогноз вичерпання ресурсів корисних копалин Землі

Речовини	Глобальні запаси, т	Річне зростання запасів, %	Час вичерпання, роки
Алюміній	1,2·10 ⁹	6,4	55
Хром	1,7·10 ⁸	2,6	154
Вугілля	5·10 ¹²	4,1	150
Мідь	3·10 ⁸	4,6	48
Залізо	1·10 ¹¹	1,8	173
Свинець	1·10 ⁸	2,0	64
Нафта	4,5·10 ¹¹	4,0	50
Природний	3·10 ¹³ м ³	4,7	49

За той же десятирічний річний період деградація, викликана фрагментацією, вибірковою вирубкою або пожежами, які пошкоджують, та не знищують дерева, викликала в три рази більше викидів, ніж пряме знищення лісів.

У басейні Амазонки знаходиться близько половини тропічних лісів світу, які більш ефективно поглинають і накопичують вуглець, ніж інші типи лісів. Якщо регіон стане джерелом, а не «поглиначем» вуглекислого газу, боротися з кліматичною кризою буде набагато важче.

Наземні екосистеми в усьому світі були вирішальним союзником в боротьбі з викидами CO₂, які в 2019 році перевищили 40 мільярдів т. [2]

При теперішніх темпах вирубки втрати лісового покриву в період з 2015 до 2020 року оцінюється приблизно в 10 млн га на рік.

Починаючи з 1990 року, близько 80 млн га первозданих лісів зникли з Землі.

Червоний список МСОП (Міжнародний союз охорони природи) оцінює понад 1 400 глобальних видів дерев перебувають під загрозою зникнення та потребують термінових заходів щодо збереження виду.

У 2010-2020 роках Південна Америка щорічно втрачала 2,6 мільйона гектарів [3]. Наслідками цього є зменшення видів або навіть їх зникнення через знищення ареалу їх існування.

Міжнародна кліматична конференція ООН у Глазго зібрала делегатів від майже 200 країн. Протягом двох тижнів вони мали вирішити, як захистити довкілля в найближчі роки і домовитися про нові зобов'язання, щоб у цьому столітті утримати глобальне потепління в межах 1,5 градуса. Але навіть додатковий день саміту не допоміг досягнути поставлених цілей.

Ухвалений Кліматичний пакт Глазго швидше можна назвати пам'яткою демагогії та популізму, але аж ніяк не вирішальним документом для кліматичної боротьби. Світ так само залишається на межі катастрофи.

Найбільшим досягненням конференції стали міжурядові угоди про захист лісів та про скорочення викидів метану. Лідери більш ніж 120 країн, на частку яких припадає близько 90% світових лісів, зобов'язалися до 2030 року зупинити їх зникнення.

Також понад сто країн підписали ініційоване Сполученими Штатами та Європейським союзом зобов'язання щодо скорочення викидів метану до 2030 року. Ще 40 держав, включаючи таких великих споживачів, як Польща, В'єтнам та Чилі, узгодили відмовитися від його використання.

Одним із досягнень саміту стало об'єднання 450 компаній із 45 країн світу у Фінансовий альянс Глазго, учасники якого розпоряджаються 40% світових фінансових активів.

Компанії, що увійшли до альянсу, задекларували ціль повністю скоротити викиди парникових газів не пізніше 2050 року. Також близько сотні представників урядів, міст, штатів і великих підприємств підписали декларацію про перехід на автомобілі з нульовим рівнем викидів до 2040 року, а 13 країн пообіцяли за той же період припинити продаж усього вантажного транспорту на викопному паливі.

Взагалі сподівання на успіх переговорів від початку були під питанням, враховуючи, що лідери найбільших міжнародних гравців – Росії та Китаю – проігнорували зустріч. Тож не дивно, що у фінальному документу кліматичної угоди з конкретикою виникли проблеми.

Сторони сперечалися по кожному з пунктів документу. Через це COP26 тривала на один день більше – підсумкову угоду підписали лише увечері 13

листопада. Навіть це не допомогло домовитися про реальні дії щодо скорочення викидів.

Серед слабких сторін Кліматичного пакту Глазго – розпливчате формулювання цілей з вугілля та викопного палива.

Так в останній момент на вимогу найбільших виробників вуглекислого газу категоричну «поетапну відмову» від вугілля в документі замінили на більш м'яке «поетапне скорочення» його використання.

Сторони погодилися з тим, що 1,5 градуса – продовжує бути показником, у межах якого треба втримати глобальне потепління. Також зійшлися на тому, що темпи боротьби зі зміною клімату треба прискорити, скорочуючи викиди за рахунок відмови від викопного палива.

Загалом, учасники визнали необхідність знизити глобальні викиди вуглекислого газу на 45% до 2030 року, у порівнянні з рівнем 2010 року, та до нуля до 2050 року.

Жодної конкретики не прозвучало і щодо фінансування кліматичних заходів. Підписанти угоди закликали розвинені країни як мінімум подвоїти кліматичне фінансування країн, що розвиваються, для їх адаптації до зміни клімату.[4]

Висновки. Для збереження лісів потрібно зменшити їх вирубки та висаджувати нові, оперативно реагувати на різні хвороби лісів та використовувати для потреб людини лише спеціально створені види які ростуть досить швидко.

Список використаних джерел

1. Глобальне потепління. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F
2. Проблема вичерпання природних ресурсів. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%80%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2
3. Earth Observing System. URL:
<https://eos.com/ru/industries/forestry/deforestation/>
4. Pravda. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2021/11/16/7314160/>
5. Зміна клімату. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%83

Владислав ЯМПЛЬСЬКИЙ,*
магістр 2 року навчання,
факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ МІКРОДОБРИВАМИ

***Анотація.** Робота присвячена вивченню ефективності та доцільності застосування мікродобрив торгової марки Айдамін у формі позакореневого підживлення у доповнення до основного фонового мінерального живлення. Висвітлено результати вивчення різноваріантного застосування вказаних мікродобрив різного виду на проходження ростових процесів рослинами кукурудзи, формування площі асиміляційного апарату та урожайності. На підставі всебічного аналізу представлених результатів зроблено висновок про оптимальний варіант системи удобрення для максимальної реалізації сучасних гібридів кукурудзи за використання мікродобрив Айдамін.*

Abstract. The work is devoted to the study of the effectiveness and feasibility of using microfertilizers of the Aidamin brand in the form of foliar fertilization in addition to the main background mineral nutrition. The results of studying the different application of these microfertilizers of different types on the growth processes of corn plants, the formation of the area of the assimilation apparatus and yield are highlighted. Based on a comprehensive analysis of the presented results, a conclusion was made about the optimal fertilizer system for the maximum implementation of modern maize hybrids using Aidamin microfertilizers.

Вступ. Один з найважливіших факторів, що впливають на ріст та розвиток рослин кукурудзи – мінеральне харчування рослин. Разом із фотосинтезом воно становить єдиний процес обміну речовин між рослиною та середовищем [1].

Роль мікроелементів у рослинах кукурудзи багатогранна. Вони активізують діяльність багатьох ферментів, підвищують енергію схожості насіння, зменшують захворюваність рослин на бактеріальні та грибкові хвороби. Крім цього, мікроелементи прискорюють розвиток сільськогосподарських культур, їх визрівання, підвищують стійкість рослин до нестачі вологи та низьких температур та засвоєння азоту, фосфору та калію з ґрунту. Застосування мікроелементів у сільськогосподарському виробництві ґрунтується не тільки на їх потребі для окремих культур, але більшою мірою на вмісті мікроелементів у ґрунті, а саме на недостатній кількості форм доступних для рослин. Позитивна дія на рослини мікроелементів обумовлена ще й тим, що вони беруть участь в окисно-відновних процесах вуглеводів доквілля.

* Науковий керівник, кандидат с.-г. наук, ст. викладач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин ВНАУ Яковець Л.А.

Під впливом мікроелементів у листі збільшується склад хлорофілу, покращується фотосинтез, підвищується асимілююча дія рослини [2-4].

Разом з тим, серед зернових культур, кукурудза має високий винос та коефіцієнт засвоєння мікроелементів із ґрунту. На формування 1 т зерна та відповідної кількості вегетативних органів кукурудза виносить із ґрунту 1 га, кг/га: N - 20-30, P₂O₅ - 8-10, K₂O - 15-17, а також багато кальцію, магнію (Mg) - 6-10, сірки (S) - 4-5, марганцю (Mn) - 0,15, цинку (Zn) - 0,05-0,1, бору (B) - 0,01-0,02, молібдену (Mo) - 0,01, заліза (Fe) - 0,2 та інших мікроелементів. Традиційно цю культуру вважають «індикатором» вмісту мікроелементів у ґрунті [5-7].

Кукурудза чутлива до їх застосування, особливо цинку (Zn), марганцю (Mn), міді (Cu) та бору (B). При нестачі яких гальмується зростання та розвитку рослин, знижується продуктивність культури. Найбільше увагу практиків привертають мікродобрива на основі синтетичних та природних органічних кислот. Отримують їх шляхом поєднання катіонів металів (мікроелементів) з молекулами органічних кислот (хелантів) з утворенням стійких сполук – хелатів (з грец. Chele – клешня). Ці високоміцні комплексні сполуки розчиняються у воді, повністю засвоюються рослинами, нетоксичні. Ступінь та швидкість засвоєння елементів живлення з добрив через листя значно вища порівняно з їх засвоєнням із мікродобрив, внесених у ґрунт [7].

Сучасна система удобрення кукурудзи передбачає застосування як фонового мінерального живлення, так і мікродобрив по вегетації у формі позакореневого підживлення [8]. З іншого боку насичення аграрного ринку різними марками мікродобрив зумовлює необхідність пошуку оптимальних варіантів застосування мікродобрив по вегетації кукурудзи. Саме це стало ціллю наших досліджень, результати яких відображено у даній статті.

Методика досліджень. Дослідження проводились впродовж 2020-2021 рр. за схемою 4-х разових рендомізованих поторень з площею облікової ділянки 50 м². Попередник у досліді – озима пшениця. Технологія вирощування типова зональна за виключенням факторів, які вивчалися у дослідженнях. Строк сівби кінець другої декади квітня. У досліді висівався гібрид кукурудзи ДКС 3730. Досліді було закладено на чорноземах опідзолених.

Схема досліді представлена у таблиці 1 і передбачала дослідження ефективності застосування у позакореневе підживлення мікродобрив Айдамін різної технологічної рецептури.

Таблиця 1. Схема досліді вивчення формування урожайності гібриду кукурудзи ДКС 3730 за різних варіантів удобрення, 2020-2021 рр.

Контроль – Фон (P ₆₀ K ₆₀ внесення восени) + N ₅₀ (навесні перед посівом) + N ₅₀ (у підживлення на фазу 7-8 листка))
Фон + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 7-10 листків)
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 3-5 листків) + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)

Погодні умови в період проведення досліджень представлено у таблиці 2.

Таблиця 2. Метеорологічні умови зони проведення досліджень за вегетаційний період кукурудзи на зерно, 2020-2021 рр.

Місяць	Декада	Температура повітря, °С			Опади, мм		
		2020 р.	2021 р.	середньо-багато-річна	2020 р.	2021 р.	середньо-багато-річна
Квітень	I	8,3	5,3	6,0	0,0	7,8	12
	II	7,8	7,8	7,3	18,0	20,0	22
	III	11,5	7,8	9,7	40,5	27,1	14
	За місяць	9,2	7,0	7,7	58,5	54,9	48
Травень	I	11,7	11,9	11,9	54,3	11,9	18
	II	13,0	13,9	13,8	46,9	58,0	20
	III	10,3	14,5	15,0	90,2	60,7	23
	За місяць	11,6	13,4	13,6	191,4	130,6	61
Червень	I	17,3	15,9	15,9	9,7	10,7	23
	II	21,9	18,9	16,7	29,4	53,5	25
	III	21,4	23,0	17,5	54,8	33,1	26
	За місяць	20,2	19,3	16,7	93,9	97,3	74
Липень	I	20,6	19,5	18,2	19,2	0,0	25
	II	19,1	24,3	18,8	9,0	8,3	24
	III	21,3	21,6	19,0	9,0	46,0	29
	За місяць	20,3	21,8	18,6	37,2	54,3	78
Серпень	I	20,8	20,8	18,7	3,0	33,0	23
	II	19,8	20,0	18,7	0,0	16,0	23
	III	20,5	17,1	16,7	30,4	37,9	23
	За місяць	20,4	19,3	18,1	33,4	86,9	69
Вересень	I	19,4	13,6	16,2	13,0	0,8	16
	II	16,7	15,5	12,0	0,4	9,3	19
	III	15,8	15,7	16,1	49,0	26,1	17
	За місяць	17,3	5,3	14,7	62,4	36,2	52
В цілому за вегетаційний період		16,5	16,0	14,9	476,8	460,2	382

Оцінка вказаних в таблиці 2 гідротермічних умов вегетації дозволяє віднести роки проведення досліджень до відносно сприятливих для росту і розвитку кукурудзи, а за рахунок достатнього вологозабезпечення та наростання суми активних температур у другій половині вегетації за

оптимізації удобрення погодні умови сприяли отриманню високих рівнів урожаю культури.

Основні спостереження та обліки у дослідженнях проводили відповідно до загальноприйнятих методик у застосуванні до дослідів із кукурудзою [9, 10]

Представлені дані вказують що в цілому для обох років досліджень

Виклад основного матеріалу. Інтенсивність ростових процесів рослин кукурудзи є головним індикатором ефективності та доцільності застосування мікродобрих по вегетації кукурудзи [5]. Враховуючи цей факт, нашими дослідженнями проаналізовано вплив вивчаємих мікродобрих на інтенсивність росту і розвитку рослин кукурудзи з позиції двох основних показників – висоти рослин та площі асиміляційної поверхні.

Застосовані позакореневі підживлення (табл. 3) забезпечували зростання висоти рослин як на окремі фенологічні фази, так і в цілому на дату повної стиглості. Нами визначено, що застосування мікродобрива додатково до фонового варіанту Айдамін-комплексний у нормі 2 л/га у фазу 7-10 листків забезпечило у відсотках такий приріст висоти стебла: на фазу 12 листків 6,1 %, на фазу цвітіння – 5,4 %, на фазу повної стиглості – 5,7 %. Застосування варіанту позакореневого підживлення з використанням мікродобрива Айдамін цинк у нормі 2 л/га у фазу 7-10 листків прирости у аналогічні фенологічні фази росту і розвитку кукурудзи склали 7,6 %, 3,4 %, 3,5 %.

Таблиця 3. Динаміка висоти рослин гібриду кукурудзи ДКС 3730 залежно від варіанту внесення застосування мікродобрих у позакореневе підживлення, см (середнє за 2020-2021 рр.)

Дослідний варіант	Фенологічні фази кукурудзи у досліді			
	8 листків	12 листків	цвітіння	повна стиглість
Контроль – Фон (P ₆₀ K ₆₀ внесення восени) + N ₅₀ (навесні перед посівом) + N ₅₀ (у підживлення на фазу 7-8 листка))	76 ± 2,2	132 ± 2,3	205 ± 2,1	228 ± 1,6
Фон + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)	77 ± 2,4	140 ± 2,6	216 ± 1,7	241 ± 1,4
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 7-10 листків)	77 ± 1,4	142 ± 3,5	212 ± 1,8	236 ± 1,7
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 3-5 листків) + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)	99 ± 1,6	150 ± 3,7	221 ± 2,0	244 ± 1,5

Представлений характер приростів свідчить про певний характер зниження позитивного впливу мікродобрив на інтенсивність ростових процесів кукурудзи від дати застосування до дати досягнення повної стиглості кукурудзи. Так значення приростів були майже вдвічі вищими на протязі одного міжфазного періоду від фази внесення мікродобрива, ніж за міжфазі періоди від цвітіння до повної стиглості рослин.

Що стосується площі асиміляційної поверхні рослин кукурудзи, то нами встановлено (табл. 4) площа листя, яку формувала кукурудза була меншою, ніж потенційна відмічена для цього гібриду в основні фази росту і розвитку по результатах державних сортовипробувань у середньому на 3-5 тис. м²/га на фазу молочної стиглості тобто на ту фазу коли кукурудза формувала максимальну площу листя у досліді.

Таблиця 4. Формування площі асиміляційної поверхні гібриду кукурудзи ДКС 3730 за різних систем удобрення, тис. м²/га (середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант досліді	Фенологічні фази кукурудзи у досліді			
	12 листіків	цвітіння	молочна стиглість	воскова стиглість
Контроль – Фон (Р ₆₀ К ₆₀ внесення восени) + N ₅₀ (навесні перед посівом) + N ₅₀ (у підживлення на фазу 7-8 листка))	21,5 1,7	38,2 ± 1,7	37,5 ± 1,8	30,5 ± 1,9
Фон + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)	23,6 1,9	42,4 ± 1,8	43,5 ± 1,4	33,6 ± 1,5
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 7-10 листків)	22,8 1,7	40,1 ± 1,8	41,3 ± 1,7	32,2 ± 1,8
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 3-5 листків) + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)	24,7 2,1	42,9 ± 1,7	44,6 ± 1,5	34,7 ± 1,4

Всі добрива без виключення у тому числі їх поєднання забезпечували зростання величини площі листя. Динаміка формування показника мала певний синусоїдальний характер з поступовим зростанням до фази молочної стиглості зерна та наступним зменшенням за рахунок фізіологічних процесів відмирання листя нижніх ярусів до фази повної стиглості зерна.

Внесення до фонового удобрення мікродобрива Айдамін-комплексний нормою 2 л/га у фазу 7-10 листків забезпечило зростання показника площі листя у фазу 12 листків на 9,8 %, у фазу цвітіння на 11,0 %, у фазу молочної стиглості на 13,3 %, у фазу воскової стиглості зерна – на 10,1 %.

Аналогічні прирости за внесення мікродобрива Айдамін цинк були істотно меншими і склали в аналогічні фази 6,1 %, 5,0 %, 10,1 % та 5,6 %.

Максимальні прирости площі листя, як і у випадку обліку висоти стебла, були відмічені у варіанті застосування одночасно двох мікродобрив з їх стадійним застосуванням по вегетації кукурудзи у фазу 3-5 та 7-10 листків у

значенні збільшення на фазу 12 листків на 14,9 %, у фазу цвітіння на 12,3 %, у фазу молочної стиглості на 18,9 %, у фазу воскової стиглості зерна – на 13,8 % з формуванням максимальної площі листя на фазу молочної стиглості зерна на рівні 44,6 тис. м²/га.

Визначені позитивні чинники впливу застосованих мікродобрив на ростові процеси, асиміляційну діяльність вплинули на формування урожайності кукурудзи у досліді. Результати обліку цього показника представлено у таблиці

Таблиця 5. Рівень урожайності гібриду кукурудзи ДКС 3730 за різної системи позакоренових підживлень, т/га (середнє за період 2020-2021 рр.)

Варіант досліді	Урожайність, т/га	Приріст урожаю	
		т/га	%
Контроль – Фон (Р ₆₀ К ₆₀ внесення восени) + N ₅₀ (навесні перед посівом) + N ₅₀ (у підживлення на фазу 7-8 листка))	6,63	–	–
Фон + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)	7,11	0,48	7,23
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 7-10 листків)	6,80	0,17	2,63
Фон + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 3-5 листків) + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків)	7,36	0,73	11,01
<i>НІР₀₅, т/га</i>	0,14	–	–

На підставі представлених даних найвища урожайність гібриду кукурудзи ДКС 3730 була сформована у варіанті схеми застосування Айдамін цинк нормою 2 л/га у фазу 3-5 листків та Айдамін-комплексний нормою 2 л/га у фазу 7-10 листків 7,36 т/га, що склало приріст до контролю у 0,73 т/га або ж 11,0 %

Висновки. Таким чином, Агроформуванням Вінниччини, на чорноземних ґрунтах, для отримання 7-9 т/га зерна кукурудзи рекомендується у технології її вирощування застосовувати таку схему удобрення: Р₆₀К₆₀ (внесення восени) + N₅₀ (навесні перед посівом) + N₅₀ (у підживлення на фазу 7-8 листка) + Айдамін цинк (2 л/га у фазу 3-5 листків) + Айдамін-комплексний (2 л/га у фазу 7-10 листків).

Список використаних джерел

1. Азуркін В.О., Паламарчук В.Д. Підживлення кукурудзи. Деякі поради щодо підживлення та стимулювання росту і розвитку кукурудзи. *The Ukrainian Farmer*. 2016. № 6 (78). С. 63-64.
2. Паламарчук В. Д., Демчук Б. С. Роль позакоренових підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. №20. С. 60-76.

3. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на лінійні розміри рослин кукурудзи. *Науковий вісник НУБІП. Серія: Агрономія*. 2018. № 286. С. 231-244.
4. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поліщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навч. Посібник. 2016. Вінниця: ФОП Данилюк. 636 с.
5. Паламарчук В.Д., Поліщук М.І., Паламарчук О.Д. Характеристика основних елементів технології вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. №3. С. 57-64.
6. Сатановська І. П. Вплив обробки насіння та позакореневих підживлень на біометричні показники рослин кукурудзи. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 62-67.
7. Шевченко Н. В. Урожайність зерна кукурудзи залежно від обробки насіння та позакореневих підживлень. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2018. № 3 (73). 9 с.
8. Шпаар Д., Шлапунов В., Щербаков В., Ястер К. Кукуруза. Минск: Беларуская навука. 1998. 200 с.
9. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / [Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пашенко та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 28 с.
10. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под ред. Ю.К. Новоселов и др.; ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М.: ВИК, 1983. 197 с.

Яна ВОЛОШИНА*,
студентка 2 курсу,
факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АГРОЛАНДШАФТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

***Анотація.** У статті розглядаються питання, щодо стану агроландшафтів та їх збереження. Проаналізовано та запропоновано методи збереження біорізноманіття. Описано комплекс чинників, які впливають на екологічний стан агроландшафтів і їх нераціональне використання, яке призвело до деградації агроландшафтів, втрати агробіорізноманіття й незабезпечення формування, збалансований розвиток агросфери*

*Науковий керівник: Мудрак Г.В. к. геогр. наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища.

Ключові слова: агроландшафти, агроекологічна оцінка, ресурсний потенціал, біорізноманіття, Вінницька область.

Annotation. The article considers issues related to the state of agricultural landscapes and their preservation. Methods of biodiversity conservation are analyzed and proposed. A set of factors influencing the ecological condition of agro-landscapes and their irrational use, which led to the degradation of agro-landscapes, loss of agrobiodiversity and failure to form, balanced development of the agrosphere is described.

Key words: agrolandscapes, agroecological assessment, resource potential, biodiversity, Vinnytsia region.

Вступ. Вінницька область є аграрно-індустріальною областю і розташована у лісостеповій зоні. Вона займає площу 26,5 тис. км², що становить 4,4% території України.

У структурі сільськогосподарських угідь Вінницької області переважає рілля, що призводить до видозміни ландшафту. Сільськогосподарська освоєність території сягає 76,2% загальної площі області, а розораність – 65,3% (85,7% – площі сільськогосподарських угідь). [10]

Сільськогосподарське виробництво має конкретну специфіку, свої особливості, зумовлені ґрунтово-кліматичними умовами, рельєфом, структурою агроугідь і аграрними відносинами. У результаті сільськогосподарської реформи більшість угідь агровикористання приватизовані або орендуються.

Екологічно необґрунтоване землекористування, недостатнє техніко-технологічне забезпечення, здійснення неефективних інвестиційно-інноваційних економічних рішень, порушення збалансованості агроландшафтів за рахунок їх значної розораності, ущільнення ґрунту, погіршення співвідношення площі ріллі та екологостабілізаційних угідь і природно-заповідного фонду призвело до суттєвого руйнування ґрунтового покриву та зростання площ деградованих земель. Це спричинило зниження продуктивності.

У земельних угіддях регіону, ефективне аграрне виробництво, якість й екологічна безпечність продовольчої продукції, зменшили біорізноманіття та збалансованість агроєкосистем. Посиленню згаданих негативних наслідків сприяли також забур'яненість полів, недотримання сівозмін і контурно-меліоративної системи землеробства, скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, зменшення застосування добрив, хімічних меліорантів, забруднення радіонуклідами й залишками солей пестицидів і важких металів, різні види будівництва, розробка корисних копалин, збільшення площ стихійних сміттєзвалищ, недотримання екологічних нормативів тощо. Наразі близько 20% сільськогосподарських угідь країни знаходяться у незадовільному екологічному стані [1, 2-4].

Виклад основного матеріалу досліджень. Агроландшафт – антропогенний ландшафт, основу якого становлять агроценози, тобто сільськогосподарські угіддя (поля, сіножаті, пасовища) та штучні лісові насадження, зокрема лісосмуги та інші захисні насадження. Агроландшафти формуються у результаті взаємодії природно-потенціальних комплексів (ППК) з всіма ланцюгами системи землеробства, зокрема і інфраструктурою, протиерозійними заходами постійної дії (лісосмуги, протиерозійні гідротехнічні споруди різних типів, межі полів і сівозмін, польові шляхи, гідрографічна мережа) [9].

Наразі у Вінницькій області територій, порушених гірничодобувною промисловістю, є приблизно 20 тис. га, де більше 10 тис. га територій захоплено полігонами, кар'єрами, звалищами, полями фільтрації, з-поміж них – 41% охоплюють орні угіддя [11].

Аграрне освоєння територій Вінницької області є однією з найбільших в Україні, а також досягло 76,2% загальної площі. Розораність території – 65,3%, у тому числі – 85,7% від площі сільських угідь, 40% території характеризується проявом ерозійних процесів. У результаті ерозії загальна втрата основ сфери 5,9 млн т, що містить 153,5 тис. т гумусу, 8,8 тис. т азоту, 8,1 тис. т фосфору й 81,9 тис. т калію. Саме тому виникла потреба у вивченні довгострокових проектів зменшення розораних територій і збільшення площ еколого-регулюючих угідь. Ділянки екологічно стійких земель мізерні. До таких відносяться території Літинського, Жмеринського, Піщанського та Чечельницького районів. Площі екологічно стійких земель приблизно 349 тис. га (13,2% території). Область екологічно нестійких територій майже однакова ділянці стійких і становить приблизно 350 тис. га (13,3%). Максимальним рівнем антропогенного впливу характеризуються території Липовецького і Теплицького районів.

Антропогенна діяльність призводить до значного зменшення ступеня природоохоронної стійкості землі. Територія Вінницької області – 702 тис. га (26,6%) характеризується незначним формуванням ерозійних процесів. До цих місцевостей належать такі райони: Козятинський, Хмельницький, Літинський, Немирівський, Гайсинський, Бершадський. Розвиток ерозійних процесів залежить не тільки від антропогенного впливу, але й від рельєфу, а також інтенсивності дослідження схилових територій. Поглибленість регіонального базису ерозії досягає 100 м. Ландшафт також вузькохвилястий. Вододіли розчленовані великою кількістю балок. Середня область водозбору балок перевищує 1000 га. Область схилових територій 30-50%. Значна частина схилових територій під сільським застосуванням у Тростянецькому і Піщанському районах [5].

Регіональні особливості прояву деградаційних процесів викликають істотні переваги лісомеліораційної охорони територій з-поміж інших. Внаслідок значної еколого-фінансової продуктивності лісомеліораційне облагородження агроландшафтів Вінницької області займає значну роль у заходах для модернізації структури земельного фонду та локалізації деградаційних процесів. У нинішніх умовах реформування сільськогосподарських взаємин,

самооптимізація агроландшафтів, вимагатиме поліпшення фінансових елементів реалізації [6].

Залишається відкритим питання утилізації відходів. Велике занепокоєння викликають такі об'єкти, як полігон твердих побутових відходів м. Вінниці, що у с. Стадниця Вінницького району, золовідвал Ладижинської ТЕС у с. Заозерному Тульчинського району, відходи фосфогіпсу на виробничому об'єднанні «Хімром» у м. Вінниці, непридатні й незрозумілі отрутохімікати у с. Джурин Шаргородського району. Реальною небезпекою для навколишнього середовища є заборонені, незнайомі й непридатні пестициди [8].

Але попри це агроландшафтам притаманна значно вища продуктивність при збереженні природного продуктивного потенціалу, тому у Вінницькій області використовують органічне землеробство. У його основі перебуває повне уявлення процесів, що відбуваються в природі. Органічне землеробство аналізує ґрунт як живий організм і визначає перед собою завдання отримати повноцінні продукти харчування. Органічне землеробство реалізується на присадибних ділянках невеликих домогосподарств. Тим не менше, є можливості використання його на великих площах, наприклад, СФГ «Майдан Вербецький» Летичівського регіону та ін.

Основи органічного землеробства зручні з метою вирощування необхідної, здорової, корисної с/г продукції, значно краще тієї, яку вирощують за допомогою традиційної техно-хімізованої концепції землеробства [12].

Численні підсумки наукових досліджень свідчать про те, що з метою отримання оптимальних показників еколого-господарського використання земель, площі ріллі на території Вінницької області необхідно зменшити практично на 500 тис. га, а площі сіножатей, пасовищ, лісів – збільшити вдвічі. Безпосередньо перехід ріллі в природні угіддя і заліснення гарантують їхню охорону і збереження для майбутніх поколінь. Основні агротехнічні заходи, спрямовані на оптимізацію стану ґрунтів: внесення органічних і мінеральних добрив; здійснення агрохімічної меліорації; зміна культур у сівозміні; ґрунтозахисні (протиерозійні) заходи; обробка ґрунту, удобрення, тощо [7].

Висновки і пропозиції. Отже, на території Вінницької області достатньо відчутний антропогенний вплив, який призводить до негативних наслідків та до значного зменшення ступеня екологічної стійкості агроландшафтів.

З метою покращення природоохоронної стійкості агроландшафтів необхідно:

1) підвищити частину лісових масивів та зменшити аграрне застосування схилених територій (на території Жмеринської височини найбільше використовують ці землі.)

2) розробити й реалізувати короткострокові й довгострокові локальні, регіональні та національні програми відродження компонентів агроландшафтів, виділити «екологічно чисті» сировинні зони, здійснювати органічне землеробство й одержувати екологічно безпечну продукцію й сировину на основі агроекологічного районування;

3) створити оптимальне співвідношення між елементами для кожної агроландшафтної фації, урочища, місцевості, району, областей, внутрішньокрайових агроландшафтів та єдиних фізико-географічних країв;

4) збільшити площу природно-заповідного фонду за рахунок малопродуктивних, частково деградованих й техногенно-забруднених сільськогосподарських земель;

5) організовувати й широко впроваджувати розвиток екологічної освіти і виховання, екологічну інспекцію, експертизу небезпечних об'єктів.

Список використаних джерел

1. Мудрак О.В. Методика вдосконалення екологічного моніторингу агроландшафтів як просторових елементів екомережі Поділля. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2009. Вип. 132. С. 264-275.

2. Яцук І.П. Наукові дослідження з моніторингу та обстеження сільськогосподарських угідь України: за результатами Х туру (2011-2015 рр.). Київ, 2017. 66 с.

3. Ткачук О.П., Зайцева Т.М. Показники агроекологічної стійкості ґрунтів та фактори, що на них впливають. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. №5. С. 137-145.

4. Патица В.П., Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 296 с.

5. Науковий вісник НЛТУ України. 2010. Вип.20.5. Ст. наук. співроб. О.П. Марценюк Інститут агроекології НААН. – Режим доступу : URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologichna-rol-zahisnih-lisovih-nasadzhen-u-agrolandshaftah-vinnichchini/viewer>

6. Облаштування та оптимізація агроландшафтів . – Режим доступу : URL :<https://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/22628/>

7. Агроекологія, радіологія, меліорація, Оцінювання екологічного стану ґрунтів земель сільськогосподарського призначення, 2017. 55 с. – Режим доступу : URL :https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2017_01_10.pdf

8. Екологічні проблеми ландшафтів Вінницької області. – Режим доступу : URL :https://studopedia.com.ua/1_342691_ekologichni-problemi-landshaftiv-vinnitskoi-oblasti.html

9. Агроландшафт. – Режим доступу : URL :<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%88%D0%B0%D1%84%D1%82>

10. П.А. Плахотнюк. Науково-методичні підходи оптимізації землекористування. Дипломні роботи. Вінниця: ВНАУ. 2016

11. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Стратегія збалансованого розвитку Вінницької області: екологічна складова. Навчально-методичний посібник. Вінниця: ВАТ «Міська друкарня», 2013. 84 с.

12. В. Марчук, С.В. Березюк. Органічне землеробство як передумова ефективного сільськогосподарського виробництва. *Сільське господарство та лісівництво*: ВНАУ. 2011 №2. С. 35-43.

Євгеній ВІННИЦЬКИЙ*,
Студент 3-го курсу,
Факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОРАНКА, ЯК ОДИН ІЗ ГОЛОВНИХ ЗАХОДІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Анотація. У статті висвітлено вплив різних способів обробітку ґрунту та доведено доцільність проведення оранки для вирощування різних сільськогосподарських культур. За проведеним аналізом результатів різних досліджень встановлено, що оранка є основним глибоким обробітком ґрунту і має найвищу енерговитратність у технології вирощування культур. Обробіток являє собою глибоке розпушування ґрунту та загортання пожнивних залишків, забезпечуючи регенерацію родючості, накопичення вологи та сприятливий фізичний стан ґрунту для проведення передпосівного обробітку.

Annotation. The article analyzes the literature on the study of plowing as one of the maintillage. According to the results of research it is established that plowing is the main deep tillage before preparing the area for sowing and has the highest energy consumption in the technology of growing crops. Tillage is a deep loosening of the soil and wrapping of crop residues, providing: regeneration of fertility, accumulation of moisture and favorable physical condition of the soil for pre-sowing tillage.

Вступ. Сучасні ринкові умови сільськогосподарського виробництва вимагають перегляду раніше рекомендованих систем землеробства та пошуку більш екологізованих та біологізованих підходів у землеробстві. Тому необхідне визначення більш раціональних шляхів використання природно-кліматичних та ландшафтних ресурсів, розробка нової, більш досконалої та економічної сільськогосподарської техніки та адаптація її застосування до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Важливою ланкою у технологіях вирощування сільськогосподарських культур є сучасні системи обробітку ґрунту. Робочі органи сільськогосподарських машин, які механічним способом впливаючи на ґрунт, змінюють будову орного шару, створюючи сприятливі умови для протікання фізичних, фізико-хімічних та біологічних процесів у ґрунті, активізуючи діяльність ґрунтової мікрофлори.

*Науковий керівник: канд. с.-г. наук, ст. викл. кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії ВНАУ Пелех Л.В.

Метою даної статті є дослідження оранки, як одного із головних обробітків ґрунту, та надання пропозицій щодо її удосконалення.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом у вітчизняній аграрній науці набула поширення нова класифікація систем обробітку ґрунту, запропонована для широкого вжитку, з такими їх назвами: традиційна, мульчувальна, консервувальна [6].

При цьому оранку автори зазначеної роботи [6] зараховують до традиційної системи обробітку ґрунту, яка, між іншим, передбачає здійснення розпушування ґрунту на глибину 20-32 см із повним загортанням рослинних решток, але чомусь на глибину лише 8-12 см. Крім того, всі запропоновані ними системи обробітку ґрунту чомусь передбачають і таку технологічну операцію, як загортання насіння сільськогосподарських культур на задану глибину - тобто сівбу.

Однак зовсім інші назви систем обробітку ґрунту встановлює чинний ДСТУ 4691:2006 «Землеробство. Терміни та визначення понять». У ньому зазначається, що таких систем є лише три: диференційована, мінімальна і ґрунтозахисна. Згідно зі змістом цих понять, оранка може бути, на нашу думку, складовою лише диференційованої системи, яка, як наголошує стандарт, «передбачає різні способи обробітку ґрунту під окремі культури».

Для подальшого аналізу спочатку потрібно визначитися з деякими ключовими поняттями. Передусім це стосується самого поняття «система обробітку ґрунту». Згідно з уже згаданим ДСТУ 4691:2006, під нею розуміють «комплекс прийомів і способів обробітку ґрунту під культури сівозміни».

Далі у цьому стандарті визначено, що обробіток ґрунту – це механічна дія на нього робочими органами ґрунтообробних машин і знарядь з метою оптимізації ґрунтових умов для вирощування сільськогосподарських культур. З урахуванням цього загортання насіння різних культур на задану глибину вже є складовою не обробітку ґрунту, а такого технологічного процесу, як сівба. А тому визначення, викладені в роботі [6], з погляду законності та елементарної логіки, не зовсім відповідають тим, які характеризують виключно системи обробітку ґрунту.

Основний обробіток, зазначається в ДСТУ 4691:2006, - це «найглибший обробіток ґрунту під певну культуру сівозміни», а глибокий обробіток - «обробіток ґрунту на глибину понад 24 см».

Якщо далі керуватися поняттями ДСТУ 4691:2006 щодо визначення системи обробітку ґрунту, то оранка - це один із її прийомів (як, наприклад, боронування, фрезерування, культивування тощо). Водночас стандарт в іншому місці чомусь класифікує її якполицевий спосібобробітку ґрунту.

Оранка - найважливіший агротехнічний прийом обробки ґрунтів, при якому відбувається оборот пласту, перемішування ґрунту, знищення бур'янів, закладення пожнивних залишків та добрив.

Оранка - одна з найбільш енергоємних операцій сільськогосподарського виробництва; її доводиться до 35 % всіх витрат механічної енергії. Вона

забезпечує, передусім, технологічні операції оборот, перемішування, підрізання бур'янів, розпушування ґрунту.

Оранку проводять плугами різної форми лемешно-відвальної поверхні (циліндричної, культурної, напівгвинтової, гвинтової та комбінованої). Технологічні операції та якість оранки багато в чому залежать від форми та геометричних характеристик відвалу.

Плуг із циліндричним відвалом добре кришить ґрунт, але не обертає його повністю. Технологічний процес на ґрунті полягає в тому, що підрізаний лемешом пласт відривається від дна борозни, стискається циліндричною поверхнею відвалу, добре кришиться і, переміщуючись по ньому вгору і вбік, частково обертається і за межами польового обрізу падає на дно борозни. Плуги з такою формою відвалу застосовують на окультурених, незадернованих та легких ґрунтах[3].

Плуг з гвинтовим відвалом робить оберт пласта більш повним з опорою на дно борозни, але слабо кришить його. Ці плуги призначені для обробки зв'язкових сильнозадернованих ґрунтів (цілина, поклад, луг, пасовища). Застосовують їх лише з дисковими ножами.

Плуги з напівгвинтовими та культурними відвалами за якістю роботи займають проміжне положення, а комбіновані - між культурними та напівгвинтовими відвалами. Напівгвинтові відвали краще обертають і порівняно непогано розпушують пласт. Їх встановлюють на чагарниково-болотних плугах для обробки осушених торф'яних та болото мінеральних ґрунтів, а також на плугах загального призначення для обробки задернованих староорних ґрунтів, багаторічних трав та полів з підвищеним вмістом післязбиральних залишків.

Плуги з культурною формою відвалу сучасних конструкцій і передплужниками забезпечують хороше обертання, розпушування і розкришення ґрунту при оранці зі швидкістю щонайменше 7-8 км/год.

У дощову погоду, коли тракторні колеса пробуксовують, знижується швидкість агрегату до 5 км/год. Це негативно позначається на якості оранки: ґрунт слабо кришиться, не має достатнього обертання, не повністю зашпаровується стерня, бур'ян. Тому оранка плугами з культурними відвалами не завжди відповідає необхідним показникам. В умовах України доцільніше застосовувати плуги з напівгвинтовими відвалами.

Оранку плугом з передплужниками називають культурною. Передплужники встановлюють попереду кожного основного корпусу плуга, і у роботі вони зрізають шар ґрунту 6-10 см з пожнивними залишками, насінням бур'янів, шкідниками та збудниками хвороб рослин. Ширина захвату передплужника дорівнює 2/3 захоплення основного корпусу, що не завжди забезпечує хороше укладання верхнього шару ґрунту та стерні на дно борозни. Це пов'язано з тим, що найчастіше піднятий передплужником ґрунтовий шар укладається не на дно борозни, а в укiс відваленого пласта [2].

Після оранки плугом з передплужниками ґрунт стає пухким, вирівняним, без брил, порівняно з оранкою без передплужників. Орють плугом з

передплужником тільки при глибині орного шару не менше 20 см. Однак така оранка можлива при невисокій стерні та відсутності залишків соломи. В іншому випадку якість оранки знижується і навіть утруднюється проведення її взагалі через непрохідність пожнивних залишків між передплужником і основним корпусом. Щоб забезпечити безперервне виконання оранки, передплужники потрібно знімати. Використання напівгвинтових відвалів, обладнаних кутознімами, задовольняє вимогам як кришення ґрунту, так і закладення післязбиральних залишків [7].

Більш високій якості відповідає оранка двоярусним плугом, де корпуси розташовуються на двох рівнях з однаковою шириною захвату (35,40 см) і глибиною оранки до 30 см. Корпуси верхнього ярусу з напівгвинтовою поверхнею знімають шар ґрунту 10-15 см, обертають і укладають його на дно борозни, нижні корпуси з підвищеною вигрібаючою здатністю піднімають частину пласта, що залишилася і, обернувши його, закривають пласт, раніше відвалений верхніми корпусами. В результаті чого досягається повне і глибоке загортання бур'янів та рослинних решток. Оранку двоярусним плугом на дерново-підзолистих ґрунтах застосовують при створенні потужного окультуреного орного шару. Для основного обробітку ґрунту використовують також плантажні, дискові та безвідвальні плуги.

Висновки. Широко відомі нині у світі системи обробітку ґрунту, які потребують уточнення своїх визначень, можуть бути реалізовані трьома способами: полицевим, безполицевим і комбінованим. Одним із важливих прийомів полицевого способу обробітку ґрунту є оранка. Обов'язковою умовою проведення оранки є застосування передплужників або використання двоярусних плугів. Тільки у цьому разі вона виступає одним із засобів відновлення структури ґрунту як одного із найважливіших чинників збереження його родючості.

Список використаних джерел

1. Адамчук В.В. Агрегатування плугів. В.В. Адамчук, В.М. Булгаков, В.Т. Надикто, В.М. Кюрчев. Аграрний тиждень. 2014. № 15. С. 42-44.
2. Булгаков В.М. Агрегатування плугів (монографія). В.М. Булгаков, В.І. Кравчук, В.Т. Надикто. К.: Аграр. наука. 2008. 152 с.
3. Булгаков В.М. Самоорганізація ґрунтових структур (монографія). В.М. Булгаков, Б.А. Шелудченко. К.: Вид-во НАУ. 1998. 58 с.
4. Вильяме В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. В.Р. Вильяме. М.: Гос. Изд-во с.-х. лит-ры. 1991. 576 с.
5. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. Н.И. Кленин, В.А. Сакун. М.: Колос. 1994. 751 с.
6. Кюрчев В.М. Механіко-технологічні основи агрегатування орно-просапних тракторів: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня д-ра техн. наук: спец. 05.05.11. В.М. Кюрчев. Глеваха: ННЦ «ІМЕСГ» України. 2015. 44с.
7. Надикто В.Т. Механіко-технологічні основи оранки. Вісн. аграр. науки. 2012. № 4. С. 28-30.

8. Степченко С. Коткування як один із способів основного обробітку ґрунту. Техніка і технології АПК. 2010. № 5. С. 15-19.

9. Танчик С.П. Землеробство - продовольча, енергетична та екологічна безпека України. Біоресурси і природокористування. 2009. Т. 1. № 1-2. С. 81-94.

Віталій КРИЖАНІВСЬКИЙ*,
студент 1 курсу,
факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОГУМУСУ КАЛІФОРНІЙСЬКИМИ ЧЕРВ'ЯКАМИ

Анотація. Найбільша кількість особин вермикюльтури каліфорнійського черв'яка була виявлена в опалювальному приміщенні – 348 особин, тоді як в неопалювальному приміщенні їх було на 12,9% менше – 303 особини у перерахунку на одну коробку. Приріст кількості особин вермикюльтури каліфорнійського черв'яка в опалювальному приміщенні склав 42,5%, а у неопалювальному приміщенні – 34,0%. Маса виробленого біогумусу каліфорнійськими черв'яками через 180 діб розвитку в опалювальному приміщенні становила 1647 г у перерахунок на один контейнер, що було на 35,8% більше, ніж на варіанті розвитку черв'яків в неопалювальному приміщенні. Застосування біогумусу при вирощуванні капусти сприяло підвищенню її урожайності на 33,9%, а огірків – на 26,9%.

Abstract. The largest number of vermiculture of the California worm was found in the heated room - 348 individuals, while in the non-heated room they were 12.9% less - 303 individuals per box. The increase in the number of vermiculture of the California worm in the heated room was 42.5%, and in the unheated room - 34.0%. The weight of biohumus produced by California worms after 180 days of development in the heated room was 1647 g per container, which was 35.8% more than in the version of the development of worms in the unheated room. The use of compost in the cultivation of cabbage helped to increase its yield by 33.9%, and cucumbers - by 26.9%.

Вступ. Інтенсивні заходи землеробства, що застосовуються на сучасному етапі сільськогосподарської діяльності характеризуються внесенням високих норм мінеральних добрив, синтетичних пестицидів та нестачею гною, як основного чинника підвищення вмісту гумусу у ґрунтах.

*Науковий керівник: Ткачук О.П. д.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища.

Без додаткових витрат на хімічні засоби удобрення та захисту в сучасних умовах неможливо отримати високі врожаї сільськогосподарських культур. Проте синтетичні засоби негативно впливають на ґрунт: знижується його родючість, спостерігається забруднення токсичними речовинами, проявляються деградаційні процеси [1].

Вирішити проблему зниження родючості ґрунтів може промислове розведення червоних каліфорнійських черв'яків (*Eisenia fetida*) та використання виробленого ними біогумусу (копроліту) з органічних відходів безпосередньо для удобрення посівів [2].

Оптимальною для розмноження і життєдіяльності черв'яка є температура 20-22°C, а критичною – нижче 0°C та вище 42°C. При температурі +7°C він впадає у стан анабіозу, тобто черв'як залишається живий, але нерухливий і не харчується. Оптимальна вологість субстрату для нього – 75-85%, критична – нижче 60% і вище 90%. Практика показала, що культивовані черв'яки не хворіють і не піддаються жодним епізоотіям. Вони можуть загинути тільки при порушенні технології їх розведення. Найчастіше загибель черв'яків викликає отруєння протейном при незакінченій ферментації субстрату. В результаті черв'як виділяє шкідливі гази, які є токсичними для інших особин. Ворогами дощових черв'яків є кроти, їжаки, жаби, змії, птиця, які їх поїдають [3].

У закритих приміщеннях черв'яків можна культивувати цілорічно з влаштуванням лож на бетонній підлозі або на стелажах у дерев'яних, металевих або пластикових ящиках, які розміщуються ярусами. Досліджено, що в закритих приміщеннях 1 м² площі дає удвічі більше біомаси черв'яків і органічного добрива – біогумусу, ніж просто неба.

Основна частина. Дослідження проводили на дослідних ділянках Малої академії наук у два етапи: на першому вирощували каліфорнійських черв'яків за різного температурного режиму з утворенням біогумусу; на другому вивчали ефективність одержаного біогумусу при удобренні овочевих культур.

Найбільша кількість особин вермикультури каліфорнійського черв'яка була виявлена в опалювальному приміщенні – 348 особин, тоді як в неопалювальному приміщенні їх було на 12,9% менше – 303 особини у перерахунку на одну коробку. Приріст кількості особин вермикультури каліфорнійського черв'яка в опалювальному приміщенні склав 42,5%, а у неопалювальному приміщенні – 34,0% (табл. 1).

Маса виробленого біогумусу каліфорнійськими черв'яками через 180 діб розвитку в опалювальному приміщенні становила 1647 г у перерахунок на один контейнер, що було на 35,8% більше, ніж на варіанті розвитку черв'яків в неопалювальному приміщенні.

Вироблений біогумус у процесі розвитку вермикультури каліфорнійських черв'яків був використаний для удобрення капусти і огірків. Позитивний ефект біогумусу проявився на всіх етапах росту і розвитку досліджуваних овочів: проростання, ранній стадії росту, цвітіння і плодоношення рослин.

Таблиця 1

Чисельність особин каліфорнійських черв'яків та маса виробленого ними біогумусу залежно від умов їх розвитку, у перерахунку на один контейнер, $M \pm m$

Умови розвитку	Початкова кількість особин, шт.	Кількість особин через 180 діб, шт.	Приріст особин, %	Маса виробленого біогумусу, г
Опалювальне приміщення з температурою 23-25 °С	200	348±8	42,5	1647±12
Неопалювальне приміщення з температурою 6-8 °С	200	303±5	34,0	1058±9

Застосування біогумусу при вирощуванні капусти сприяло підвищенню її урожайності на 33,9%, а огірків – на 26,9% (табл. 2).

Слід зазначити, що застосування біогумусу зумовлює інтенсивніше цвітіння і утворення плодів. Підвищений урожай огірків на варіанті застосування біогумусу забезпечується головним чином за рахунок збільшення кількості утворених плодів. Це ставить біогумус у розряд цінних складових технології вирощування огірків, оскільки при його застосуванні не лише збільшується урожайність, а й поліпшується товарність продукції.

Отже, проведені дослідження свідчать про високу ефективність біогумусу при застосуванні в технології вирощування огірків і капусти. Фізіологічно активні речовини біогумусу забезпечують позитивний ефект, при цьому спостерігається стабільність впливу на формування урожаю незалежно від погодних умов року.

Таблиця 2

Вплив біогумусу, виробленого вермикультурою каліфорнійських черв'яків на урожайність овочів, $M \pm m$

Досліджувана культура	Варіант досліду	Урожайність, т/га	Приріст	
			т/га	%
Капуста	Без добрив (контроль)	35,83±1,28	-	-
	Біогумус	54,19±1,54	18,36	33,9
Огірки	Без добрив (контроль)	14,92±0,82	-	-
	Біогумус	20,41±0,74	5,49	26,9

Таким чином широке використання органічних відходів у приватних господарствах, як сировини для отримання біогумусу, є перспективним напрямком розвитку в органічному землеробстві.

Висновки. Використання органічних відходів, як сировини для отримання біогумусу, є перспективним напрямком розвитку органічного землеробства. Розведення червоних каліфорнійських черв'яків роду *Eisenia* для переробки органічних відходів необхідно здійснювати за температурних умов 23-25 °С та використовувати продукти їх життєдіяльності – біогумус для удобрення овочевих культур, що забезпечує приріст урожайності на 26,9-33,9%. Використання продуктів вермикюльтури при органічному землеробстві є могутнім чинником покращення екологічного стану довкілля, а також необхідна умова стійкого функціонування агроєкосистем.

Список використаних джерел

1. Болух А.В. Вермикюльтивування – новий прогресивний напрямок сільськогосподарської науки. *Матеріали III науково-практичної конференції «Біоресурси сільськогосподарського виробництва»*. Біла Церква, 2008. С. 47.
2. Броннікова Л.Ф., Пелех Л.В., Цицюра Я.Г. Ґрунтовий покрив Вінниччини: генезис, склад, властивості та напрями ефективного використання: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 452 с.
3. Вервечко Т.А. Використання та розведення черв'яків – *Eisenia fetida* (червоний каліфорнійський черв'як). *Матеріали III науково-практичної конференції «Біоресурси сільськогосподарського виробництва»*. Біла Церква. 2008. С. 75.

Олександр ГОРЛІНСЬКИЙ*,

студент 33-А денної форми навчання,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВІДМІННОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА КОМПЛЕКСОМ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК

Анотація. Кукурудза – одна з найбільш цінних сільськогосподарських культур. За врожайністю основної та побічної продукції вона перевищує найрозповсюдженіші зернофуражні культури і знаходить широке використання: дає краці за поживністю та різноманітністю корми тваринам, цінні харчові продукти для людей, являє собою дешеву сировину для промисловості. Щоб отримати високий і стабільний урожай, необхідно здійснити відбір кращих гібридів, адаптованих до умов конкретної ґрунтово-кліматичної зони та створити відповідний їх потребам агротехнічний фон.

*Науковий керівник: Мазур О.В. канд. с.-г. наук, ст. викл. кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин

У статті представлено основні результати польових та лабораторних досліджень, де для умов виробництва пропонуються гібриди кукурудзи, різних груп стиглості, як характеризуються високими показниками елементів структури врожаю, холодо- та посухостійкістю на рівні 9 балів, високою вологовіддачею при дозріванні, урожайністю на рівні 9-10 т/га та високим рівнем рентабельності: ранньостиглий Делітоп, середньоранній СІ Аладіум, середньостиглий НК Термо.

Anotation. Corn is one of the most valuable crops. In terms of yield of main and by-products, it exceeds the most common forage crops and is widely used: it provides the best nutritional and variety of animal feed, valuable food for humans, is a cheap raw material for industry. To obtain a high and stable yield, it is necessary to select the best hybrids adapted to the conditions of a particular soil-climatic zone and create an agro-technical background appropriate to their needs.

The main results of field and laboratory researches are presented in the article, where hybrids of corn of different maturity groups are offered for production conditions, as they are characterized by high indicators of crop structure elements, cold and drought resistance at 9 points, high moisture yield at ripening, yield at 9-10 t / ha and a high level of profitability: early-maturing Delitop, medium-early SI Aladium, medium-ripe NK Termo.

Вступ. При вирощуванні кукурудзи на зерно в зоні нестійкого зволоження вибір гібриду є ключовим фактором, що обумовлює успіх в отриманні високих та стабільних врожаїв. Також це стосується і якості продукції. Гібриди вітчизняної селекції відрізняються своєю високою адаптивною здатністю до умов регіону, але, на жаль, поступаються за реалізуємим потенціалом продуктивності іноземним гібридам. В свою чергу, іноземні гібриди доволі часто не пристосовані до умов навколишнього середовища Лісостепу України [1].

Для вибору гібриду, що повністю відповідає умовам конкретного сільгоспвиробника, необхідно провести дослідження для локальних умов, вияснити точніше місцеві вимоги до властивостей гібриду та вимоги для культури взагалі. При визначенні цих особливостей слід урахувати наступні чинники: температурні умови в період вегетації, суми активних температур та кількість опадів в критичні фази, особливості прогріву ґрунту в весняний період, гідротермічний коефіцієнт по декадах, шкідники та хвороби, що переважають в даних умовах, частоти епіфітотій [2].

Методика проведення досліджень. Дослідами передбачалося проведення фенологічних спостережень, визначення господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи різних груп стиглості: Делітоп, СІ Енігма, Аріосо, НК Термо, СІ Аладіум, СІ Новатоп, СІ Феномен.

Градаційну та бальну оцінку всіх морфологічних та якісних ознак кукурудзи вели за Класифікатором-довідником виду *Zea mays* L [59].

Всі лінійні проміри рослин: висоту, довжину окремих міжвузлів стебла, висоту прикріплення качана, кількість листків на рослині та ін. (по 25 рослин у

кожному повторенні), проводили також за загальноприйнятими методиками для оцінки селекційного матеріалу кукурудзи [59].

Елементи структури врожаю визначали підрахунком числа зерен в ряду, числа рядів зерен, вимірюванням діаметра і довжини качана (по 25 качанах). Лінійні розміри зернівок встановлювали шляхом прямих їх вимірів з використанням штангель-циркуля. Облік розмірів проводився для зернівок середньої зони качана, а саме виміряли ширину (b), товщину (a), довжину (l) зернівок [60].

Виклад основного матеріалу. У таблиці 1 наведені дані випробування з продуктивності досліджуваних гібридів кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу правобережного України.

З таблиці знаходимо, що самий, більший діаметр качана характерний для середньостиглого гібриду НК Термо (4,51 см), дещо менший діаметр качанів у середньораннього гібридів СІ Аладіум та середньостиглого Аріосо (4,4, 4,35 см. відповідно). Нижчий діаметр качана відмічено у гібридів Делітоп (3,95 см), СІ Енігма (3,97 см), СІ Новатоп (4,03 см), СІ Феномен (4,03 см).

Таблиця 1

**Зернова продуктивність та морфометрія гібридів кукурудзи,
(середнє за 2020-2021 рр.)**

Гібрид	Діаметр качана, см	Довжина качана, см	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен, шт.	Вологість зерна, %
Делітоп	3,95±0,19	19,96±0,60	14,50±1,26	485,40±57,2	12,90±0,62
СІ Енігма	3,97±0,18	20,47±1,10	14,50±1,26	492,60±62,66	13,43±1,28
Аріосо	4,35±0,21	16,36±2,00	16,90±1,03	488,70±56,74	13,42±0,37
НК Термо	4,51±0,28	19,91±1,57	16,50±1,26	576,00±103,97	13,77±1,13
СІ Аладіум	4,40±0,15	16,46±1,95	16,90±1,69	516,30±62,85	13,63±0,52
СІ Новатоп	4,03±0,25	19,44±1,45	15,10±1,41	497,80±68,39	13,61±1,45
СІ Феномен	4,08±0,24	16,48±0,99	16,50±1,84	448,90±83,06	14,28±3,81

Найбільшою довжиною качанів характеризуються середньоранні гібриди СІ Енігма (20,47 см відповідно) та середньостиглий НК Термо (19,91 см), ранньостиглий Делітоп (19,96 см). Менша довжина качана для середньоранніх гібридів Аріосо, СІ Аладіум та СІ Феномен (16,36 та 16,46 см і 16,48 см відповідно).

Найвищі показники кількості рядів зерен забезпечили середньостиглий гібриди Аріосо і середньоранній СІ Аладіум – 16,9 шт, а також середньостиглий гібрид НК Термо і СІ Феномен – 16,5 шт. Меншу кількість рядів зерен відмічено у гібридів СІ Новатоп – 15,1 шт., Делітоп і СІ Енігма – 14,50 шт.

Вищою середньою кількістю зерен в качані характеризуються гібриди НК Термо (576 шт.) і СІ Аладіум (516,3 шт.), СІ Енігма (492,6 шт.), а найменшу СІ Феномен (448,9 шт.).

Найменший рівень збиральної вологості відмічено у гібридів кукурудзи Делітоп – 12,9%, Аріосо – 13,42%, СІ Енігма – 13,43%, СІ Аладіум – 13,63%.

Характеристика гібридів кукурудзи за стійкістю до абіотичних і біотичних умов показано в табл. 2.

Характеристика гібридів кукурудзи за стійкістю до абіотичних і біотичних умов

Найвища холодостійкість відмічена у ранньостиглого гібрида Делітоп – 9 балів, крім того високі показники забезпечили середньоранні гібриди Аріосо та СІ Новатоп – 9 балів. За посухостійкістю виділилися ранньостиглий гібрид Делітоп – 9 балів і середньостиглий НК Термо – 9 балів. Найвища вологовіддача відмічена у ранньостиглого гібрида Делітоп – 9 балів, Аріосо, НК Термо і СІ Феномен – 9 балів. Ранній розвиток відмічено у гібрида Делітоп – 9 балів, а також у гібрида Аріосо – 9 балів.

Стійкість до кореневих стеблових гнилей також досить висока і склала у гібридів кукурудзи на рівні 9 балів, окрім СІ Аладіум і СІ Феномен – 8 балів.

Висновки. Більший діаметр качана характерний для середньостиглого гібриду НК Термо (4,51 см), дещо менший діаметр качанів у середньораннього гібридів СІ Аладіум та середньостиглого Аріосо (4,4, 4,35 см. відповідно). Що стосується середньої довжини качанів досліджуваних гібридів. Найбільшою довжиною качанів характеризуються середньоранні гібриди СІ Енігма (20,47 см відповідно) та середньостиглий НК Термо (19,91 см), ранньостиглий Делітоп (19,96 см).

Найвищі показники кількості рядів зерен забезпечили середньостиглий гібриди Аріосо і середньоранній СІ Аладіум – 16,9 шт, а також середньостиглий гібрид НК Термо і СІ Феномен – 16,5 шт. Вищою середньою кількістю зерен в качані характеризуються гібриди НК Термо (576 шт.) і СІ Аладіум (516,3 шт.), СІ Енігма (492,6 шт.), Найменший рівень збиральної вологості відмічено у гібридів кукурудзи Делітоп – 12,9%, Аріосо – 13,42%, СІ Енігма – 13,43%, СІ Аладіум – 13,63%.

Для умов виробництва пропонуються гібриди кукурудзи, різних груп стиглості, як характеризуються високими показниками елементів структури врожаю, холодо- та посухостійкістю на рівні 9 балів, високою вологовіддачею при дозріванні, урожайністю на рівні 9-10 т/га та високим рівнем рентабельності: ранньостиглий Делітоп; середньоранній СІ Аладіум;

середньостиглий НК Термо.

Список використаних джерел

1. Заїка С. П., Перевертун Л. І. Селекція скоростиглих гібридів кукурудзи на високу зернову продуктивність та адаптивність. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2002. Вип. 48. С. 30-34.
2. Пащенко Ю.М. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи/ Дніпро: Арт-прес, 2009 224 с.
3. Чучмій І. П. Досягнення і перспективи селекції гібридів кукурудзи для умов Лісостепу і Полісся України. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2002. Вип. 48. С. 20-25.

4. Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование Киев: Издательский дом «Зерно», 2012. 464 с.

5. Класифікатор-довідник виду *Zea mays* L. / І.А.Гур'єва, В.К.Рябчик, Л.В. Козубенко, М.М. Чупіков, Н.Б. Гур'єва. Харків, 1994. 72 с.

6. Кліценко О.О. Залежність біологічних властивостей насіння від форми зернівки та формування цього показника у гібридів кукурузи: Автореф. дис...канд с.-г. наук: 06.01.05. / УААН. Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 1994. 23 с.

Назар ДАВИДЕНКО,*

студент 2 курсу,

факультет агрономії та лісівництва,

Вінницький національний аграрний університет,

Вінниця, Україна.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Анотація. *Однією з важливих складових методичної основи ґрунтового моніторингу є система показників контролю, за допомогою яких можна впливати на режими і процеси в ґрунті. Сьогодні важливо мати регіональні критерії гранично-допустимих навантажень на ґрунт і гранично-допустимих концентрацій різних забруднювачів у ґрунті. Поряд із цим виникають різні проблеми, такі як: втрата родючості ґрунту, посилення ерозійних процесів, забруднення підземних вод та забруднення навколишнього середовища загалом. У зв'язку з цим великого значення набуває проблема пошуку резервів підвищення родючості ґрунтів та поліпшення їх агроекологічного стану. Тож регулярні тестування ґрунтових поживних речовин та чинників, що мають глибокий вплив на їх доступність, є надзвичайно важливими для досягнення стійких рівнів виробництва рослинницької і плодової продукції. При внесенні мінеральних добрив не встановлено значного підвищення вмісту важких металів та нітратів в основній та побічній продукції польових культур, адже їх вміст у продукції знаходився в межах допустимих концентрацій. Раціональне застосування мінеральних і органічних добрив сприяє підвищенню родючості ґрунту та є основним і незамінним фактором значного підвищення продуктивності рослин і якості врожаю, підтримання активного біологічного і господарського балансу поживних речовин без забруднення навколишнього середовища нітратами та важкими металами.*

Annotation. *One of the important components of the methodological basis of soil monitoring is a system of control indicators that can be used to influence the regimes and processes in the soil. Today it is important to have regional criteria for maximum permissible loads on the soil and maximum permissible concentrations of various pollutants in the soil. In addition, there are various problems, such as: loss of soil*

*Науковий керівник: Гуцол. Г.В. к. с.-г. н. кафедри екології та охорони навколишнього середовища.

fertility, increased erosion, groundwater pollution and environmental pollution in general. In this regard, the problem of finding reserves to increase soil fertility and improve their agro-ecological condition is of great importance. Therefore, regular testing of soil nutrients and factors that have a profound effect on their availability are extremely important to achieve sustainable levels of crop and fruit production. When applying mineral fertilizers, there was no significant increase in the content of heavy metals and nitrates in the main and by-products of field crops, because their content in the products was within acceptable concentrations. Rational use of mineral and organic fertilizers helps to increase soil fertility and is a major and indispensable factor in significantly improving plant productivity and crop quality, maintaining an active biological and economic balance of nutrients without contamination of the environment with nitrates and heavy metals.

Вступ. Основними факторами, що обумовлюють екологічний стан на території Вінницької області, є діяльність підприємств теплоенергетики, переробної промисловості, об'єктів машинобудування, сільськогосподарських комплексів, транспорту, накопичення побутових та промислових відходів. Стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області в 2021 році є відносно стабільним. Цьому сприяла відсутність значних за обсягами чи площею надзвичайних ситуацій техногенного характеру та природних катаклізмів.

Зміни екологічного стану ґрунту зумовлені впливом абіотичних факторів, проте в переважній більшості це пов'язано з антропогенним навантаженням, що спричиняє зміни ґрунтового покриву. Унаслідок інтенсивної антропогенної діяльності з порушенням екологічних вимог виникає деградація ґрунтового покриву та основних біогенних елементів, відбувається забруднення ґрунту важкими металами, нітратами та нітридами, підвищується щільність верхніх шарів ґрунту, посилюються ерозійні процеси, тощо [12].

Виклад основного матеріалу. Ґрунт – найважливіший ресурс людства, величезна природна лабораторія, в якій постійно перебігають різноманітні складні процеси руйнування та синтезу органічних речовин, утворення нових неорганічних сполук. Вплив ґрунту на якість питної води можна пояснити за допомогою водопроникності або фільтраційної здатності ґрунту. Під водопроникністю розуміють здатність ґрунту поглинати та пропускати воду, яка надходить з поверхні. Цей процес перебігає в дві фази: перша фаза – всмоктування, коли вільні пори послідовно заповнюються водою і її всмоктування триває до повного насичення ґрунту; друга – фільтрації, коли за умов повного насичення ґрунту водою вона починає рухатися в порах ґрунту під дією сили тяжіння. Гігієнічне значення ґрунтової вологості полягає в тому, що вона є своєрідним транспортним засобом, бо всі хімічні речовини та біологічні забруднювачі можуть пересуватися в ґрунті лише з ґрунтовою водою. Крім того усі хімічні та біохімічні процеси, що перебігають у ґрунті, у тому числі його самоочищення від органічних забруднювачів, здійснюються у водному середовищі, у водних розчинах.

Водопроникність ґрунту дуже впливає на утворення ґрунтових вод та нагромадження їхніх запасів у надрах землі, що безпосередньо стосується постачання населення водою з підземних джерел. Від водопроникності ґрунту залежить можливість використання його для очищення стічних вод, твердих та рідких побутових відходів, які утворюються в населених пунктах. Територія області станом на 1 січня 2019 року становить 2649,2 тис. га або 4,4 % від площі України. Більша частина території (76,03% від загальної площі території області) зайнята сільськогосподарськими землями [9].

Атмосферне повітря Вінниччини характеризується, в цілому, як порівняно благополучний регіон із значно меншим, ніж в промислових областях, рівнем забруднення атмосферного повітря. Понад 50% викидів в атмосферне повітря (від їх загальної кількості) на території області - це викиди автотранспорту, ще близько 35% – викиди Ладижинської ТЕС та понад 3% – викиди магістральних газопроводів. Викиди усіх інших підприємств області становлять близько 10%. Стан атмосферного повітря за останні роки практично не змінювався [7].

За класифікацією ґрунтів і земель України та їх придатністю до сільськогосподарського виробництва ґрунти Вінниччини за родючістю розміщуються від четвертого (70-61 бал) до восьмого (30-21 бал) класу. Це ґрунти від високої родючості (добрі землі) до групи ґрунтів низької якості (малоцінні землі) по загальній класифікації ґрунтів і земель України. Основні ґрунти області це чорноземи (50,1% площі сільськогосподарських угідь) та сірі лісові (майже 33%) [10].

Високий рівень окультуреності ґрунтів Вінницької області призводить до негативних наслідків для збереження родючі землі. Місцевість горбиста, хвиляста. Рельєф розчленовує широка гідрографічна мережа річок і водосховищ регіону. Ґрунтоутворюючі породи легко розмиваються, що викликає розвиток ерозійних процесів. Це досить негативний фактор для сільського господарства району. Тому є велика потреба у видаленні ділянок з високими показниками крутизни схилів від сівозміни та проведення на цих ділянках лісорозведення або інокуляція з метою збереження ґрунтів від ерозії, покращення їх фізико-хімічних та агрономічних показників [8].

Великі площі в структурі сільськогосподарських угідь займають багаторічні насадження (сади, ягідники), луки й пасовища, та сінокоси. Перелogi займають досить невеликі площі в структурі аграрної площі. Усього по області потребують консервації 737,3 тис. га деградованих і малопродуктивних земель (27,8% від загальної площі території) [11].

Основою охорони та відновлення земельних ресурсів України є оптимізація співвідношення ріллі та еколого-стабілізуючі землі в умовах інтенсифікації та екологізації агропромислового комплексу. На Вінниччині інтенсивно обробляються землі. Необхідно докорінно змінити структуру посівних площ у сівозміні так що вирощування їх на посівах супроводжується підвищенням родючості ґрунтів [1,2]. Екологічна стійкість земельних ресурсів характеризується ступенем розораності земель. На жаль, для Вінницької області, яка є представником лісостепової території, займає 65% загальної

площі орної землі. Найбільш нестабільними є райони, в яких площа ріллі значно переважає над умовно-стійкими землями, до яких належать: пасовища, сіножаті, землі, вкриті лісом, чагарниками та болота [3, 4]. Зокрема, знизити рівень обробітку території Вінницької області до екологічно – оптимального, можливе використання заходів щодо поліпшення використання земель, зокрема, зняття інтенсивного обробітку і збереження екологічно нестійких сільськогосподарських угідь, які за даними ДУ «Охорона ґрунтів» Інституту України», складається з майже 500 тис. га сільськогосподарських угідь. Це дозволить сконцентрувати сільськогосподарське виробництво на кращих землях, що забезпечить в середньому значно більший обсяг продукції на одиницю області та підвищення її конкурентоспроможності[5].

Одним з основних критеріїв оцінки екологічного стану сільськогосподарських угідь є рівень родючості ґрунтів, оскільки є основою функціонування даної категорії земель. Поєднання природних факторів регіону (поверхня ґрунту, природна рослинність, клімат) та антропогенний вплив сприяли формуванню різних властивостей ґрунтів на родючість. Використання ґрунтів протягом тривалого часу для вирощування сільськогосподарських культур при незбалансованому внесенні добрив призводить до гострого дефіциту поживних речовин, тобто зниження родючості. На інтенсивність накопичення токсичних речовин у зерновій масі впливає також рівень урожайності культур. Чим вища урожайність – тим менша ймовірність забруднення зерна [6, 7,13].

Висновок. Ґрунт володіє особливістю накопичувати шкідливі для здоров'я людини забруднюючі речовини. Результати хімічних досліджень проб ґрунту вказують на забруднення ґрунтів у Вінницькій області солями важких металів. Наслідком високого забруднення свинцем територій магістральних вулиць та територій житлової зони є скупчення автомобільного транспорту. Для покращення екологічної ситуації в агроландшафтах на шляху до сталого розвитку пропонується:

- збалансувати орні та екологічні стабілізаційні землі;
- впровадження науково обґрунтованої сівозміни, протиерозійних заходів обробітку ґрунту, ресурсозберігаючих технологій хімічної меліорації;
- перехід на часткове органічне землеробство з використанням органічних добрив;
- вилучення з вирощування та подальше консервування сильно деградованих і малопродуктивних ґрунтів.

Список використаних джерел

1. Булигін, С.Ю. (2001). Формування екологічно стійких агроландшафтів: Навчальний посібник. Харків [URL:http://ecology.chdu.edu.ua/article/view/64885](http://ecology.chdu.edu.ua/article/view/64885) (дата звернення 01.11.2021).
2. Добряк Д.С., Осипчук С.О., Погурельський, С.П. (2001). Погурельський Проблеми екологізації землекористування. Землепорядкування — Землеустрій (дата звернення 01.11.2021).

3. Екологічний паспорт регіону: Вінницька обл. Аналітично-статистичний довідник Державного управління охорони наукового природного середовища у Вінницькій області 2011р. [URL:https://studfile.net/preview/10048207/page:21/](https://studfile.net/preview/10048207/page:21/) (дата звернення 04.11.2021).
4. Цицюра, Я.Г. (2014). Моніторинг структури землекористування Вінниччини за критерієм питомої ваги еколого-стабілізуючих угідь. с. 75–80 [URL:http://repository.vsau.org/getfile.php/18620.pdf](http://repository.vsau.org/getfile.php/18620.pdf)(дата звернення 11.11.2021).
5. Присяжнюк М.В., Зубеч М.В., Саблук П.Т. та ін. (2011). Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку). М.В.Присяжнюк, М.В.Зубець, СаблукП.Т.етал. (ред.). Київ: НТЦІАЕ [URL:https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=7IsrufQAAAAJ&citation_for_view=7IsrufQAAAAJ:uJ-U7cs_P_0C](https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=7IsrufQAAAAJ&citation_for_view=7IsrufQAAAAJ:uJ-U7cs_P_0C) (дата звернення 09.11.2021).
6. Примак І.Д., Манько Ю.П., Рідей Н.М. (2010). Екологічні проблеми землеробства/ І.Д. Примак (ред.). К.: Центр учбової літератури [URL:https://www.researchgate.net/publication/295907196_Ekologichni_problem_i_zemlerobstva](https://www.researchgate.net/publication/295907196_Ekologichni_problem_i_zemlerobstva) (дата звернення 07.11.2021).
7. Еколого-географічна характеристика Вінницької області [URL:http://www.geograf.com.ua/library/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/267-ref22041101](http://www.geograf.com.ua/library/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/267-ref22041101) (дата звернення 19.11.2021).
8. Nicholls, C.I., Altieri, M.A., & Vazquez, L. (2016). Agroecology: Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems. *Journal of Ecosystem & Ecography*. (дата звернення 17.11.2021).
9. Охорона природи у Вінницькій області. [URL:https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21260/](https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21260/) (дата звернення 16.11.2021).
10. Звіт про стратегічну екологічну оцінку Стратегії збалансованого регіонального розвитку Вінницької області на період до 2027 року с. 9-30 [URL:http://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/ODA/strategy/zvitSEO.pdf](http://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/ODA/strategy/zvitSEO.pdf) (дата звернення 13.11.2021).
11. Оцінка екологічного стану ґрунтів земель сільськогосподарського призначення 3-4 с. [URL:https://agrovisnyk.com/pdf/en_2017_01_10.pdf](https://agrovisnyk.com/pdf/en_2017_01_10.pdf) (дата звернення 20.11.2021).
12. Оцінка інтенсивності забруднення ґрунтів важкими металами та заходи щодо підвищення їх якості. Автори: Гуцол Г. В. [URL:http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/25310.pdf](http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/25310.pdf) 16 с. (дата звернення 22.11.2021).
13. Інтенсивна хімізація землеробства - як передумова забруднення зернової продукції важкими металами Автори: Разанов С.Ф., Ткачук О.П. [URL:http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/19020.pdf](http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/19020.pdf) 3–6 с. (дата звернення 22.11.2021).

Анастасія ЛЯЩУК,*
магістр 2 року навчання,
факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ПЛОЩА ЛИСТОВОЇ ПОВЕРХНІ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД МІКРОДОБРІВ ТА СТИМУЛЯТОРІВ

***Анотація.** В статті наведено результати експериментальних досліджень із вивчення впливу обробки посівів рослин кукурудзи мікродобривом Наномікс-кукурудза та стимулятором росту рослин Емістим С на площу листової поверхні.*

Тенденція до зниження площі листової поверхні у фазу воскової стиглості спостерігалась в усіх варіантах досліджу, це пояснюється підсиханням нижніх листків.

Збільшення площі листової поверхні на всіх стадіях розвитку рослин на усіх досліджуваних гібридах призвело. використання комплексу вищевказаних препаратів.

***Ключові слова:** кукурудза, гібрид, листова поверхня, мікродобрива, біостимулятори.*

***Abstract.** The results of studies the effects as well as foliar nutrition with the microfertilizer Nanomix-corn and the growth biostimulator Emistim C on the the area of the leaf surface are presented.*

The tendency to reduce the area of the leaf surface due to the drying of lower leaves in the phase of waxy maturity was observed in all variants of the experiment.

The use of the complex of the above-mentioned preparations has led to an increase in the area of the leaf surface in all phases of plant development on all investigated hybrids.

***Keywords:** corn, hybrid, leaf surface, leaf index, microfertilizer, biostimulators.*

Вступ. Кукурудза – за масштабами поширення, універсальністю використання та енергетичною цінністю – найважливіша культура світового землеробства. За площею посівів та обсягом виробництва зерна вона посідає друге місце у світі. У Вінницькій області кукурудза є однією з традиційних культур при виробництві фуражного зерна і щорічно висівається на площі близько 400 тис. га. Причиною недостатньої реалізації біологічного потенціалу культури є низька обґрунтованість адаптивності гібридів різностиглих гібридів кукурудзи стиглості до певних умов та технології вирощування [1].

*Науковий керівник: к.с.-г.н., старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ВНАУ Шевченко Н.В.

До резервів підвищення продуктивності кукурудзи належать розробка та впровадження сучасних інтенсивно-адаптивних технологій вирощування культури, які передбачають оптимізацію умов росту і розвитку рослин на підставі біолого-екологічного контролю за станом на основних етапах органогенезу. Впровадження у виробництво сучасних гібридів кукурудзи зумовило необхідність подальшого удосконалення технології вирощування з урахуванням більш ефективного використання біокліматичного потенціалу ґрунтово-кліматичних умов даної зони та генетичного потенціалу високопродуктивних гібридів [2].

Збільшення врожайності зерна кукурудзи в сучасних умовах неможливо без застосування науково-обґрунтованих технологій її вирощування. При цьому правильний вибір гібрида з урахуванням довжини вегетаційного періоду і використання стимуляторів росту та позакоренових підживлень мікродобривами є визначальними факторами отримання високих і стабільних урожаїв цієї культури [3]. Тому наше дослідження являється досить актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Результати досліджень наукових установ показують, що зменшення асимілюючої поверхні веде до зниження продуктивності рослин. При цьому найбільш сприятливі умови для формування врожаю основних культурних рослин створюються тоді, коли загальна площа листків приблизно в 3–4 рази перевищує площу землі, що зайнята рослинами [4].

Згідно останніх досліджень формування оптимальної продуктивності рослини, в тому числі листової поверхні можна досягти не одним фітогормоном чи біологічно активною сполукою, а комплексом, застосовуючи їх одночасно або послідовно за оптимальних умов вирощування. Тому одним з найважливіших завдань рослинництва є розробка найраціональніших схем застосування біопрепаратів, регуляторів росту у комплексі з макро- та мікроелементами [5, 6].

Мета дослідження – визначення особливостей впливу мікродобрив та біостимуляторів росту і розвитку рослин на ріст, розвиток та формування продуктивності різностиглих гібридів кукурудзи ТОВ «АГРОПОСЛУГТРАНССЕРВІС» Чернівецького району.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводились на полі ТОВ «АГРОПОСЛУГТРАНССЕРВІС» Чернівецького району, впродовж 2020 – 2021 рр. Схемою досліду передбачено дослідити дію і взаємодію двох факторів: А – гібриди; В – позакореневі підживлення

Підготовка, обробіток ґрунту під кукурудзу у досліді проводилась відповідно рекомендованим технологіям для умов Правобережного Лісостепу України, крім факторів які вивчалися.

Посів здійснювали в третій декаді квітня. Для посіву використовували гібрид кукурудзи середньоранньої групи стиглості Здобуток (ФАО 290) та гібрид середньостиглої групи Моніка 350 МВ (ФАО 380)

Також на відповідних варіантах досліду проводились позакореневі

підживлення комплексним мікродобривом Наномікс-кукурудза (1,5 л/га) у фазі 7-9 листків та стимулятором росту Емістим С (25 мл/га) у фазі 5-9 листків.

Контрольним варіантом на дослідній ділянці було прийнято варіант, де не проводили позакоренових підживлень.

Гідротермічні умови в роки досліджень (2020 – 2021 рр.) характеризувались відхиленнями від середніх багаторічних показників і не повністю забезпечили максимальну реалізацію генетичного потенціалу культури. Але в цілому ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу правобережного сприятливі для вирощування кукурудзи.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку рослин кукурудзи та формування зернової продуктивності залежно позакоренових підживлень.

Предмет досліджень – гібриди кукурудзи, урожайність зерна, біостимулятор росту рослин, мікродобриво.

Методи досліджень: 1) польовий; 2) лабораторні: а) морфологічні; б) фізичні; 3) порівняльно-розрахунковий.

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать, що в середньому за два роки в умовах ТОВ «АГРОПОСЛУГТРАНССЕРВІС» Чернівецького району площа листової поверхні рослин кукурудзи істотно змінювалася залежно від фази їх розвитку, від позакоренових підживлень та гібридного складу.

Площа листової поверхні рослин кукурудзи, являється надважливим показником у формуванні продуктивності, як елемент фотосинтетичної продуктивності. Від данного показника буде залежити подальша врожайність зерна кукурудзи (табл. 1).

На контролі площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі 12 листків становила 20,88 тис. м²/га. При застосуванні позакоренового підживлення препаратом Наномікс-кукурудза то площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі 12 листків зросла на 14,85% та становила 23,98 тис. м²/га.

А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому підживленні площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі 12 листків зросла на 19,92 % відносно контролю та становила 25,04 тис. м²/га.

На контролі площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобутку у фазі цвітіння становила 33,27 тис. м²/га. При застосуванні позакоренового підживлення препаратом Наномікс-кукурудза то площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі цвітіння зросла на 10,37% та становила 36,72 тис. м²/га. А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому підживленні площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі цвітіння зросла на 14,09 % відносно контролю та становила 37,96 тис. м²/га.

На контролі площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобутку у фазі молочна стиглість становила 33,01 тис. м²/га. При

застосуванні позакореневого підживлення препаратом Наномікс-кукурудза площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі молочна стиглість зросла на 9,87% та становила 36,27 тис. м²/га.

А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому підживленні площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі молочна стиглість зросла на 13,66 % відносно контролю та становила 37,52 тис. м²/га.

На контролі площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі воскова стиглість становила 29,02 тис. м²/га. При застосуванні позакореневого підживлення препаратом Наномікс-кукурудза площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі воскова стиглість зросла на 11,61% та становила 33,39 тис. м²/га.

Таблиця 1

Наростання площі листової поверхні гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, (середнє за 2020 – 2021 рр.), тис. м²/га*

Примітка. На основі власних досліджень.*

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Фази розвитку рослин			
		12 листків	цвігіння	молочна стиглість	воскова стиглість
Здобуток	Без обробки	20,88	33,27	33,01	29,02
	Наномікс- кукурудза	23,98	36,72	36,37	32,39
	Наномікс- кукурудза + Емістим С	25,04	37,96	37,52	32,92
Моніка 350 МВ	Без обробки	22,92	38,23	36,90	32,39
	Наномікс- кукурудза	25,40	41,32	40,71	35,75
	Наномікс- кукурудза + Емістим С	26,90	42,74	41,68	37,17

А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому підживленні площа листової поверхні середньораннього гібриду кукурудзи Здобуток у фазі воскова стиглість зросла на 13,43 % відносно контролю та становила 32,92 тис. м²/га.

На контролі площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі 12 листків становила 22,92 тис. м²/га. При застосуванні позакореневого підживлення препаратом Наномікс-кукурудза то площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі 12 листків зросла на 10,82% та становила 25,40 тис. м²/га. А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому

підживленні площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі 12 листків зросла на 17,36 % відносно контролю та становила 26,90 тис. м²/га.

На контролі площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі цвітіння становила 38,23 тис. м²/га. При застосуванні позакореневого підживлення препаратом Наномікс-кукурудза то площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі цвітіння зросла на 8,08% та становила 41,32 тис. м²/га. А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому підживленні площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі цвітіння зросла на 11,79 % відносно контролю та становила 42,74 тис. м²/га.

На контролі площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі молочна стиглість становила 36,90 тис. м²/га. При застосуванні позакореневого підживлення препаратом Наномікс-кукурудза площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі молочна стиглість зросла на 10,32% та становила 40,71 тис. м²/га. А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому підживленні площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі молочна стиглість зросла на 12,95 % відносно контролю та становила 41,68 тис. м²/га.

На контролі площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі воскова стиглість становила 32,39 тис. м²/га. При застосуванні позакореневого підживлення препаратом Наномікс-кукурудза площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі воскова стиглість зросла на 10,37% та становила 35,75 тис. м²/га. А при комбінованому застосуванні препаратів Наномікс-кукурудза + Емістим С при позакореновому підживленні площа листової поверхні середньостиглого гібриду Моніка 350 МВ у фазі воскова стиглість зросла на 14,75 % відносно контролю та становила 37,17 тис. м²/га.

За рахунок використання позакореневого підживлення Наномікс-кукурудза + Емістим С суттєво збільшується загальна площа листової поверхні по всіх гібридах різних груп стиглості, а на початку фази молочної стиглості спостерігається загальна закономірність до зниження листової поверхні на усіх варіантах досліду.

Висновки. Отже, найвищий показник листової поверхні показав середньостиглий гібрид Моніка 350 МВ за обробки вегетуючих рослин мікродобрином Наномікс - кукурудза та стимулятора росту рослин Емістим С і він становив 42,74 тис м²/га у фазу цвітіння. Використання комплексу вищевказаних препаратів призвело до збільшення площі листової поверхні в усіх фазах розвитку рослин на усіх досліджуваних гібридах.

Список використаних джерел

1. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с.

2. Калетнік Г.М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України: монографія. К.: Хай-Тек Прес, 2010. 516 с. 3. Влащук А., Прищепко М., Желтова А. Цариця полів. Чинники урожайності. Farmer (the Ukrainian). 2017. №3 (87), березень. С. 12-13

4. Рибка В.С. Доцільність позакореневого підживлення кукурудзи мікродобривами Реаком Плюс. Агроном. 2010. № 2(28). С. 64-69.

5. Мілютенко Т.Б., Демидов О.А., Шерстобоева О.В. Міграція біогенних елементів з ґрунту за різних систем удобрення. Агроєкологічний журнал. 2014. №1. С. 60-64.

6. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2014. 1040 с.

Самійло МАЛАМУРА,*

Студент 4 курсу,
Факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ БІОЛОГІЧНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Анотація: У статті наведено результати досліджень по вивченню сучасних перспективних біологічних препаратів, виробництва компанії БТУ Центр, які використовувались для передпосівного оброблення насіння позакореневого підживлення. На основі отриманих результатів встановлено, що обробка насіння перед сівбою препаратом Меланоріз з нормою використання 3 л/т та за внесення комплексного добрива на основі гумату калію Гуміфренд у позакореневе підживлення (0,5 л/га) забезпечили формування найкращих параметрів продуктивності рослин. За даних умов вирощування формувалась максимальна у досліді висота рослин 236,3 см, площа листової поверхні 46,7 тис. м² /га (фаза цвітіння), маса 1000 насінин 286,6 г. та врожайність насіння 11,75 т/га.

Annotation: The article presents the results of research on the study of modern promising biological drugs, manufactured by BTU Center, which were used for pre-sowing treatment of foliar fertilization seeds. Based on the obtained results, it was found that the treatment of seeds before sowing with Melanoriz with a rate of 3 l / t and the introduction of complex fertilizers based on potassium humate Humifrend in foliar feeding (0.5 l / ha) provided the formation of the best parameters of plant productivity. Under these growing conditions, the maximum plant height of 236.3 cm,

*Науковий керівник: Циганський В. канд. с.-г наук.

leaf surface area of 46.7 thousand m²/ha (flowering phase), weight of 1000 seeds of 286.6 g and seed yield of 11.75 t/ha were formed.

Вступ. Висока потенційна урожайність кукурудзи обумовлюють її широке поширення у світі. За площею посіву вона посідає третє місце у світі після пшениці та рису. В Україні за останні роки площа під кукурудзою поступово збільшується. Зокрема в 2018 році вона складала 4,7 млн. га, що на 34 % більше за 2017 рік [3,5], а в 2020 році зросла до 5,34 млн. га, з них кукурудзи на силос і зелений корм 0,363 млн. га. Середня урожайність кукурудзи в Україні складає 6,0–8,0 т/га зерна та 30,0–50,0 т/га зеленої маси, проте потенціал становить 9,0–13,0 т/га зерна та 70,0–90,0 т/га зеленої маси [6].

Важливим питанням при вирощуванні такої стратегічної культури як кукурудза, є більш широке вивчення особливостей росту і розвитку рослин, а також формування їх продуктивності залежно від біологічних добрив та мікоризоутворюючого біопрепарату, що у даному регіоні вивчається вперше, має високу наукову цінність, актуальність та виробничу доцільність [1, 2].

Виклад основного матеріалу. За результатами наших досліджень за 2020 – 2021 рр. в умовах дослідного поля ВНАУ висота рослин кукурудзи зростала залежно від оброблення насіння та позакореневого підживлення.

Максимальний показник висоти зафіксований у фазу молочної стиглості і становив 226,4-230,3 см, а за використання Гуміфренд зріс до 231,7-234,5 см. За використання комплексу бактеріального препарату, мікродобрива та стимулятора росту висота рослин становила 232,6-236,1 см.

Важливою умовою формування високих врожаїв сільськогосподарських культур, в тому числі кукурудзи, є збільшення продуктивності їх фотосинтезу, тобто кількості синтезованої органічної речовини на одиницю площі листкової поверхні за добу [4].

У фазу цвітіння площа листкової поверхні на контролі збільшилась до 39,2 тис м²/га. За використання мікродобрива Гуміфренд даний показник збільшився на 10,7 %, а за використання мікродобрива у комплексі з біостимулятором росту Стимпо площа листкової поверхні збільшилась до 44,7 тис м²/га. На варіантах з передпосівною обробкою насіння ці показники становили відповідно 40,0, 45,2 і 46,7 тис м²/га.

Структурні елементи урожайності є невід’ємною складовою продуктивності посівів всіх сільськогосподарських культур, в тому числі кукурудзи. Вплив будь якого агротехнічного заходу на урожайність і якість продукції безпосередньо проявляється на цих показниках.

На контрольному варіанті довжина качана становила 18,3 см, а діаметр 5,4 см, при цьому маса зерна качана була 133,7 г і маса 1000 зерен, відповідно, 275,3 г. При проведенні позакореневого підживлення препаратами Гуміфренд + Стимпо довжина качана зросла до 18,8 см, а його діаметр до 5,5 см, тоді як маса зерна качана і маса 1000 зерен зросли відповідно до 143,9 г та 283,2 г.

Таблиця 1

Індивідуальна продуктивність рослин кукурудзи залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень, (у середньому за 2020–2021 рр.)

Передпосівна оброблення насіння (чинник А)	Позакореневе підживлення (чинник В)	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
Без обробки	Без обробки	18,3	5,4	133,7	275,3
	Гуміфренд	18,6	5,5	141,5	280,4
	Гуміфренд + Стимпо	18,8	5,5	143,9	283,2
Меланоріз	Без обробки	18,6	5,3	141,8	278,6
	Гуміфренд	19,0	5,6	150,3	283,7
	Гуміфренд + Стимпо	19,2	5,7	152,6	286,6

При сумісному проведенні передпосівної обробки насіння препаратом Меланоріз та позакоренового підживлення органо-мінеральним добривом та стимулятором росту діаметр качана зріс до 5,7 см, що на 0,3 см більше контролю, а довжина качана підвищилась до 19,2 см, що на 0,9 см перевищувало контроль, при цьому маса зерен качана становила 152,6 г, що на 18,9 г більше контрольного варіанта, а маса 1000 зерен становила при цьому 286,6 г, що на 11,3 г більше за контроль.

Таблиця 2

Урожайність зерна кукурудзи залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень, т/га (у середньому за 2020-2021 рр.)

Передпосівна обробка насіння (чинник А)	Позакореневе підживлення (чинник В)	Середнє	± до контролю
Без обробки	Без обробки	10,66	-
	Гуміфренд	11,09	0,43
	Гуміфренд + Стимпо	11,31	0,72
Меланоріз	Без обробки	11,02	0,36
	Гуміфренд	11,53	0,87
	Гуміфренд + Стимпо	11,75	1,09

На контролі середня врожайність за 2020 – 2021 рр. становила 10,66 т/га, а проведення позакоренового підживлення комплексним добривом на основі гумату калію збільшило середню врожайність на 0,43 т/га у порівнянні до контролю. В свою чергу комплексне застосування препарату Гуміфренд та біостимулятора росту Стимпо збільшило середню врожайність на 0,72 т/га. При проведенні передпосівної обробки насіння рослин кукурудзи середня врожайність зросла до 11,02 т/га, що на 0,36 т/га перевищувало контроль.

Максимальна урожайність зерна кукурудзи у досліді 11,75 т/га була зафіксована при комплексному застосуванні позакоренового підживлення рослин препаратами Гуміфренд + Стимпо та передпосівної обробки насіння препаратом Меланоріз. При цьому прибавка до контролю становила 1,09 т/га.

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що оптимізація системи удобрення кукурудзи передпосівну обробку насіння біологічним препаратом Меланоріз у комплексі із листовими підживленнями комплексним добривом Гуміфренд та біостимулятором росту Стимпо забезпечило формування максимальної висоти рослин 236,1 см., площі листової поверхні 46,7 тис м²/га, маси зерна з початка 152,6 г. та маси 1000 зерен 286,6 г. Поряд із цим даний варіант забезпечив формування найвищої у досліді урожайності зерна кукурудзи 11,75 т/га, що на 10,2% перевищувало контроль.

Список використаних джерел

1. Дідур І.М., Циганський В.І. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від застосування мікробіологічного добрива Граунфікс в умовах Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво. №7 (том 1). Вінниця. 2017. С. 70-77.
2. Дідур І.М., Циганський В.І. Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво. №11. Вінниця. 2018. С. 26-36.
3. Кернасюк Ю. Ринок кукурудзи: основні тренди. Агробізнес сьогодні. К.: Імпрес-контакт, 2018. №19 (жовт.). С. 12-14.
4. Мазур В. А., Циганська О. І., Шевченко Н. В. Фотосинтетична продуктивність кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2018. № 8. С. 5–13.
5. Надь Янош. Кукурудза. Вінниця. ФОП Д.Ю. Корзун. 2012. 580 с.
6. Паламарчук В.Д., Дідур І.М., Колісник О.М., Алексєєв О.О. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного. Вінниця: Видавництво «Друк». 2020. 536 с.

Наталія Сіденко*,
магістр 1 року навчання,
факультет Агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, Україна
Олена Морозова*,
магістр 1 року навчання,
факультет Агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ГІДРОЛОГІЯ» В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

***Анотація.** Стаття присвячена вивченню проблеми викладання дисципліни «Гідрологія» в умовах дистанційної освіти. Проведено огляд нормативно-правових документів, що регулюють відносини у сфері дистанційної освіти. Визначено методику та форму проведення занять, під час дистанційного навчання. Наведено перелік необхідних програм та застосунків, для покращення продуктивності подачі нових тем і кращого засвоювання нового матеріалу.*

***Ключові слова:** дистанційна освіта, моделі дистанційної освіти, геміфікація, STEM-освіта, AI-штучний інтелект, AR/VR-технології.*

***Annotation.** The article is devoted to the study of the problem of teaching the discipline «Hydrology» in the context of distance education. A review of legal documents governing relations in the field of distance education.*

The method and form of conducting classes during distance learning are determined. The list of necessary programs and applications for improvement of productivity of giving of new subjects and the best mastering of new material is resulted.

***Key words:** distance education, models of distance education, hemification, STEM-education, AI-artificial intelligence, AR / VR-technologies.*

Вступ. В умовах пандемії постає болюче питання організації навчального процесу у вищих навчальних закладах України. У зв'язку з цим відбуватиметься впровадження та розробка дистанційної та змішаної форм навчання, які передбачають використання інформаційних технологій, а саме онлайн навчання. На сьогоднішній день необхідно більшу увагу приділити використанню нових програм та додатків, при проведенні занять, аби привернути увагу аудиторії.

*Науковий керівник: Маньгора В.В. доцент кафедри історії України та філософії.

Нормативно-правовою базою регулювання у сфері дистанційної освіти становлять Закон України “Про освіту” від 05.09.2017 року [1] та “Положення про дистанційне навчання” із змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства освіти і науки № 660 від 01.06.2013, № 761 від 14.07.2015 року [2].

У зв’язку з нинішньою епідеміологічною ситуацією в Україні організація навчального процесу здійснюється шляхом поширення дистанційно ї форми навчання, яка регулюється Листом Міністерства освіти і науки «Щодо особливостей організації освітнього процесу під час карантину» №1/9 – 176 від 25.03.20 р [3].

Така форма навчання відкриває більше можливостей для студентів та продовжує принцип безперервної освіти, значно розширюючи межі доступу абітурієнтам у виборі вузу, дозволяє створити більш гнучкий графік навчального процесу. В поєднанні з аудиторними заняттями, така методика розширює кругозір, підвищує рівень володіння інформаційними компетентностями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематику дистанційної освіти вивчали такі вчені, як Маньгора В. В., Прибилова В. М., Маслова Г. С., Приходько Н. П., Сікорська Л.О., Скрипник І. М. та інші.

Мета статті. визначення особливостей викладання екологічних дисциплін в умовах дистанційної освіти на прикладі “Гідрології”, їх найактуальніших форм і схеми проведення занять.

Виклад основного матеріалу.

У наш час інтернет-технологій багато аспектів нашого життя переноситься в мережу, прискорюючи тим самим темпи розвитку інформаційного суспільства і долаючи географічні бар’єри. Не стає виключенням і освіта. Зараз вже не обов’язково знаходитись поруч з викладачем. Достатньо великий час існує заочна форма навчання студентів. Але її можливості дуже обмежені. Інтернет дає змогу розширити їх, зробити заочне навчання справді повноцінним та всеохоплюючим.

Дистанційна освіта – це надання можливості учням та студентам навчатися віддалено, не залежно від місця їхнього перебування, у бажаному навчальному закладі, шляхом використання сучасних інформаційних технологій у мережі інтернет, та не залежить від встановленого часу [2].

Дистанційне навчання – сукупність наступних заходів:

- засоби надання учбового матеріалу студенту;
- засоби контролю успішності студента;
- засоби консультації студента програмою-викладачем;
- засоби інтерактивної співпраці викладача і студента;
- можливість швидкого доповнення курсу новою інформацією,

коригування помилок.

Право дистанційно навчатись мають громадяни України, які виявили власне бажання, мають необхідні умови для навчання, а саме доступ до інтернету, навички користування персональним комп’ютером, отриманий середній, професійний, чи вищий рівень здобутої освіти.

До сучасних моделей дистанційного навчання належать:

- навчальний процес на базі закладів вищої освіти;
- самоосвіта;
- незалежні навчальні заклади;
- проведення співпраці між освітніми установами;
- використання мультимедійних програм та засобів у процесі

дистанційного навчання.

Процес дистанційного навчання в Україні регулюється встановленими нормативно-правовими документами: Законом України «Про освіту» від 05.09.2017 року, «Положенням про дистанційне навчання» із змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства освіти і науки № 660 від 01.06.2013, № 761 від 14.07.2015 року, Листом Міністерства освіти і науки «Щодо особливостей організації освітнього процесу під час карантину» №1/9 – 176 від 25.03.20 р. [4].

Навчальна дисципліна “Гідрологія” вивчається на першому бакалаврському рівні вищої освіти спеціальності 101- “Екологія” галузі знань 10-Природничі науки. Кількість кредитів становить 5 для денної форми навчання, загалом 150 годин. За тижневою кількістю годин на аудиторні заняття припадає 4, самостійної роботи – 6 [5]. До основних засобів викладання та методів оцінювання результатів навчання з даної дисципліни належать: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота, робота з рефератами, участь в конференціях, оформлення наукових робіт (статті, тези), бесіда. Метою вивчення даної дисципліни є здобуття практичних та теоретичних навичок що до будови та складу гідросфери, фізичних та хімічних властивостей води, гідродинамічних показників, взаємодія водного середовищами з іншими видами екосистем планети.

Вихідними дисциплінами, для вивчення “Гідрології” є: хімія, фізика, загальна екологія, біологія, геологія з основами геоморфології, метеорологія та кліматологія й інші [5, 6].

Відповідно, після закінчення курсу, студент повинен орієнтуватися у вивченому матеріалі, надавати повну та чітку класифікацію та характеристику водних об’єктів, розумітися на гідрологічних процесах, які відбуваються у водоймах, джерелах забруднення вод та шляхів їх запобігання.

За курс студенту необхідно досягнути таких компетентностей: володіти знаннями теоретичних основ вивчення гідросфери, охорони навколишнього природного середовища, екологічної теорії, збалансованого використання природних ресурсів.

Дана дисципліна є підґрунтям для вивчення ряду інших, а саме техноекології, моніторингу довкілля, урбоекології [5, 6, 7].

В нинішній час зі стрімким розвитком діджиталізації виникає гостра необхідність підлаштування робочих програм та методичних рекомендацій до умов дистанційного навчання. У зв’язку з відсутністю очного контролю за аудиторією, потрібно використовувати низку нових прийомів, при проведенні лекційних, семінарських та практичних занять.

Серед наявних освітніх трендів найпопулярнішими є такі технології: змішане навчання, віртуальна і доповнена реальність, цифрова освіта, штучний інтелект, гейміфікація, STEAM-освіта [8].

Віртуальні і доповнена реальності спрямовані на розширення простору життя людини новими елементами, які створені цифровими пристроями або програмами.

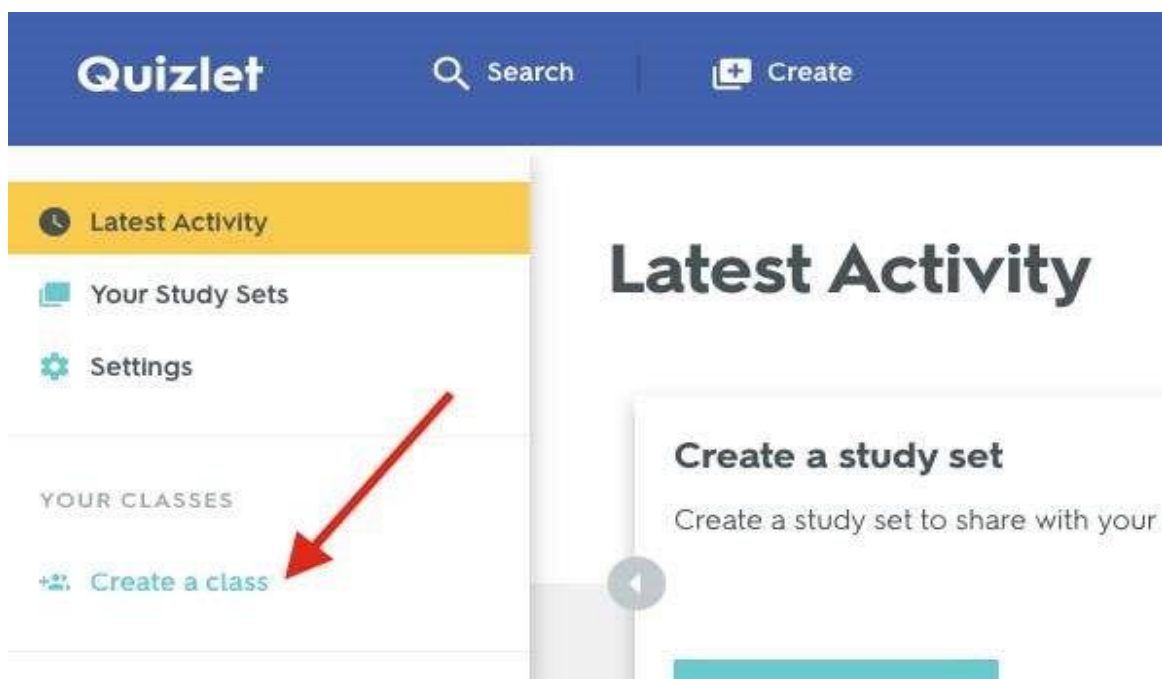
Штучний інтелект – це створення персоналізованого простору особистості з розпізнаванням її біометричних параметрів.

Гейміфікація – це використання прийомів та засобів, притаманних комп'ютерним іграм, для забезпечення контролю уваги студентів й підвищення їх мозкової активності.

На сьогоднішній день, найбільш популярним та найефективнішим прийомом у дистанційній освіті є STEM-освіта.

Для проведення лекційних та семінарських занять найкращим форматом є створення та проведення відео-лекцій, як у живому форматі, так і у записі, за допомогою спеціальних програм (Skype, Zoom, Google Meet, ін.) [9, 10].

При проведенні опитування та вивчення фахової термінології доцільно використовувати додатки смартфонів такі, як Quizlet та Kahoot (рис. 1).



Їхніми перевагами є швидкість, оперативність, точність оцінювання результату, а також можливість привернути увагу студента до вивчення нового матеріалу, визначити достатність володіння термінологією в ігровій формі.

Важливим елементом навчального процесу є двосторонній зв'язок між викладачем та студентом, що забезпечується використанням месенджерів, для створення загальних студентських груп, при поширенні навчального матеріалу (Telegram, Viber, Google Class) [10].

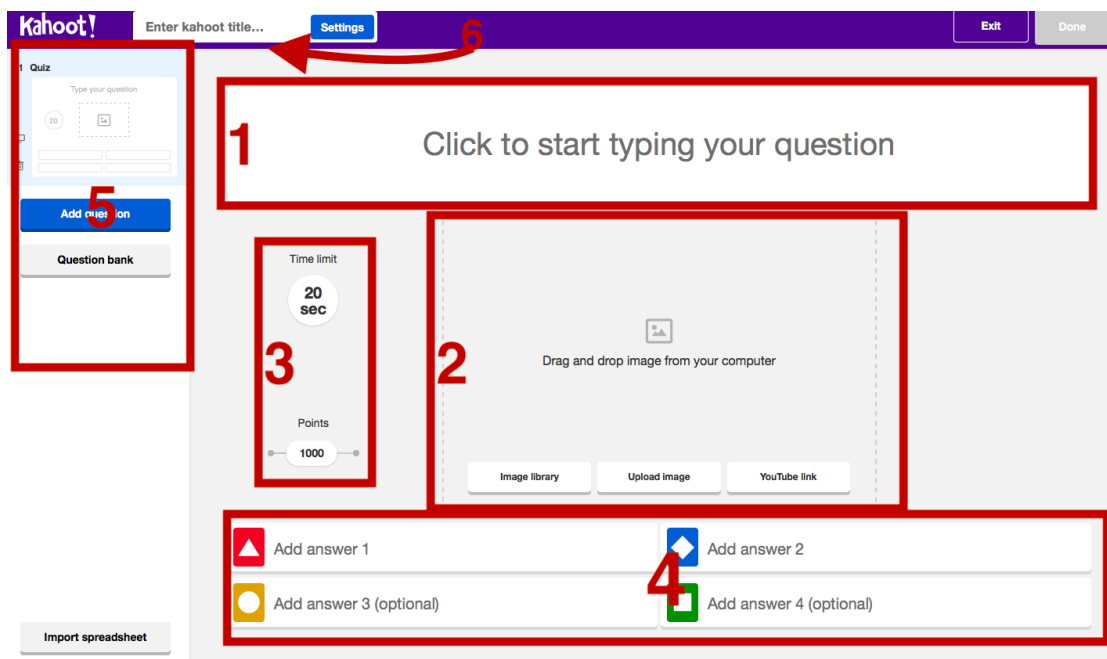


Рис. 1 – Приклади роботи в додатках Kahoot та Quizlet

Висновки. Дистанційна форма навчання стає основною, під час навчального процесу, проте вона вимагає доопрацювання, особливо для викладання специфічних дисциплін. Необхідно також враховувати важливість двохстороннього зв'язку між студентом та викладачем. В умовах дистанційної освіти слід приділити значну увагу новим прийомам та методиці проведення занять, використовуючи мультимедійні засоби, додатки і програми.

Процес дистанційного навчання в Україні регулюється встановленими нормативно-правовими документами: Законом України «Про освіту» від 05.09.2017 року, «Положенням про дистанційне навчання» з змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства освіти і науки № 660 від 01.06.2013, № 761 від 14.07.2015 року, Листом Міністерства освіти і науки «Щодо особливостей організації освітнього процесу під час карантину» №1/9 – 176 від 25.03.20 р.

Право дистанційно навчатись мають громадяни України, які виявили власне бажання, мають необхідні умови для навчання, а саме доступ до інтернету, навички користування персональним комп'ютером, отриманий середній, професійний, чи вищий рівень здобутої освіти.

Найактуальнішими технологіями у дистанційній освіті є: змішане навчання, віртуальна і доповнена реальність, цифрова освіта, штучний інтелект, гейміфікація, STEAM-освіта.

Список використаних джерел

1. Закон України “Про освіту” від 05.09.2017 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
2. «Положення про дистанційне навчання» з змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства освіти і науки № 660 від 01.06.2013, № 761 від 14.07.2015 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>

3. Лист Міністерства освіти і науки «Щодо особливостей організації освітнього процесу під час карантину» №1/9 – 176 від 25.03.20 р. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/shodo-osoblivostej-organizaciyi-osvitnogo-procesu-pid-chas-karantinu>

4. Маньгора В. В. Особливості дистанційної юридичної освіти в Україні. Правова система України: проблеми та перспективи: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції (26 вересня 2017р., м.Київ, ККНУТД) / відп. Ред.А.Ю. Олійник, О.С. Шморгун. К.: КНУТД 2017. С.45-49.

5. Навчальна програма з дисципліни «Гідрологія» для студентів денної та заочної форм навчання факультету агрономії та лісівництва галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія» за освітнім ступенем «Бакалавр» / розробник Хаєцький Г. С. – Вінниця: ВНАУ, 2018. – 15 с.

6. Робоча програма з дисципліни «Гідрологія» для студентів денної та заочної форм навчання факультету агрономії та лісівництва галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія» за освітнім ступенем «Бакалавр» / розробники Хаєцький Г. С., Врадій О. І. – Вінниця: ВНАУ, 2019. – 18 с.

7. Гідрологія. Методичні рекомендації до виконання навчальної практики студентами агрономічного факультету денної форми навчання для підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія». Укладачі: Хаєцький Г.С., Врадій О.І. – Вінниця: ВНАУ, 2018. – 16 с.

8. 10 освітніх трендів і технологій у 2020-2021 н.р., які допоможуть вам зорієнтуватись URL: <https://bogosvyatska.com/2020/09/23/10-освітніх-трендів-і-технологій-у-2020-2021-н-р/>

9. Скрипник І. М., Маслова Г. С., Приходько Н. П. та ін. Використання дистанційних методів навчання в медичній освіті. Медична освіта. 2020. №3.

10. Тадеєва, М. І., Купчик, Л. Є., Літвінчук, А. Т. (2021). Використання засобів для формування навчальних і комунікативних стратегій під час вивчення іноземної мови у немовних закладах вищої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v8i1i1.3099>.

Світлана ПІДЛІСНА*,
магістр 1 року навчання,
факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

РОЛЬ СТРОКІВ СІВБИ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ

***Анотація.** Робота присвячена вивченню строків сівби гірчиці білої з огляду на застосування різних строків її сівби. Для гірчиці білої у зоні проведення досліджень строки її сівби регламентуються широким інтервалом від ранньовесняних. Це зумовлює певні труднощі у технологічному плануванні забезпечення її вирощування з метою максимальної реалізації її продуктивного потенціалу. Крім того маловивченими залишаються питання впливу строків сівби на морфологічний розвиток гірчиці білої та закладення плодоеlementів.*

***Abstract.** The work is devoted to the study of sowing dates of white mustard in view of the application of different terms of its sowing. For white mustard in the research area, the timing of its sowing is regulated by a wide range from early spring. This causes some difficulties in technological planning to ensure its cultivation in order to maximize the realization of its productive potential. In addition, the question of the influence of sowing dates on the morphological development of white mustard and the laying of fruit elements remains poorly studied.*

Вступ. Завдяки короткому вегетаційному періоду гірчицю можна обробляти з ранньої весни і до пізньої осені. Вона менш вимоглива до строку посіву, як, наприклад, ярі зернові [1, 2].

Однак при більш ранніх термінах посіву вологий верхній шар ґрунту сприяє формуванню потужної кореневої системи та листової розетки, що підвищує її конкурентоспроможність щодо бур'янів, а також дозволяє посівам стійкіше переносити посуху [3-5]. Ранній сівба також сприяє зменшенню шкідливості хрестоцвітих блішок [6].

З іншого боку, більш пізні строки сівби забезпечують формування рослин іншої архітекtonіки за висотою та площею листя проте вони є більш залежними від гідротермічних умов вегетації на фоні зміни клімату та формування посушливих умов у період квітня-травня, що є характерним для зони досліджень [7]. Різні строки сівби забезпечують і різні рівні забур'яненості [1, 3, 8] та ступінь ураження шкідниками сходів, які є більш агресивними для хрестоцвітих культур [5, 7].

У підсумку, дослідження строків сівби гірчиці білої є актуальним науковим завданням, яке дозволить забезпечити реалізацію урожайного потенціалу її сортів.

*Науковий керівник: Цицюра Я.Г. кандидат с.-г. наук, доцент кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії.

Таблиця 1

Метеорологічні умови зони проведення досліджень за вегетаційний період гірчиці білої, 2020-2021 рр.

Місяць	Декада	Температура повітря, °С			Опади, мм		
		2020 р.	2021 р.	середньо-багато-річна	2020 р.	2021 р.	середньо-багато-річна
Квітень	I	8,3	5,3	6,0	0,0	7,8	12
	II	7,8	7,8	7,3	18,0	20,0	22
	III	11,5	7,8	9,7	40,5	27,1	14
	За місяць	9,2	7,0	7,7	58,5	54,9	48
Травень	I	11,7	11,9	11,9	54,3	11,9	18
	II	13,0	13,9	13,8	46,9	58,0	20
	III	10,3	14,5	15,0	90,2	60,7	23
	За місяць	11,6	13,4	13,6	191,4	130,6	61
Червень	I	17,3	15,9	15,9	9,7	10,7	23
	II	21,9	18,9	16,7	29,4	53,5	25
	III	21,4	23,0	17,5	54,8	33,1	26
	За місяць	20,2	19,3	16,7	93,9	97,3	74
Липень	I	20,6	19,5	18,2	19,2	0,0	25
	II	19,1	24,3	18,8	9,0	8,3	24
	III	21,3	21,6	19,0	9,0	46,0	29
	За місяць	20,3	21,8	18,6	37,2	54,3	78
Серпень	I	20,8	20,8	18,7	3,0	33,0	23
	II	19,8	20,0	18,7	0,0	16,0	23
	III	20,5	17,1	16,7	30,4	37,9	23
	За місяць	20,4	19,3	18,1	33,4	86,9	69
В цілому за вегетаційний період		17,5	17,0	15,9	414,4	424,0	330,0

Представлені дані вказують що в цілому для обох років досліджень гідротермічні умови були сприятливими для росту і розвитку гірчиці білої. Для першого строку сівби не дивлячись на низькі температури у період проростання, що вплинуло на тривалість періоду сівба-сходи, загальна помірна інтенсивність наростання температур паралельно з поліпшенням зволоження мала більш позитивний ефект для росту і розвитку рослин гірчиці, ніж за високим температур при проростання та послідуєного швидкого наростання плюсових температур на фоні надмірного зволоження. При цьому умови 2020 року мали більш оптимальний з позиції розвитку рослин гірчиці білої режим, ніж умови 2021 року.

Основні спостереження та обліки у дослідях проводили відповідно до загальноприйнятих методик [9-10].

Методика досліджень. Дослідження проводились на дослідному полі ВНАУ із сортом гірчиці білої Кароліна впродовж 2020-2021 рр.. Площа облікової ділянки 25 м². Повторність трьохразова. Посів здійснювали із міжряддям 30 см нормою висіву 2,0 млн. шт./га схожих насінин.

Вивчалися три строки сівби:

- перший – ранньовесняний (посів проводився у ранні строки, які припадали на першу-початок другої декади квітня);
- другий – весняний (посів проводився через 15 днів після дати першого строку);
- третій – пізньовесняний (посів проводився через 15 днів після дати другого строку).

Погодні умови в період проведення досліджень представлено у таблиці

Виклад основного матеріалу. Нашими дослідженнями встановлено, що строки сівби вплинули на фенологічний розвиток гірчиці білої (табл. 2)

Таблиця 2

Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин гірчиці білої сорту Кароліна залежно від строку сівби, діб (середнє за 2020-2021 рр.)

Строк сівби	Сівба-сходи	Сходи-цвітіння	Цвітіння	Сходи-повна стиглість
Перший	11	33	25	92
Другий	10	36	27	95
Третій	9	39	29	97
<i>НІР₀₅, діб</i>	<i>0,5</i>	<i>1,2</i>	<i>1,3</i>	<i>1,8</i>

Представлені результати вказують на те, що зміщення строків сівби з ранніх на істотно пізніші терміни за рахунок оптимізації температурного режиму у період проростання насіння забезпечує істотне скорочення періоду сівба-сходи у співставленні третього та першого строків сівби. Разом з тим, тривалість інших періодів у гірчиці білої була на 4-6 діб більшою у порівнянні із першим строком сівби. У підсумку, зміщення строків сівби гірчиці білої із ранньовесняних на пізньовесняні (травневі) зумовило загальне подовження періоду вегетації гірчиці білої у середньому на 5 діб. Такий характер формування показника свідчить як про фітоперіодичну реакцію рослин гірчиці білої на зміну тривалості дня, так і на погіршення умов її вегетації, що змінює характер морфогенезу та диференціації у розвитку рослин та формування виражених ознак фізіологічних її фаз.

З вище наведеного можна зробити висновок, що найбільш сприятливі умови для проходження фаз росту і розвитку рослин (сівба-сходи, сходи-цвітіння, тривалість цвітіння та вегетаційного періоду) були у варіантах, де проводили ранньовесняну сівбу (перший строк).

Важливим чинником формування продуктивності рослин, а також індикатор оптимальних умов її росту і розвитку є формування асиміляційної поверхні рослин. Встановлено, що чим більше розвинена листкова поверхня рослини, тим рослина краще використовує сонячну енергію, а отже- може нагромаджувати більше органічної речовини за одиницю часу і дати значно вищий урожай. Саме тому, при вирощуванні гірчиці білої необхідно ставити мету - створити найкращі умови для росту листя та його продуктивної роботи нагромадження органічної речовини. Відомо, що гірчиця біла має активний тип фотосинтезу, завдяки якому може в оптимальний спосіб використовувати вологу, елементи живлення та формувати асиміляційну поверхню для високопродуктивних посівів [3].

Але надлишкова площа листкової поверхні в період формування генеративних органів може призвести до взаємозатінення, внаслідок чого листки нижнього ярусу будуть лише споживати продукти фотосинтезу, не приймаючи участі у світловій фазі фотосинтезу. Також варто відмітити і те, що недостатня величина асиміляційної поверхні на початкових етапах органогенезу призводить до зниження коефіцієнта використання фотосинтетично активної радіації [2].

А тому, для одержання максимально можливої насіннєвої продуктивності гірчиці білої необхідно за рахунок агротехнічних заходів вирощування сформувати оптимальну величину площі листкової поверхні та відповідний фотосинтетичний потенціал, що і підвищить фотосинтетичну продуктивність посівів гірчиці білої.

Зважаючи на зазначене, можна стверджувати, що асиміляційна поверхня рослин на одиниці площі є досить важливим показником, за яким можна оцінити загальний стан посівів [3].

Так, при формуванні понижених показників, посів можна оцінити як недосконалий, а ось при утворенні підвищеної площі листкової поверхні однозначного твердження про стан посівів не існує, тому що це може бути наслідком загущення посівів чи надмірного їх живлення, або ж при комплексному підході з новим технологічним вирішенням підвищена площа листкової поверхні посівів може бути фактором зростання урожайності культури. Тому, досить важливо всебічно проаналізувати формування асиміляційної поверхні посівів, зокрема і в динаміці [6]. Наші дослідження підтвердили вище зроблені висновки і засвідчили залежність формування площі асиміляційної поверхні рослин гірчиці білої залежно від строків її сівби (таблиця 3).

Формування площі асиміляційної поверхні рослин гірчиці білої сорту Кароліна залежно від строку сівби, тис м²/га (середнє за 2020-2021 рр.)

Строк сівби	Фази розвитку		
	4 пари листків	Бутонізація	Цвітіння
Перший	11,3 ± 0,8	29,8 ± 1,4	48,7 ± 2,6
Другий	8,1 ± 0,5	24,7 ± 1,2	44,7 ± 2,1
Третій	6,5 ± 0,7	22,5 ± 1,7	37,2 ± 2,9

Представлені результати підтверджують з позиції оптимізації морфологічного розвитку рослин гірчиці білої застосування першого (ранньовесняного) строку сівби з формуванням на фазу цвітіння (дату максимальної величини формування площі листя у морфогенезі гірчиці білої) площі асиміляційної поверхні у значенні 48,7 тис. м²/га, що склало приріст у співставленні до другого строку сівби за цим же показником 8,9 % та 30,9 % у співставленні до третього строку сівби. Таким чином, зміщення строків сівби гірчиці білої на більш пізні за рахунок як фітоперіодичної реакції рослин, так і за рахунок зміни гідротермічного режиму вегетації (як було відмічено в оцінці погодніх умов в період вегетації гірчиці білої у досліді) зумовлюють загальне зниження сформованої площі листя.

Беззаперечно, що такий встановлений характер формування площі листя вплинув у підсумку на насінневу продуктивність рослин гірчиці білої у досліді (таблиця 4).

Таблиця 4

Вплив строків сівби на врожайність гірчиці білої сорту Кароліна, т/га (середнє за 2020-2021 рр.)

Строки сівби	Повторення			Середнє
	I	II	III	
Перший	1,81	1,69	1,75	1,75
Другий	1,58	1,54	1,58	1,57
Третій	1,49	1,44	1,46	1,46
НІР ₀₅ , т/га	—	—	—	0,08

Отримані нами результати засвідчують доцільність першого строку сівби, який забезпечив за двохрічний період досліджень отримання урожаю насіння на рівні 1,75 т/га, що на 11,5 % більше, ніж за другого та на 19,9 % більше, ніж

за третього строку сівби. При цьому встановлено, що перший строк сівби забезпечує загальну оптимізацію інтенсивності як фенологічного, так і морфологічного розвитку рослин гірчиці білої.

Висновки. Зважаючи на вищенаведене, можна зробити висновок, що з метою збільшення насінневої продуктивності гірчиці білої в умовах південної частини Правобережного Лісостепу необхідно проводити сівбу культури в ранньовесняний період – першим строком. Такий строк сівби дозволяє отримати істотно вищу урожайність насіння та сприяє більш оптимізованому варіанту ростових процесів рослин гірчиці білої та використання ними гідротермічного ресурсу зони досліджень.

Список використаних джерел

1. Гірчиця / [Мазур В.О., Проців П.Б., Гамалій С.М., Попович Ю.В.]. Івано-Франківськ: Симфонія форте. 2009. 88 с.
2. Абрамик М.І. Гірчиця / М.І. Абрамик, С.Й. Гузінович, О.Л. Зозуля, Я.І. Шевчук. Івано-Франківськ: Симфонія-форте, 2011. 32 с
3. Наумкин В.П., Велкова Н.И. Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba*) в условиях ЦЧР: монография. Орёл: Орёл ГАУ, 2009. 308 с.
4. Сайко В.Ф., Камінський В.Ф. Вишневський П.С. Рекомендації з вирощування ріпаку та гірчиці білої. КЖолобіг, 2005. 34 с.
5. Шувар І.А. Гірчиця біла та її ефективне використання в біологізації землеробства / І.А. Шувар, І.Є. Бойко, Н.М. Лис, Р.А. Верещинський. Львів: ЛНАУ, 2009. С. 3-12.
6. Жернова Н.П. Вплив елементів технології на продуктивність гірчиці сарептської сорту Світлана. *НТБ інституту олійних культур УААН*. 2009. №14. С.143-149.
7. Поляков О. Вирощування гірчиці на півдні України / О. Поляков, В. Журавель, Г. Буділка. *Пропозиція. Спец. Вип. Олійні культури*. 2013. С. 28-30.
8. Чехов А.В. Технологічні аспекти вирощування гірчиці білої в умовах південного Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2009. № 14. С.238-247.
9. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
10. Сайко В.Ф. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами. К.: “Інститут землеробства НААН”, 2011. 76 с.

Дмитро МИХАЛУЦА*,
студент 3 курсу,
факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ КОРМОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР

Анотація. В статті наведено результати досліджень кормової продуктивності агрофітоценозів однорічних культур залежно від обробки ґрунту, видового добору культур та норм висіву. Найбільший вихід сухої речовини 11,41-12,26 та 1,81-1,95 т/га сирого протеїну забезпечили сумішки за норми висіву вівса 3,0 млн/га, пелюшки 0,6 та 0,72 і гірчиці білої 0,3 млн/га за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Abstract. The article presents the results of studies of forage productivity of agro phytocoenoses of annual crops depending on tillage, species selection of crops, and seeding rates. The highest dry matter yield of 11.41-12.26 and 1.81-1.95 t / ha of crude protein was provided by mixtures with seeding rates of oats 3.0 million / ha, diapers 0.6 and 0.72 and white mustard 0,3 million / ha for the application of mineral fertilizers at a dose of $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Вступ. В сучасних умовах розвитку сільського господарства важливе значення має виробництво високобілкових кормів для розвитку молочного і м'ясного скотарства. Виробництво кормів на орних землях базується на ефективному використанні агроландшафту з оптимальною структурою посівних площ і збалансованим співвідношенням галузі тваринництва, особливо скотарства і рослинництва із застосуванням енергозберігаючих технологій [1;8-9].

Основною умовою росту і розвитку та формуванню кормової маси окремих видів культур в змішаних посівах є біологічна їх сумісність за характером взаємного впливу через кореневі виділення. Вченими доведено, що під час вегетації між окремими видами рослин в змішаних посівах відбуваються складні взаємовідносини [2]. Про важливу роль конкурентних взаємовідносин між компонентами відмічав Ливенський А.І., тому що кормові культури за своїми біологічними особливостями неоднаково реагують на зміни температурного режиму та вологозабезпечення [3].

При конструюванні моделей агрофітоценозів однорічних культур важливе значення має не тільки їх біологічна продуктивність, але й вміст в кормі перетравного протеїну (105-110 г в 1 к. од.) та клітковини, якої повинно бути не більше 26-27 % на суху речовину [4].

*Науковий керівник: Гетман Н.Я. д.с.-г.н., доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур.

Встановлено, що рівень продуктивності і співвідношення поживних речовин в кормі регулюється складом компонентів, сортовими особливостями, нормами висіву окремих видів та способом сівби [5]. Цінність корму та його перетравність значною мірою залежить від виду культури та її фази росту і розвитку під час збирання, яка визначає структуру зеленої маси рослин (співвідношенням між стеблами, листками, а пізніше й колоссям) [6;7].

Мета досліджень полягала у вивченні кормової продуктивності агрофітоценозів однорічних культур залежно від впливу обробітку ґрунту, видового складу та норм висіву.

Виклад основного матеріалу. Встановлено реакцію сумішок однорічних культур на способи обробітку ґрунту. Найбільшу урожайність зеленої маси рослини забезпечили за внесення рекомендованої дози мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ за проведення полицевого обробітку ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність зеленої маси бобово-вівсяних сумішок залежно від обробітку ґрунту та видового складу

Суміші однорічних культур, норми висіву, млн.шп./га	Поліцевий		Поверхневий	
	зелена маса	частка культур в структурі урожаю	зелена маса	частка культур в структурі урожаю
Овес, 1,5 + горошок посівний, 1,5	50,8	39,45*/11,35**	45,1	36,24/8,86
Овес, 2,5 + горошок посівний, 1,0 + гірчиця біла, 0,3	49,2	28,30/14,24/6,66***	48,7	39,01/4,99/4,70
Овес, 3,0 + пелюшка, 0,72	55,0	38,07/16,93	49,2	42,45/6,75
Овес, 3,0 + пелюшка, 0,6 + гірчиця біла, 0,3	55,1	33,66/15,52/5,92	48,8	33,14/9,61/6,05
НІР ₀₅	0,025			

Примітка: * – овес; ** – бобові культури; *** – гірчиця біла.

За показниками за урожайності зеленої маси трикомпонентні суміші не перевищували двокомпонентні, що очевидно пояснюється високою внутрішньовидовою боротьбою досліджуваних культур за вологу та поживні речовини. При цьому доцільно виділити агрофітоценози в склад, яких включали пелюшку (горох польовий) за полицевого обробітку ґрунту. Урожайність зеленої маси у цих варіантах зростає до 55,0-55,1 т/га, порівняно з травостоєм в складі з горошком посівним 49,2-50,8 т/га.

Встановлено, що від застосування добрив у дозі 60 кг д.р. на 1 га приріст зеленої маси становив 4,0-5,6 т/га, або 8,84-11,89 % за полицевого обробітку ґрунту. При цьому на 1 кг мінеральних добрив отримали приріст на рівні 27,3-30,6 кг/га зеленої маси.

За проведення поверхневого обробітку ґрунту приріст урожаю зеленої маси зменшився на всіх варіантах до 1,2-5,1 т/га, а на 1 кг мінеральних добрив з

включенням горошку посівного він становив 0,67-2,83 кг, тоді як за використання пелюшки знаходився на рівні 1,33-1,50 кг.

Вихід сухої речовини залежав від способу обробітку ґрунту та найбільші показники забезпечив полицевий обробіток – 11,32-12,26 т/га з поступовим зниженням їх до 10,13-10,97 т/га за проведення поверхневого способу підготовки ґрунту до сівби бобово-злакових сумішок (табл.2).

Таблиця 2

Вихід сухої речовини бобово-вівсяних сумішей залежно від обробітку ґрунту, т/га

Суміші однорічних культур, норми висіву, млн.шт./га	Поліцевий		Поверхневий	
	частка культур труктурі урожаю	всього	частка культур труктурі урожаю	всього
Овес,1,5 + горошок посівний,1,5	8,95*/ 2,44**	11,39	8,22*/ 1,91**	10,13
Овес,2,5 + горошок посівний,1,0 + гірчиця біла,0,3	6,22/3,38/ 1,72***	11,32	8,57/1,18/ 1,22	10,97
Овес,3,0 + пелюшка, 0,72	7,85/3,56	11,41	8,75/1,42	10,17
Овес,3,0 + пелюшка, 0,6 + гірчиця біла,0,3	7,58/3,36/ 1,32	12,26	7,46/2,08/ 1,34	10,88
НІР ₀₅	0,036			

Примітка: * – овес; ** – бобові культури; *** – гірчиця біла.

Найбільший вихід сухої речовини 12,26 т/га забезпечила трикомпонентна сумішка в складі вівса, пелюшки (горох польовий) та гірчиці білої за полицевого обробітку, а за поверхневого 10,97 т/га на варіанті з горошком посівним та гірчицею білою.

Одним із показників, що характеризує якість корму є вміст сирого протеїну в сухій речовині зеленої маси. Так, вміст сирого протеїну у вівса становив 15,32-15,58 % за сівби у бінарних сумішах та зменшився до 14,15-14,98 % – в трикомпонентних сумішах. У горошку посівного та пелюшки вміст протеїну знаходився відповідно на рівні 20,52-20,91 і 19,41-19,47 %. В цілому вміст сирого протеїну обумовлювався часткою кожного компоненту в структурі урожаю зеленої маси.

Якщо у бінарних сумішах вміст сирого протеїну становив 16,57-16,75 %, а з включенням до складу травостою третього компоненту гірчиці білої він коливався від 15,89 до 16,89 % на мінеральному фоні живлення (N₆₀ P₆₀ K₆₀).

Із досліджуваних агрофітоценозів за виходом сирого протеїну доцільно відзначити суміш, до складу якої включали пелюшку, яка забезпечила найбільший показник 1,95 т/га за сівби від повної норми висіву 60 % кожного компоненту (табл.3).

Традиційна сумішка вівса з включенням в склад горошку посівного на 16-25 % поступалась попередньому агрофітоценозу, де вихід сирого протеїну становив 1,56-1,76 т/га незалежно від співвідношення компонентів. Хоча

трикомпонентні бобово-вівсяні суміші з включенням гірчиці білої забезпечили вихід сирого протеїну на рівні 1,76-1,81 т/га, тобто нижче порівняно з бінарною сумішкою в складі пелюшки, але частка високобілкових культур у структурі урожаю була найбільша і становила 45,3-54,8 %. За вирощування двокомпонентних сумішок частка бобових культур була на рівні 31,4-35,8 %.

Таблиця 3

Вихід сирого протеїну за видовим складом травосумішки залежно від обробітку ґрунту, т/га

Суміші однорічних культур, норми висіву, млн./га	Полицевий		Поверхневий	
	частка культур в структурі урожаю	всього	частка культур в структурі урожаю	всього
Овес, 1,5 + горошок посівний, 1,5	1,066/0,489	1,56	0,979/0,383	1,36
Овес, 2,5 + горошок посівний, 1,0 + гірчиця біла, 0,3	0,797/0,668/0,297	1,76	1,099/0,235/0,210	1,54
Овес, 3,0 + пелюшка, 0,72	1,254/0,699	1,95	1,397/0,279	1,68
Овес, 3,0 + пелюшка, 0,6 + гірчиця біла, 0,3	0,992/0,599/0,221	1,81	0,976/0,371/0,224	1,57

Примітка: * – овес; ** – бобові культури; *** – гірчиця біла.

За поверхневого обробітку ґрунту показники виходу сирого протеїну дещо поступались полицевому і забезпечили найвищі дані у варіанті, де висівали овес в складі з горохом польовим 1,57-1,68 т/га.

Висновки. За оптимальних умов вологозабезпечення та температурного режиму овес посівний в сумісних посівах з пелюшкою та гірчицею білою спроможний максимально реалізувати генетичний потенціал та забезпечити вихід сухої речовини на рівні 11,41-12,26 т/га і сирого протеїну 1,81-1,95 т/га за полицевого обробітку ґрунту.

Список використаних джерел

1. Тараріко О.Г. Біологізація та екологізація ґрунтозахисного землеробства. Вісник аграрної науки. 1999. №10. С. 5-9.
2. Петриченко В.Ф., Пелех І.Я. Методологічні аспекти вивчення біологічної продуктивності кормових культур. Вісник аграрної науки. 2005. №12. С. 12-16.
3. Ливенский А.И. Увеличение производства белка при выращивании кормовых культур. Д.: Промінь, 1982. 223 с.
4. Гетман Н.Я. Ефективність використання агрометеорологічних ресурсів сумішками ранніх ярих культур в системі зеленого конвеєра. [зб. наук.пр.]. Корми і кормовиробництво. 2002. Вип. 48. С. 35-39.

5.Лященко О.І., Семяшкіна А.О. Формування біологічно-господарських ознак і врожайності вівса залежно від сорту та умов вирощування. Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. Д, 2009. №37. С. 30-35.

6.Гетман Н.Я., Суша С.К., Каменщук Б.Д. Квітко Г. П., Демидась Г.І., Коваленко В.П. Особливості росту і розвитку бобових культур у сумісних посівах з вівсом. [зб. наук.пр.]. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2013. Вип. 75. С. 28-34.

7.Гетман Н.Я.Курнаєв О.М., Опанасенко Г.В, Виговська І.О., Ксенчіна О.М. Якість та поживність корму із бобово-злакових сумішей однорічних культур, [зб. наук.пр.]. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2013. Вип. 76. С. 121-126.

8.Гетман Н.Я., Векленко Ю.А., Захлебна Т.П., Ксенчіна О.М. Зміна ростових процесів однорічних культур залежно від способу вирощування та удобрення. [зб. наук.пр.]. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2019. Вип.87. С.43-48.

9.Векленко Ю.А., Гетман Н.Я., Захлебна Т.П., Ксенчіна О.М. Продуктивність кормових культур та ефективність їх вирощування за органічного виробництва рослинної сировини. [зб. наук.пр.]. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2020. Вип.89. С.143-150.

Куліш Вікторія*,

студентка 4 курсу,

факультет агрономії та лісівництва,

Вінницький національний аграрний університет,

Вінниця, Україна.

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБКИ СТИМУЛЯТОРАМИ І МІКРОДОБРИВАМИ

Анотація. У сучасних умовах ведення рослинництва, кормовиробництва та землеробства Лісостепу Правобережного неодмінною ланкою сільськогосподарського виробництва має бути вирощування багаторічної бобової культури – люцерни посівної. Проте для формування її високої продуктивності в умовах, що постійно змінюються, необхідно вдосконалювати елементи технології її вирощування на насіння, що дозволить не тільки підвищити продуктивність галузі, але й суттєво покращити родючість ґрунту та припинити його деградацію.

Anotation. In modern conditions of crop production, fodder production and agriculture of the Forest-Steppe of the Right Bank, the indispensable part of agricultural production should be the cultivation of perennial legumes - alfalfa.

*Науковий керівник – к.с.-г.н., асистент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Блах М.В.

However, in order to form its high productivity in constantly changing conditions, it is necessary to improve the elements of technology of its cultivation on seeds, which will not only increase the productivity of the industry, but also significantly improve soil fertility and stop its degradation.

Вступ. Незважаючи на переконливу кормову цінність люцерни, посіви її в даній зоні обмежені. Основними причинами цього є занепад тваринництва і перехід на одноманітну годівлю, закислення ґрунтів, на яких люцерна посівна суттєво знижує свою продуктивність, кормову цінність урожаю та довговічність у травостоях. Не мало важливими причинами зменшення посівних площ люцерни посівної є екстремальність кліматично-погодніх умов регіону та нестача у повному обсязі високоякісного насіння цієї цінної кормової культури.

Враховуючи сучасні реалії, коли акцент робиться на зниження затрат при вирощуванні культур, застосування стимуляторів росту і мікродобрив, актуальним завданням рослинництва має бути удосконалення технології вирощування люцерни посівної на насіння та зелену масу саме за рахунок зазначених чинників. Люцерна посівна одна із кращих кормових культур не тільки завдяки своїй урожайності, а і за поживністю її маси. Основну кормову цінність у структурі урожаю люцерни посівної має листя, частка якого становить 50-60 % у фазі бутонізації і 45-55 % – у фазу цвітіння, де вміст сирого протеїну знаходиться на рівні 28-30 % [6], а у висушеному стані – до 20 % [7].

Методика досліджень. Значна роль в удосконаленні технології відводиться сортовому асортименту, стимуляторам росту і мікродобривам. Необхідно чітко уявляти механізм дії цих препаратів та сортову реакцію, тому вирішення даної проблеми має не тільки теоретичне, а й важливе практичне значення.

У дослідях висівали сорт люцерни посівної Синюха (2010 р.), створений в Інституті кормів та сільського господарства НААН, що є придатним для вирощування в зоні Полісся, Лісостепу і Степу. Агротехніка вирощування для люцерни посівної була загальноприйнята для зони Лісостепу сівалка СН-16, спосіб сівби широкорядний з міжряддями – 45 см.

Дослідженнями передбачалось вивчення дії та взаємодії двох чинників: А – обробка насіння; Б – строк і композиція внесення стимулятора росту і мікродобрив. Основою методології нашої роботи були лабораторні, вегетаційні і польові досліді, а також застосування аналітичних, статистичних та біохімічних методів дослідження.

Якісними показниками, що характеризують урожайність зеленої маси люцерни посівної є її облистяність та засміченість бур'янами.

У рік безпокритої сівби люцерни посівної на варіанті без внесення стимуляторів росту і мікродобрив урожайність зеленої маси становила 32,9 т/га. Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування сприяла зростанню урожайності зеленої маси люцерни посівної на 12,9 % – до 37,8 т/га. Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації сприяє зростанню урожайності зеленої маси на 12,7 % – до 37,7 т/га, що на 0,1 т/га менше, ніж при застосуванні стимулятора росту Сапрогум у фазу гілкування. Подвійне внесення стимулятора росту Сапрогум у фазу гілкування і бутонізації зумовлює

зростання урожайності зеленої маси на 13,1 % – до 37,9 т/га, що на 0,1 т/га та на 0,2 т/га більше, відповідно, ніж при одноразовому їх внесенні у зазначені фази.

Таблиця 1.

Урожайність зеленої маси люцерни посівної залежно від обробки стимуляторами і мікродобривами, т/га, $M \pm m^*$ (дослід № 1)

Обробка насіння	Строк і композиція внесення стимулятору росту і мікродобрив	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	Середнє за усі роки
Без обробки насіння	Без обробки стимулятором і мікродобривом	32,9 $\pm 0,3$	42,7 $\pm 0,3$	35,7 $\pm 0,1$	25,4 $\pm 0,2$	34,2 $\pm 0,1$
Обробка насіння стимулятором росту Сапрогум	Обробка посіву Сапрогум у фазу гілкування	37,8 $\pm 0,2$	49,0 $\pm 0,1$	42,5 $\pm 0,2$	30,8 $\pm 0,2$	40,0 $\pm 0,2$
	Обробка посіву Сапрогум у фазу бутонізації	37,7 $\pm 0,4$	48,7 $\pm 0,2$	42,4 $\pm 0,3$	30,6 $\pm 0,1$	39,8 $\pm 0,3$
	Обробка посіву Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації	37,9 $\pm 0,3$	50,0 $\pm 0,3$	42,7 $\pm 0,3$	31,1 $\pm 0,3$	40,4 $\pm 0,3$
	Позакореневе підживлення посіву Вуксал у фазу бутонізації	37,6 $\pm 0,2$	48,9 $\pm 0,3$	42,6 $\pm 0,2$	30,7 $\pm 0,3$	40,0 $\pm 0,2$
	Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом Вуксал	38,2 $\pm 0,3$	50,8 $\pm 0,2$	43,0 $\pm 0,2$	32,0 $\pm 0,2$	41,0 $\pm 0,3$

Примітка: * $M \pm m$ – довірчий інтервал середньої арифметичної на 5 %-му рівні значущості.

Позакореневе підживлення посіву мікродобривом Вуксал у фазу бутонізації люцерни посівної сприяє підвищенню урожайності зеленої маси на 13,1% – до рівня 37,6 т/га, що на 0,1 т/га менше, ніж при внесенні у фазу бутонізації стимулятора росту Сапрогум. Вищу урожайність зеленої маси у перший рік вегетації забезпечувала обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобривом

Вуксал – 38,2 т/га, що на 13,9% більше, ніж на варіанті без обробки стимулятором і мікродобрином, на 0,6 т/га більше, ніж при обробці посіву мікродобрином Вуксал у фазу бутонізації, на 0,5 т/га більше – ніж при обробці стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації, на 0,4 т/га – ніж при обробці цим же препаратом у фазу гілкування та на 0,3 т/га більше – ніж при подвійній обробці посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування і бутонізації.

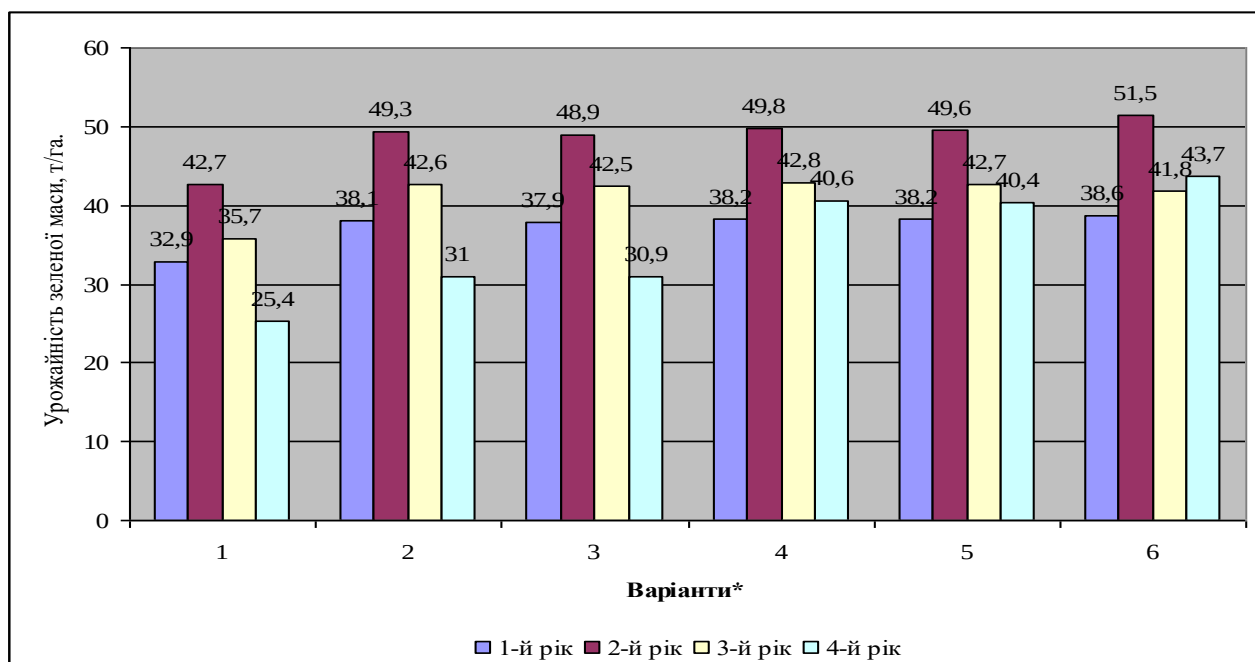
На другий рік вегетації найвищу урожайність зеленої маси забезпечив також варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Вуксал – 50,8 т/га, що на 16,0 % більше, ніж на варіанті без внесення препаратів. При обробці посівів стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації урожайності зеленої маси на 0,8 т/га була меншою, ніж на найкращому варіанті та на 14,6 % більше, ніж на контролі (табл. 1).

Внесення стимулятора росту Сапрогум у фазу гілкування люцерни посівної забезпечує урожайність зеленої маси на 1,8 т/га менше, ніж при комплексному застосуванні стимулятора росту Сапрогум та мікродобрива Вуксал і на 12,9 % більше, ніж на контролі. Обробка посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу бутонізації сприяє підвищенню урожайності зеленої маси на 12,3 %, порівняно з контролем

В середньому за чотири роки вегетації люцерни посівної, найвищу урожайність зеленої маси забезпечував варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Вуксал – 41,0 т/га, що на 16,6% більше, ніж на контролі. Урожайність зеленої маси 40,4 т/га забезпечив варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації, що на 0,6 т/га менше, ніж у найкращого варіанту та на 15,3% більше, ніж на контролі. По 40,0 т/га урожайності зеленої маси забезпечили варіанти обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та обробкою мікродобрином Вуксал у фазу бутонізації, що на 14,5% більше, ніж на контролі. Менший приріст урожайності зеленої маси люцерни посівної забезпечувало внесення стимулятора росту Сапрогум у фазу бутонізації – на 14,1% більше, ніж на варіанті без застосування препаратів.

При застосуванні композиції стимулятора росту Люцис та мікродобрива Урожай бобові першого року вегетації люцерни посівної її урожайність порівняно з контролем піднялась на 13,2 – 14,5%. Вища урожайність була за обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Урожай бобові – 38,6 т/га, що на 0,4 т/га більше, ніж урожайність зеленої маси за композиції обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Вуксал.

Найнижчу урожайність зеленої маси забезпечує внесення стимулятора росту Люцис у фазу бутонізації люцерни посівної – 37,9 т/га (рис. 1).



Варіанти: 1. Без обробки стимулятором і мікродобрином; 2. Обробка посіву Люцис у фазу гілкування; 3. Обробка посіву Люцис у фазу бутонізації; 4. Обробка посіву Люцис у фазу гілкування та бутонізації 5. Позакореневе підживлення посіву Урожай бобові у фазу бутонізації; 6. Обробка посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Урожай бобові.

Рис. 1. Урожайність зеленої маси люцерни посівної залежно від обробки стимуляторами і мікродобривами (дослід № 2)

У середньому за усі роки вегетації найвищу урожайність зеленої маси забезпечив варіант обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Урожай бобові – 41,8 т/га, що на 18,2 % більше, ніж на контролі та на 0,8 т/га більше, ніж кращий варіант першого дослід. Урожайність зеленої маси 40,6 т/га забезпечує варіант обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазі гілкування і бутонізації, що на 15,8% більше, ніж на контролі. На 15,3 % більшу, ніж на контролі, урожайність зеленої маси забезпечує внесення мікродобрива Урожай бобові у фазу бутонізації, на 15,1 % більшу – на варіанті обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування, на 14,7 % вищу – на варіанті обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу бутонізації.

Залежність урожайності зеленої маси люцерни посівної від густоти рослин визначається рівнянням регресії, представленим на рисунку 2. Коефіцієнт детермінації залежних величин становить 0,985.

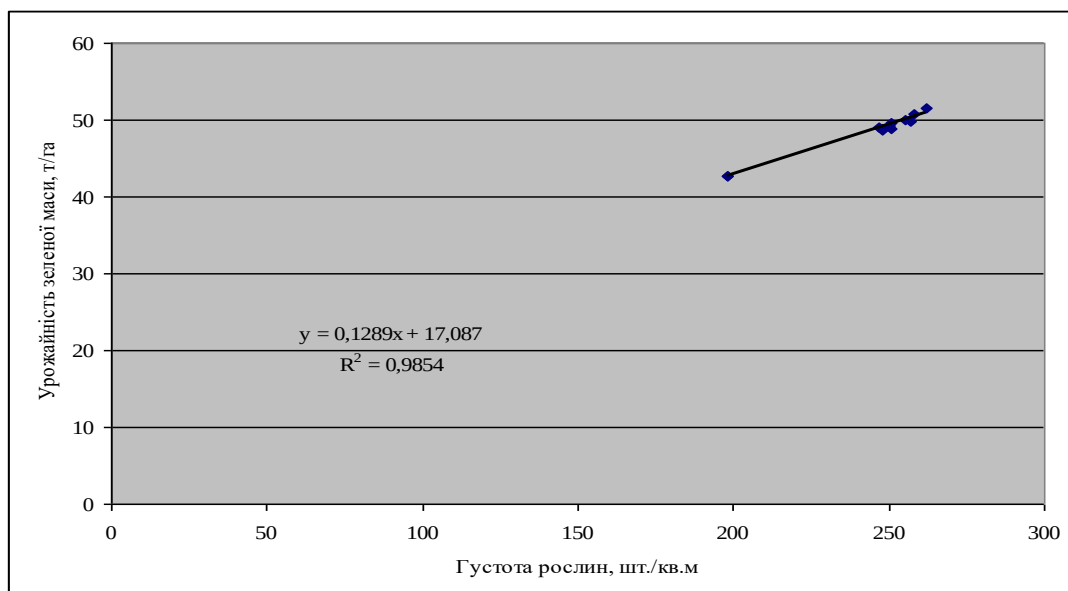


Рис. 2. Регресійна залежність між густиною рослин та урожайністю зеленої маси люцерни посівної

Висновки. Згідно результатів проведеного дослідження можна зробити висновок, що в середньому за чотири роки вегетації люцерни посівної найвищу урожайність зеленої маси забезпечує варіант обробки посіву стимулятором росту Сапрогум у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Вуксал – 41,0 т/га, що на 16,6 % більше, ніж на контролі. Варіант обробки посіву стимулятором росту Люцис у фазу гілкування та бутонізації + підживлення посіву у фазу бутонізації мікродобрином Урожай бобові забезпечив урожайність зеленої маси на 0,8 т/га більше, ніж варіант першого дослід.

Використання композиції препаратів Люцис та Урожай бобові забезпечують облистяність зеленої маси на 0,5 % вищу, ніж композиції Сапрогум та Вуксал. Використання композиції препаратів Люцис та Урожай бобові дозволяє одержати зелену масу на 0,2 % менш засмічену, ніж варіант із застосуванням стимулятора росту Сапрогум і мікродобрива Вуксал.

Список використаних джерел

1. Питательная ценность кормовой люцерны.
URL: <https://mosagrogroup.com/a248740-pitatelnaya-tsennost-kormovoj.html>.
2. Гетман Н.Я., Циганський В.І., Демидась Г.І., Квітко М.Г. Шляхи підвищення продуктивності люцерни посівної в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 46-51.
3. Мельник М. В., Телекало Н. В. Удосконалення агроекологічних прийомів вирощування люцерни посівної. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця 2020. Вип. 16. С. 73-88.

4. Технології вирощування багаторічних трав на насіння: рекомендації / В. Д. Бугайов, С. І. Колісник, С. Ф. Антонів та ін.; за ред. В. Ф. Петриченка. Вінниця: УААН: ІК УААН, 2008. 48 с.
5. Ефективність застосування нових видів добрив із рістрегулюючими та антистресовими ефектами на посівні та врожайні властивості насіння люцерни посівної / С. Ф. Антонів, С. І. Колісник, О. А. Запрута та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип. 79. С. 113–119.
6. Колесников С. В., Мазур О. Ф., Мойсеєнко В. С. Високобілкові кормові культури. Ужгород : Карпати, 1985. 56 с.
7. Петерсон Н. В., Ничик М. М., Коць С. Я. Влияние минерального азота на эффективность симбиоза клубеньковых бактерий с люцерной. *Микробиологический журнал*. 1991. Т. 53, № 1. С. 16–22.

Олександр ОЛІЙНИК*,
студент 2-го року навчання,
факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

БОБОВІ КУЛЬТУРИ ТА ЇХ РОЛЬ В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Анотація. Розглянуто роль бобових культур у зниженні техногенного навантаження на ґрунти сільськогосподарського призначення в умовах інтенсивного землеробства.

Показано народногосподарське значення виробництва зерна бобових культур та бобових багаторічних трав в польовій сівозміні.

Проведено аналітичний аналіз екологічної ефективності вирощування бобових зернових культур і багаторічних трав в умовах інтенсивного землеробства Вінниччини.

Показано ефективність накопичення в ґрунтах азоту при вирощуванні зернових культур і багаторічних трав, а також використання вегетативної маси в якості сидератів.

Annotation. The role of legumes in reducing the technogenic load on agricultural soils under conditions of intensive farming is considered.

The national economic importance of grain production of legumes and legumes of perennial grasses is shown.

An analytical analysis of the ecological efficiency of growing leguminous crops and perennial grasses in the conditions of intensive agriculture in the Vinnytsia region has been carried out.

*Науковий керівник: д.с.-г.н., професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища ВНАУ Разанов С.Ф.

The efficiency of nitrogen accumulation in soils during the cultivation of grain crops and perennial grasses is shown, as well as the use of vegetative mass as green manure.

Вступ. Одним із основних соціальних завдань сьогодення є забезпечення населення достатньою кількістю високої якості продовольчої сировини, зокрема, рослинного походження.

Відомо, що в умовах інтенсифікації галузі рослинництва одним із основних заходів підвищення обсягів виробництва продовольчої сировини є мінеральне удобрення ґрунтів. Однак, це призводить до цілого ряду негативних наслідків, зокрема, до забруднення ґрунтів нітратами, важкими металами та іншими токсикантами, що знижує безпеку продовольчої рослинної сировини.

Альтернативою мінеральним добривам є підвищення вмісту у ґрунті основних елементів живлення, зокрема, азоту, фосфору та калію при вирощенні у польовій сівозміні бобових культур, а також використання їх у якості зеленого добрива.

Виклад основного матеріалу. Бобові культури в сільськогосподарській сівозміні представлені як зернові бобові та бобові трави. Дані культури забезпечують населення продовольчою сировиною, а тваринництво кормами.

До зернових бобових культур належать: горох озимий, горох ярий, кормові боби, люпин, квасоля звичайна, соя, чина, сочевиця та нут. Найбільші площі в умовах сучасних сівозмін Вінниччини займають такі культури як соя та горох.

Серед зернобобових рослин соя займає перше місце за обсягами виробництва як в нашій країні, так і в цілому світі. В зерні сої міститься до 55% білка, до 26% жиру та до 32% крохмалю. Високим вмістом зерно сої характеризується такими речовинами як калій, фосфор, кальцій та цілим рядом вітамінів. Водночас необхідно відмітити, що у зерні сої містяться речовини інгібітори, які сповільнюють або призупиняють хімічні реакції біологічних чи фізіологічних процесів, зокрема, до них відносять інгібітори трипсину, хімотрипсину та ін. Тому для використання зерна сої як харчової та кормової сировини необхідно провести теплову обробку, яка призведе до зниження даних шкідливих речовин.

Зерно сої є важливою сировиною для виготовлення м'ясних продуктів та рослинної олії. Соя є також важливою кормовою культурою, її використовують у вигляді макухи, соєвого шроту, дерті та білкових концентратів.

Горох також є важливою культурою продовольчого та кормового спрямування. Зерно гороху характеризується високим вмістом білка, кількість якого досягає до 35%, містить до 30% цукру, вітаміни (A₁, B₂, B₆, C, PP, K, E), мінеральні речовини (кальцій, калій, марганець, фосфор) [6].

Встановлено, що споживання гороху сприяє виведенню з організму різних солей. Горохове борошно використовують також у годівлі тварин.

Дана культура є цінним попередником для однорічних трав. Вегетативна маса гороху є добрим сидератом.

Велику групу бобових культур складають бобові багаторічні та однорічні трави.

До багаторічних бобових трав відносять конюшину лучну (червону), конюшину білу (повзучу), лядвенець рогатий, конюшину гібридну (рожеву), еспарцет, буркун та козлятник східний.

Бобові однорічні трави також включають вику яру, вику озиму, сераделу посівну та конюшину однорічну. В умовах Вінниччини найбільш широкого розповсюдження, особливо в індивідуальних селянських господарствах, набуло використання конюшини лучної та еспарцету.

Конюшина лучна (червона) є цінною кормовою культурою, яка характеризується високим вмістом протеїну. У вегетативній масі знаходяться майже всі амінокислоти, особливо такі цінні як лізин, метіонін та триптофан. Вміст протеїну у вегетативній масі конюшини лучної у фазі бутонізації може досягати до 20%.

Конюшина лучна має не тільки велику цінність як кормова культура, вона має велике агротехнічне значення, забезпечуючи ґрунти важливими елементами живлення рослин, зокрема, азотом, фосфором та калієм.

Практика показує, що конюшина лучна є хорошим попередником для всіх культур.

Функціонування бульбочкових бактерій та інтенсивність накопичення азоту в ґрунтах в певній мірі залежить від їх кислотності. Оптимальна кислотність ґрунтів при вирощуванні конюшини лучної складає 5,5–7,0 рН одиниць. Підвищення кислотності ґрунтів знижує фіксування бульбочкових бактерій, що призводить до зниження інтенсивності накопичення азоту у ґрунтах.

Люцерна посівна (синя) є також одною із важливих кормових культур. Відомо, що у вегетативній масі люцерни посівної у фазі бутонізації міститься до 10% протеїну, а у листовій масі – до 20%. Крім цього у вегетативній масі міститься високий вміст фосфору, калію та вітамінів, тому вона з успіхом використовується як кормова сировина.

Люцерна посівна має швидкий ріст вегетативної маси протягом літнього періоду (до 3–4 разового формування вегетативної маси) [6].

Характеризуючи бобові культури необхідно відмітити їх важливу роль в екологізації землеробства, зокрема, збагачення ґрунтів азотом, калієм та фосфором, що сприяє обмеженню використання мінеральних добрив і, як наслідок, зниження надходження в ґрунти нітратів, важких металів та інших токсикантів, а також зниження рН ґрунтів.

Так, соя має високе екологічне значення, вона накопичує до 90 кг/га в ґрунтах азоту, витісняє бур'яни з посівів та є хорошим попередником для посіву інших культур. Поряд з цим вирощування сої дає можливість перепрофілювати частину експантів живлення рослин з більш глибоких прошарків ґрунту у верхні завдяки її стрижневої кореневої системи, яка досягає 1 метра. В середньому після вирощування сої у ґрунтах залишається 40 – 60 кг/га азоту, 20 – 25 кг/га фосфору та 30 – 40 кг/га калію.

Вирощування гороху в польовій сівозміні сприяє накопиченню азоту у ґрунтах, тому він є хорошим попередником для інших культур. Водночас необхідно відмітити, що накопичення азоту у ґрунтах при вирощуванні гороху помітно сповільнюється при високій концентрації нітратів, що є досить частим явищем [6].

Люцерна посівна має досить масивну кореневу систему, після її відмирання у ґрунті залишається в середньому 150 кг/га азоту.

Вирощування сидератів із зерна, втраченого під час збору урожаю ріпаку озимого та гороху, дає можливість з кожного гектару одержати 11500 кг та 6200 кг відповідно зелених добрив, використання яких дає можливість збільшити вміст органічного азоту в ґрунті на 62100 г та 37820 г відповідно. Водночас необхідно відмітити, що у зеленому добриві міститься менше токсикантів порівняно з мінеральними добривами [7].

Аналіз літературних джерел щодо ефективності вирощування бобових трав (конюшина лучна, козлятник східний, еспарцет піщаний, буркун білий, лядвенець рогатий) показав, що конюшина лучна як попередник пшениці озимої має найвищий вплив на формування високої врожайності як вегетативної маси, так і зернової. Водночас спостерігається найвище співвідношення між вегетативною масою та зерном на користь останнього [1, 2, 3].

Встановлено, що чотирирічне вирощування бобових багаторічних трав сприяє вищому виведенню з ґрунтів свинцю від 1,6 до 2,3 раз, кадмію – від 2 до 60 раз, міді – від 15 до 66 раз та цинку – від 1,2 до 8,3 раз порівняно з дворічним. Найвищий рівень виведення з ґрунтів свинцю і кадмію спостерігалось за вирощування еспарцету піщаного. Вирощування люцерни посівної призводить до найвищого виведення з ґрунту міді.

Поряд з цим доведено, що чотирирічне вирощування бобових трав сприяє підвищенню водостійкості ґрунтових агрегатів до 37,8% порівняно з дворічним терміном. Найвищу водостійкість агрегатів ґрунту при цьому формує травостій лядвенцю рогатого.

Виявлено також високу екологічну ефективність вирощування бобових багаторічних трав завдяки виведенню з ґрунтів важких металів з вегетативною масою, яка скошується 3-4 рази за літній період.

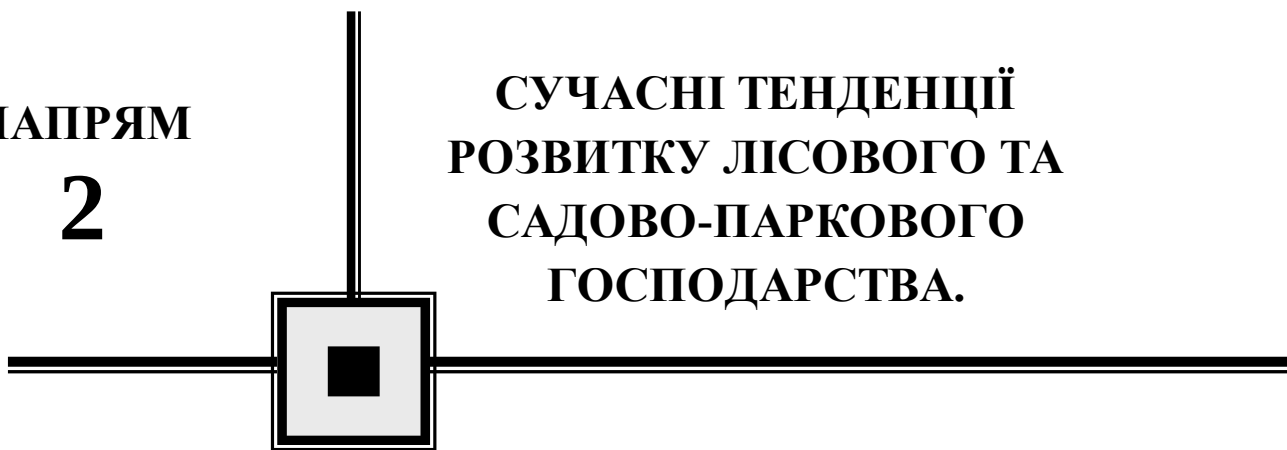
Так, вирощування пшениці озимої після чотирирічного попередника люцерни посівної серед всіх бобових трав сприяє створенню умов найвищого винесення з ґрунтів важких металів.

Чотирирічне вирощування бобових багаторічних трав в умовах інтенсивного землеробства знижує концентрацію у ґрунтах свинцю до 32 разів, а калію до 54 разів порівняно зі злаковими зерновими культурами, що зменшує концентрацію даних токсикантів у зерні пшениці озимої до 2,4 раз і 2,1 раз відповідно [4, 5].

Висновки. Аналіз екологічної ефективності вирощування бобових культур як зернових, так і трав в умовах інтенсифікації галузі показав, що включення їх в сучасну польову сівозміну помітно знижує техногенне навантаження на ґрунти, які є першочерговою ланкою забруднення врожаю токсикантами. Водночас використання вегетативної маси бобових культур в якості зеленого добрива підсилює екологічний ефект. Тому сучасна польова сівозміна повинна включати в своєму складі бобові культури, що обмежить потребу в мінеральних добривах, які є головним техногенним навантаженням на ґрунти та якість рослинної сировини.

Список використаних джерел

1. Разанов С.Ф., Ткачук О.П. Екологічна придатність бобових багаторічних трав у якості попередників озимої пшениці. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №8. С. 118-128.
2. Разанов С.Ф., Ткачук О.П. Динаміка зміни концентрації важких металів у ґрунті при вирощуванні бобових багаторічних трав. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 4. С. 140-143.
3. Разанов С.Ф., Ткачук О.П. Водостійкість ґрунту при вирощуванні бобових багаторічних трав. *Наукові горизонти*. 2018. № 1 (64). С. 29-33.
4. Разанов С.Ф., Ткачук О.П. Інтенсивність накопичення важких металів зерном пшениці озимої залежно від попередників. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 1. С. 165-169.
5. Разанов С.Ф. Екологічна ефективність використання бобових багаторічних попередників пшениці озимої. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. Вип.17. С. 167-176.
6. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
7. Razanov S., Ovcharuk V., Krasnyak O., Bakhmat M., Bakhmat O. Agroecological assessment of green manures grown from winter grain harvest lost in the conditions of the right-bank Forest-steppe of Ukraine. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*. 2021. Vol. 11 (4). 895-902.



Олександр САНДУЛЯК*,
Студент 2 курсу,
Факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет
Вінниця, Україна

СТАН ТА СТІЙКІСТЬ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В МІШАНИХ НАСАДЖЕННЯХ В УМОВАХ ВІННИЧЧИНИ

***Анотація.** Під час проведення наших досліджень, ми встановили, що одним з лімітуючих факторів, який впливає на ріст і розвиток дуба звичайного є температурний режим.*

В ході проведених досліджень встановлено, що найкращим станом за результатами одного року спостережень характеризується рання феноформа на трьох із чотирьох пробних площ. Найнижчим показником практично на всіх об'єктах характеризується пізня різновидність дуба. Проміжна форма займає, відповідно, і проміжне положення в цьому ряду.

В результаті проведених досліджень нами встановлено, що переважна маса дерев дуба відноситься до 2-3 класів морозостійкості. Кількість найкращих (1 клас) та найгірших за стійкістю (4 клас) екземплярів є практично однаковою.

Annotation. During our research, we found that one of the limiting factors that affects the growth and development of oak is the temperature.

In the course of the conducted researches it was established that the best condition according to the results of one year of observations is characterized by early phenoform on three of the four trial areas. The lowest value of almost all objects is characterized by the late variety of oak. The intermediate form occupies, respectively, and the intermediate position in this series.

*Науковий керівник: Матусяк М.В. к.с.-г.н., доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства.

The number of the best (1st grade) and worst in terms of stability (4th grade) specimens is almost the same.

Вступ. Одне із самих суперечливих питань лісівництва – про переваги чистих чи мішаних насаджень, що ведеться практично з часів «цивілізованого» лісового господарства, залишається до кінця не розв’язаним. В залежності від цільової установки опонентів в одних випадках відстоюються переваги чистих лісостанів перед мішаними, а в інших – навпаки. Але, здається, що ні в кого не виникає сумнівів, що саме мішані деревостани є оптимальними з позиції стійкості та бажаними в стратегії довготривалого та невичерпного лісокористування [2].

Мета роботи: визначити та проаналізувати стійкість дуба звичайного до різних факторів навколишнього середовища в лісових насадженнях Вінниці та регіону.

Об’єкт досліджень: насадження за участю дуба звичайного та їх реакція на фактори навколишнього середовища.

Результати досліджень. Для дібров уже давно важливе значення спочатку спонтанно, а потім науково-обґрунтовано надавали фенологічним формам дуба, які по-різному реагують на несприятливі кліматичні та едафічні умови. Це питання є глибоко та всесторонньо вивчене, тому немає потреби зупинятися на окремих аспектах. Лише зазначимо, що в принципі, погоджуючись з науковими викладками, виробництво тим не менше мало враховує цей аспект у практичній діяльності [1]. З метою достовірного проведення досліджень нами було охарактеризовано пробні площі з переважанням дуба звичайного різних фенологічних форм [3].

Лісівничо-таксаційна характеристика пробної площі №3

Розташована в кварталі 82 виділ 1 Шпиківського лісництва. Площа ділянки – 4,2 га. Площа ділянки 0,28 га. Рельєф ділянки – хвилястий. Тип ґрунтів – темно-сірі опідзолені на лесі.

Тип лісорослинних умов – Д₂. Трав’янистий покрив рідкий, розташований по ділянці куртинами. Серед злаків переважає м’ятлиця лісова (*Festuca silvatica* Will.) та одинично зустрічається копитень європейський (*Asarum europaeum* L.) та маренка запашна (*Asperula odorata* L.). В підліску переважають ліщина звичайна та бузина чорна висотою до 4,0 м. Серед підросту переважають граб звичайний та клен гостролистий. Розташовані по площі куртинами середньої густоти, висотою до 3 м. Суцільні культури дуба було створено стандартними сіянцями навесні 1962 року.

У 100-річному віці насадження зростає за II бонітетом та має такі середні таксаційні показники дуба: висота 27,7 м, діаметр 44,5 см, кількість дерев на 1 га дуба 95, запас стовбурної деревини – 217 м³. Склад деревостану – 10 Дз. Повнота дуба 0, 68 одиниць.

Лісівничо-таксаційна характеристика пробної площі №9

Розташована в кварталі 60 виділ 1 Немирівського лісництва. Площа ділянки – 0,3 га. Рельєф ділянки – рівнинний. Тип ґрунтів – темно-сірі опідзолені на лесі

Тип лісорослинних умов – Д₂. У трав'янистому покриві переважають злаки костир м'який (*Bromus mollis* L.) та зеленчук жовтий (*Galeobdolon luteum* Huds.), які зростають на ділянці рідкими куртинами. В підліску середньої гущини переважають ліщина звичайна та бузина чорна висотою до 3 м. Підріст рідкий, розташований на ділянці куртинами. До його складу входять клен гостролистий та граб звичайний. Їхня висота не перевищує 5 м.

Суцільні культури дуба було створено стандартними сіянцями навесні 1961 року. Відстань між рядами – 2,0 м, крок садіння у ряду – 0,5 м. Передпосадковий обробіток ґрунту – частковий, смугами завширшки 0,5 м із застосуванням мотики. Садіння – вручну під меч Колесова. Догляди за саджанцями дуба полягали в прополюванні трав, обрубці гілля та вирубуванні порослі, яка заглушувала дубки упродовж перших 5 років.

У 53-річному віці насадження зростає за I бонітетом та має такі середні таксаційні показники: по дубу звичайному висота 17,7 м, діаметр 21,5 см, кількість дерев дуба на 1 га – 360 шт, запас стовбурної деревини на 1 га – 189 м³; по грабу звичайному висота 17,2 м, діаметр 18,9 см, кількість дерев на 1 га – 260 шт., запас стовбурної деревини на 1 га – 64,0 м³. Загальний запас стовбурної деревини на 1 га 253,0 м³. Повнота дуба – 0,65, граба – 0,25, загальна – 0,9. Склад деревостану – 7Дз3Гз

Достатньо помітити, що в результаті пізніх весняних заморозків на невеликих схилах до річки постраждали дворічні культури у Немирівському лісництві, оскільки були створені із суміші феноформ. Рання форма, яка встигла до 10 травня розпуститися, практично побилася повністю, а екземпляри пізньої різновидності змогли протистояти цьому природному катаклізму в зв'язку з пізнім розпусканням листя. Зрозуміло, що регенераційні процеси протікають по різному, прямо чи опосередковано відбиваючись на загальному стані дубових ценозів. Якщо при цьому згадати, що різних меж (переходів) в натурі практично не спостерігається і насадження представлені двома формами і низкою перехідних варіантів, то визначення їх співвідношення і вкладу в загальну стійкість лісостану має важливе прикладне значення [2].

Як видно (табл. 1) практично на всіх пробних площах переважає рання феноформа дуба звичайного, що є закономірним явищем, враховуючи орографічне положення пробних площ [4].

Таблиця 1

Розподіл дерев дуба за феноформами на пробних площах

Місцезнаходження ділянки	Феноформи, %			Всього, %
	рання	пізня	проміжна	
Немирівське лісництво, кв. 60, в. 1	68,3	13,9	17,8	100
Томашпільське лісництво, кв. 9, в. 1	35,2	37,0	27,8	100
Бершадське лісництво, кв. 13, в. 9	47,8	15,5	36,5	100
Шпиківське лісництво кв. 82 в. 1	72,1	4,9	23,0	100

Гіпотетично певний дисбаланс у стабільність рослинного угруповання може внести і походження дерев, оскільки порослеві екземпляри, як добре відомо, є менш довговічними. Цікаво, що дослідження на згаданих вище об'єктах засвідчують практично повне панування паросткової частки дерев дуба над насінними [5].

Найкращим станом за результатами одного року спостережень характеризується рання феноформа на трьох із чотирьох пробних площ. Найнижчим показником практично на всіх об'єктах характеризується пізня різновидність дуба. Проміжна форма займає, відповідно, і проміжне положення в цьому ряду. Робити висновки про кращий фізіологічний стан будь-якої із феноформ дуба за даними одного року є передчасним.

Слід зазначити, що щорічні інвентаризації дають підстави стверджувати про затухання чітко вираженої, ще 30 років тому, хвилі масового всихання дуба в його ареалі та переходу до стадії сьогодишньої відносної рівноваги. Обсяги накопичення свіжого сухостою дуба не виходить за рамки розрахованого показника, вміщеного в таблицях ходу росту для аналогічних і навіть молодших за віком деревостанів.

Картину стійкості досліджуваних дубових лісостанів слід доповнити даними щодо їх стану в цілому та стійкості до впливу низьких температур, які у багатьох регіонах є визначальними у функціонуванні дубових лісостанів. Комплексний стан головної породи – дуба показує, що деякі параметри (рівень життєздатності, тенденція розвитку та довжина крон) можуть до певної міри змінюватися у конкретного індивідуума протягом терміну спостережень, однак це суттєво не відбивається на загальному стані, в тому числі – в розрізі фенологічних форм [2].

Класичним у вивченні біології і екології дібров став факт масового пошкодження сильними морозами зимою 1942-43 рр. та наступним масовим всиханням, викликаним цим явищем. Фізіономічні ознаки для диференціації дерев дуба визначалися за рекомендаціями І. П. Пряхіна [2]. Така інвентаризація виконана для двох пробних площ. Як свідчать дані (табл. 2), переважна маса дерев дуба відноситься до 2-3 класів. Кількість найкращих (1 клас) та найгірших за стійкістю (4 клас) екземплярів є практично однаковою.

Таблиця 2

Розподіл дерев дуба за класами морозостійкості

Клас морозостійкості	Кількість дерев, %	
	Немирівське лісництво, кв. 60, вид. 1	Бершадське лісництво, кв. 13, вид. 9
1	15	12
2а	14	20
2в	35	15
3	26	43
4	10	10
Всього	100	100

Морозостійкими слід вважати всі екземпляри I та II класів росту з одновершинними стовбурами, тонко гілчастою та розкидистою високою кроною, що свідчитиме про переважання у ній світлового листя [3].

Висновки. В практичному аспекті ситуаційна характеристика щодо рівня морозостійкості тих чи інших дубових лісостанів, репрезентованих серією пробних площ, дає підстави приймати певні організаційні та лісогосподарські заходи, а саме: інтенсивність та повторюваність рубок догляду, реконструктивні прийоми з ущільнення намету, введення порід-супутників, лісовідновних рубок, підбору ділянок для створення лісових культур, підбору та схем змішування тощо. Проте заради істини слід зазначити, що пропонована класифікація та ідентифікаційні показники можуть сприйматися з певними застереженнями, пов'язаними з конкретними умовами. Так, практично, всі екземпляри дуба в стиглих та перестійних насадженнях регіону дослідження характеризуються багатoverшинністю, що може пояснюватися багатьма причинами і особливо відсутністю догляду протягом періоду їх вирощування, зокрема. Тому доцільно в перспективі охопити ширшу вікову амплітуду досліджуваних дубових ценозів, включаючи і різну ступінь господарського їх догляду.

Список використаних джерел

1. Василевський О.Г., Нейко І.С., Матусяк М.В., Єлісавенко Ю.А. Характеристика структури та лісовідновних процесів природних дубових лісостанів ДП «Крижопільське ЛГ». *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. вип. № 10. Вінниця. С. 19-30.
2. Матусяк М.В. Стан та стійкість дуба в мішаних насадженнях. *Інноватика в сучасній освіті та науці: теорія і практика*. Міжнародна науково-практична конференція. Херсон: Видавництво «Молодий вчений», 2019 р.
3. Нейко І.С., Матусяк М.В., Єлісавенко Ю.А. Характеристика структури та лісовідновних процесів природних дубових лісостанів ДП «Хмільницьке ЛГ». *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. вип. № 12. С. 131-141.
4. Румянцев М. Г. Особливості формування і відтворення природних лісостанів дуба звичайного Лівобережного Лісостепу України. Харків: УкрНДІЛГА, 2016. Вип. 128. С. 63-73.
5. Oleh Vasylevskyi, Ihor Neyko, Yurii Yelisavenko, Mykhailo Matusiak. Characteristics of natural oak forests of in se «Khmilnytske lisove hospodarstvo» and implementation of measures for their regeneration. *Scientific Horizons*, 24 (2), P. 37-46

Микола ЖУК*,
студент 1-го року навчання,
Факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ ПЕРВОЦВІТІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ХОТИНСЬКИЙ»

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню стану популяцій первоцвітів національного природного парку «Хотинський». Висвітлено результати досліджень різноманітності популяцій ранньовесняних квітів Дністровського берега, а також біологічні особливості будови, розвитку, розмноження та місця зростання первоцвітів. Описано моніторинг популяцій ранньоквітучих рослин на досліджуваній території та встановили причини зменшення чисельності деяких видів первоцвітів та шляхи щодо збереження та відтворення їх.*

Abstract. *The article is devoted to the study of the state of primrose populations of the Khotynsky National Nature Park. The results of research on the diversity of populations of early spring flowers of the Dniester shore, as well as biological features of the structure, development, reproduction and place of growth of primroses are highlighted. The monitoring of populations of early flowering plants in the study area is described and the reasons for the decrease in the number of some species of primroses and ways to preserve and reproduce them are established*

Вступ. Вивчення, розповсюдження та визначення запасів багатьох представників рослинного світу має важливе значення під час розроблення раціональної схеми невиснажливої експлуатації у системі лісового та садово-паркового господарства, яке повинно здійснюватися на рівні екологічної рівноваги у фітоценозі. Первоцвіти це рослини, які є малодосліджуваними та недостатньо вивченими. Багато видів цих рослин цвітуть рано навесні, виступаючи ранньовесняними ефемероїдами [1].

Серед головних екологічних проблем сучасності є скорочення чисельності рідкісних видів рослин. Під впливом антропогенного тиску відбувається порушення стійкості і цілісності природних екосистем та виснаження природних ресурсів.

Вплив людини на природу значно перевищив здатність її до самовідтворення і ставить загальною загрозою існування її як системи. Під впливом господарської діяльності людини популяції рослин зменшуються, біогеоценози змінюються, велика кількість рослин стає рідкісними і зовсім зникає.

*Науковий керівник: Яковець Л.А. к.с.-г.н., старший викладач кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин.

Тому дослідження стану популяцій первоцвітів є надзвичайно актуальною і життєво важливою.

Виклад основного матеріалу. Національний природний парк «Хотинський» є одним із найбільш молодих об'єктів природно-заповідного фонду України. Загальна площа його становить 9431,7 га, з них 5662 га відносяться до басейну річки Дністер. Вздовж Дністра парк витягнувся на 160 км. Основною частиною парку є каньйон Дністра та прилеглі ліси. На території НПП «Хотинський» розміщені цінні природні та історико-культурні комплекси трьох районів Чернівецької області – Хотинського, Сокирянського та Кельменецького (рис. 1, 2).



Рис. 1. Національний природний парк «Хотинський»

До складу НПП «Хотинський», у межах Сокирянського району, біля села Галиця, входить ландшафтний заказник місцевого значення – Галицька стінка, площа якого становить 119,4 га.

Це місце розташування однієї з величніших історичних, культурних і духовних скарбниць – Свято-Миколаївського печерного чоловічого монастиря.

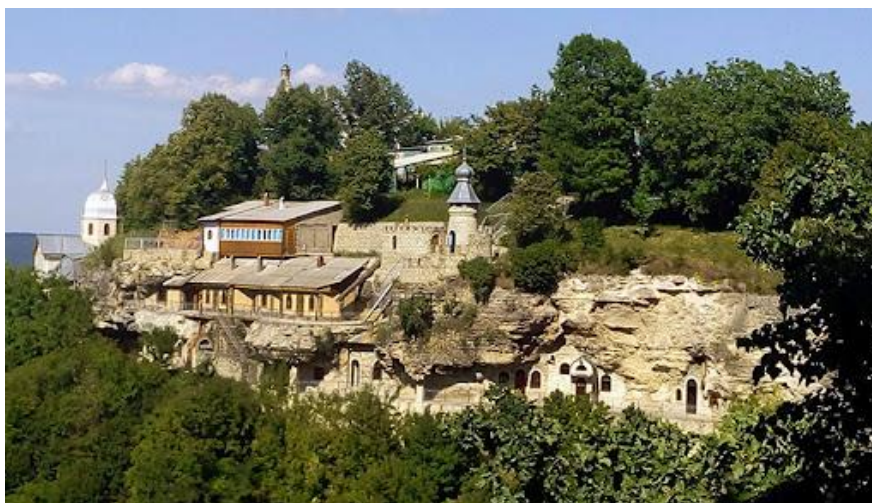


Рис. 2. Свято-Миколаївський печерський чоловічий монастир

Завдяки різноманітності геологічної будови, рельєфу, ґрунтів, мікроклімату та умов зволоження, відносній малодоступності для населення це сприяло кращій збереженості ландшафтів у порівнянні з оточуючими територіями.

Широка контрастність ландшафтної структури території НПП «Хотинський» зумовлює видове багатство флори і фауни. Тут ростуть понад тисячу видів судинних рослин. Серед них низка реліктових видів. Однією з характерних рис флори Хотинської височини є наявність у її складі видів, які тут ростуть на межі ареалу. [2].

Рослинний світ НПП «Хотинський» дуже різноманітний. Лісоутворюючими породами лісистих стінок є дуб звичайний і скельний граб із домішками клену, ясену, липи, осики, береста, в'язу, груші дикої [3-5].

Метою нашого дослідження було зупинити процес зубожіння природи НПП «Хотинський»; сприяти охороні і збереженню територій зростання рідкісних рослин; привернути увагу громадськості до проблем охорони первоцвітів.

Дослідження проводили по вивченню стану популяцій первоцвітів. В лісах, що належать до НПП «Хотинський» ростуть багато рослини, деякі з них є рідкісними і занесені до Червоної книги.

Рослини, які занесені до Червоної книги є підсніжник звичайний, проліска дволиста, гусяча цибулька, печіночниця звичайна, ряст порожнистий, анемона дібровна, медунка, фіалка запашна, рябчик шаховий, сон великий, конвалія звичайна, купина пахуча, веснівка дволиста, пшінка весняна.

За результатами досліджень нами було встановили місця зростання червонокнижних та регіонально рідкісних рослин, дослідили динаміку чисельності їх популяцій, основні причини зменшення кількості особин певного виду (табл. 1).

Таблиця 1

Площа 10 м ²	Назва рослини	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Ділянка № 1	Підсніжник звичайний	130	136	138
Ділянка № 2	Конвалія звичайна	48	45	39
Ділянка № 3	Рябчик шаховий	14	11	9
Ділянка № 4	Сон великий	8	6	6

Динаміка чисельності популяцій первоцвітів

Джерело: таблиця сформована автором

Дослідження зміни кількості ранньовесняних квітів проводилось протягом трьох років: з 2019 по 2021 рік. Об'єктами досліджень були такі види рослин: підсніжник звичайний, конвалія звичайна, сон великий, рябчик шаховий.

Метою досліду було встановити кількості рослин на ділянці 10 м² та зміна їх кількості протягом кількох років (табл. 2).

На ділянці № 1 зростають рослини підсніжника звичайного. У перший рік дослідження було виявлено 130 рослин. На слідуючий рік після танення снігу з'явилося 136 рослин. На третій рік спостережень з'явилась 138 рослина. Кількість рослин на протязі трьох років зросла з 130 до 138. Це свідчить про те,

що при бережному ставленні до підсніжників можна зберегти і збільшити їх чисельність. Знищуючи надземну частину, ми завдаємо рослині великої шкоди – без листків вона не зможе відновити запас поживних речовин у підземних цибулинах. Ще більшої шкоди завдають рослинам ті, хто викопує їх разом з підземними частинами, знищуючи їх природні запаси.

На ділянці № 2 зростає конвалія звичайна. У 2019 році було виявлено 48 рослин. Наступні два роки кількість рослин зменшилась. У 2020 році нарахували 45 рослин, а у 2021 році 39 особин. Даний вид рослин важко відновлюється, і його слід особливо бережно охороняти.

На ділянці № 3 спостереження велись за рябчиком шаховим. Було виявлено 14 рослин. На наступний рік спостережень з'явилося 11 рослин. А у 2021 році 9 рослин. Популяція рябчика шахового у нашому лісі дуже мала і з року в рік зменшується.

На ділянці № 4 спостереження велось за рослиною сон великий і було виявлено 8 квітконосних рослин. У 2020 році – 6 рослин, у 2021 році кількість рослин становила 6 особин. Кількість рослин зменшилась.

Таблиця 2

Динаміка чисельності популяцій первоцвітів

№ п/п	Назва рослини	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Ділянка № 1 10 м ²	Підсніжник звичайний	130	136	138
Ділянка № 2 10 м ²	Конвалія звичайна	48	45	39
Ділянка № 3 10 м ²	Рябчик шаховий	14	11	9
Ділянка № 4 10 м ²	Сон великий	8	6	6

Джерело: таблиця сформована автором

Весняні фенологічні спостереження за підсніжником звичайним

Вивчаючи біологічні особливості будови, розвитку та розмноження ранньоквітучих рослин було виявлено, що вони переважно багаторічні.

Підсніжник звичайний та ряст порожнистий недовго вегетують: вже на початку літа всі надземні частини таких рослин гинуть і лишаються тільки підземні частини, які перебувають у стані спокою до наступної весни. І саме за рахунок поживних речовин, які відклалися в підземних органах – цибулинах та бульбах, і за рахунок того, що ще з осені в них в бруньці закладається квітка, ці рослини розвиваються навесні. Вони встигають до появи основної маси трав'янистих рослин за короткий час пройти весь цикл розвитку. Вони є весняними ефемероїдами [6-9].

У конвалії звичайної довший період життя, надземна частина рослини живе до осені. Кожен окремий екземпляр конвалії з'єднаний товстим кореневищем з усіма іншими, що ростуть на певній галявині чи ділянці і становить одну велику рослину або, точніше, велику сім'ю, члени якої тісно

пов'язані між собою. Це результат вегетативного розмноження – розростання підземного кореневища. Буває, досить пошкодити хоч незначну частину кореневища, і вся сім'я може загинути. Розмножується вона і насінням, але сіянці розвиваються дуже повільно.

Характерним для багатьох весняних рослин є ще й те, що в них переважає вегетативне розмноження. Комах навесні мало, перехресне запилення може не відбутися, от рослини і пристосувалися до вегетативного розмноження, а також і до самозапилення. Тому якщо весною зірвати надземну частину рослин, то не зможуть утворитися поживні речовини в кореневищах, бульбах, цибулинах і рослина може загинути.

Якщо зірвати квіти, то не утвориться насіння, отже ще один із шляхів розмноження рослин не відбудеться.

Висновки. Отже, в результаті проведеного моніторингу дослідження стану популяцій кількості ранньовесняних квітів протягом 3 років було виявлено, що кількість особин рябчика шахового, конвалії звичайної та сону великого зменшується, а підсніжника звичайного зросло.

Вивчаючи біологічні особливості будови, розвитку та розмноження первоцвітів було виявлено, що причиною зменшення чисельності первоцвітів є масове зривання їх на букети, витоптування, випасання худоби, вирубування дерев. Якщо весною зірвати надземну частину рослин, то не зможуть утворитися поживні речовини в кореневищах, бульбах, цибулинах і рослина може загинути. Якщо зірвати квіти, то не утвориться насіння, отже ще один із шляхів розмноження рослин не відбудеться.

Список використаних джерел

1. Дідух Я. П. Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення рослинні угруповання. К.: Альтерпрес, 2009. 448 с.
2. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідк. вид.). К.: Альтерпрес, 2012. С. 77–91.
3. Попова О. М., Касим І. Р. Фіторізноманіття Нижньодністровського національного природного парку. Жива Україна. 2013. № 1–2 (128). С. 7–8.
4. Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Я. П. Дідух. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
5. Чорней І. І., Буджак В. В., Токарюк А. І. Сторінками Червоної книги України (рослинний світ). Чернівці: ДрукАрт, 2010. 452 с.
6. Григора І. М., Верхогляд І. М., Шаброва С. І. Морфологія рослин. Київ, 2016.
7. Шевчук О. А. Ботаніка. Морфологія рослин. Вінниця, 2019. 164 с.
8. Григора І. М., Соломаха В. А. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний нарис). К., 2018. 452 с.
9. Рябоконь А. О. Довідник лікарських рослин «Книжковий клуб». Харків. 2007. 352 с.
10. Рекреаційне садово-паркове господарство: навчальний посібник. / Дідур І. М., Прокопчук В. М., Панцирева В. Г., Циганська О. І. Вінниця: ВНАУ, 2020. 327 с.

Анастасія ОПЛАКАНСЬКА,*
студентка 4 курсу,
Факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

СКЛАД ТА СТРУКТУРА ЖИВОПЛОТІВ М. ВІННИЦІ

Анотація. У формуванні комплексних зелених зон міст і створенні садово-паркових ландшафтів в урбоєкосистемах, значна увага надається і живоцлотам. Цей елемент садово-паркового будівництва заслуговує значної уваги з точки зору його естетичної, захисної, санітарно-гігієнічної та господарської функцій в урбанізованих ландшафтах. На формування живоцлотів, як елементу озеленення міста Вінниці, загалом вплинула низка як об'єктивних – природних і антропогенних, так і суб'єктивних чинників – перспективні плани розвитку міст та селищ, обсяги фінансування заходів із формування міських зелених зон, соціально-економічні умови розвитку регіону.

Abstract. In the formation of complex green areas of cities and the creation of garden and park landscapes in urban ecosystems, considerable attention is paid to hedges. This element of garden and park construction deserves considerable attention in terms of its aesthetic, protective, sanitary and economic functions in urban landscapes. The formation of hedges, as an element of landscaping of Vinnytsia, was generally influenced by a number of both objective - natural and anthropogenic, and subjective factors - long-term development plans of cities and towns, funding for urban green areas, socio-economic conditions region.

Вступ. Живоцліт, як один з найбільш старовинних елементів садово-паркового мистецтва, є невід'ємною складовою міського і позаміського озеленення та відіграє вагомую роль у захисті різноманітних об'єктів від негативної дії вітру, пилу, газів та шуму. Різнорманітні аспекти історичного розвитку, формування та створення живоцлотів в урбанізованому середовищі висвітлені у численних наукових напрацюваннях як вітчизняних, так і зарубіжних вчених [2].

Питання досліджень еколого-біологічних особливостей, складу та структури, декоративних властивостей і функціональності живих огорож і надалі залишаються актуальними та потребують нових як теоретичних, так і практичних наукових напрацювань.. В урбанізованих екосистемах Вінничини живоцлоти широко використовують для формування зелених міських, що підтверджує їх значне використання в озелененні міських територій та формуванні зелених ландшафтів [3,4].

* Науковий керівник: к. с.г. наук, доцент кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Олена Циганська.

Розроблення заходів із створення та формування естетично привабливих живополютів в міських екосистемах, зокрема і в населених пунктах Буковинського Передкарпаття, повинно базуватись на детальному аналізі та дослідженнях видового складу, екологічної, вікової та просторової структури живополютів, оцінки їх якісного стану та декоративності [1].

В урбанізованих умовах міського середовища живополюти широко використовують для формування зелених міських зон.

Розроблення заходів із створення та формування естетично привабливих живополютів в міських екосистемах, зокрема і у м. Вінниця, повинно базуватись на детальному аналізі та дослідженнях видового складу, екологічної, вікової та просторової структури живополютів, оцінки їх якісного стану та декоративності [6,7].

Виклад основного матеріалу. Дослідження, проведені на території м. Вінниці, показали значну різноманітність видового складу живих огорож. Загалом дендрофлора живополютів урбанізованих територій міста представлена 32 видами деревних рослин із 24 родів та 15 родин (табл. 1).

Покритонасінні, або квіткові рослини (*Angiospermae*, або *Magnoliophyta*) - таксон вищих рослин, які формують квітки. Ця група налічує 64 порядки, понад 400 родин, понад 13000 родів і, ймовірно, не менше 250 000 видів сучасних рослин. За числом видів квіткові рослини значно перевершують решту груп вищих рослин, узятих разом. Вони складають одну з груп насінних рослин.

До складу живополютів міста Вінниці входить 10 порядків, 13 родин, 21 рід та 28 видів відділу *Magnoliophyta*. Голонасінні (*Pinophyta* або *Gymnospermae*) – відділ вищих насінних рослин, для яких характерна наявність насінних зачатків і насінин, що лежать відкрито на спорофілах і не захищені оплоднем.

Таблиця 1

Систематичний склад живополютів

Відділ	Клас	Кількість			
		порядків	родин	родів	видів
м.Вінниця					
<i>Pinophyta</i>	<i>Pinopsida</i>	1	2	3	4
<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliopsida</i>	10	13	21	28
Всього		11	15	24	32

Перші голонасінні з'явилися в кінці девонського періоду і зайняли основне місце серед рослин у мезозойську еру, а в її кінці були витіснені покритонасінними. Найбільш поширеними серед них є представники класу хвойних, до якого належать родини соснових (*Pinaceae*), кипарисових (*Cupressaceae*), тисових (*Taxaceae*), таксодієвих (*Taxodiaceae*). Живополюти міста Вінниці представлені 28 видами, що відносяться до 10 порядків класу *Magnoliopsida* відділу *Magnoliophyta*.

Першочерговим при плануванні створення живої огорожі є правильність підбору видового складу рослин – залежно від призначення, висоти та умов зростання майбутньої живої огорожі [5].

Систематика видового складу живоплотів

№ п/п	Латинська назва виду	Українська назва виду	Родина
1	2	3	4
1	<i>Acer campestre</i> L.	Клен польовий	<i>Aceraceae</i> (кленові)
2	<i>Acer ginnala</i> Maxim.	Клен Гіннала	<i>Aceraceae</i> (кленові)
3	<i>Acer platanoides</i> L.	Клен гостролистий	<i>Aceraceae</i> (кленові)
4	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Самшит вічнозелений	<i>Buxaceae</i> (самшитові)
5	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	Карагана дерев'яниста	<i>Fabaceae</i> (бобові)
6	<i>Carpinus betulus</i> L.	Граб звичайний	<i>Betulaceae</i> (березові)
7	<i>Cornus alba</i> (L.) Opiz.,	Свидина біла	<i>Cornaceae</i> (деренові)
8	<i>Cornus sanguinea</i> (L.) Opiz.	Свидина криваво-червона	<i>Cornaceae</i> деренові
9	<i>Corylus avellana</i> L.	Ліщина звичайна	<i>Betulaceae</i> (березові)
10	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Глід одноматочковий	<i>Rosaceae</i> (розові)
11	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Бук лісовий	<i>Fagaceae</i> (букові)
12	<i>Forsythia suspense</i> (Thunb.) Vahl.	Форзиція плачуча	<i>Oleaceae</i> (маслинові)
13	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Глід колючий	<i>Rosaceae</i> (розові)
14	<i>Juniperus sabina</i> L.	Ялівець козацький	<i>Cupressaceae</i> (кипарисові)
15	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Бирючина звичайна	<i>Oleaceae</i> (маслинові)
16	<i>Lonicera henryi</i> L.	Жимолость Генрі	<i>Caprifoliaceae</i> (жимолостеві)
17	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> Planch.	Дівочий виноград п'ятилисточковий	<i>Vitaceae</i> (виноградові)
18	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Садовий жасмин звичайний	<i>Hydrangaceae</i> (гортензії)
19	<i>Physocarpus opulifolius</i> L.	Пухироплідник калинолистий	<i>Rosaceae</i> (розові)
20	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten.	Ялина європейська	<i>Pinaceae</i> Lindl. (соснові)
21	<i>Picea pungens</i> Engelm.	Ялина колюча	<i>Pinaceae</i> (соснові)
22	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Робінія звичайна	<i>Fabaceae</i> (бобові)
23	<i>Rosa canina</i> L.	Шипшина собача	<i>Rosaceae</i> (розові)
24	<i>Sambucus nigra</i> L.	Бузина чорна	<i>Adoxaceae</i> (адоксові)
25	<i>Spiraea media</i> Schmidt.	Спірея середня	<i>Rosaceae</i> (розові)
26	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	Спірея верболиста	<i>Rosaceae</i> (розові)
27	<i>Spiraea vanhouttei</i> Zabel	Спірея Вангута	<i>Rosaceae</i> (розові)
28	<i>Symphoricarpus albus</i> (L.) Blake.	Сніжноягідник білий	<i>Caprifoliaceae</i> (жимолостеві)
29	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Бузок звичайний	<i>Oleaceae</i> (маслинові)
30	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Туя західна	<i>Cupressaceae</i> (кипарисові)
31	<i>Tilia cordata</i> Mill.	Липа дрібнолиста	<i>Tiliaceae</i> (липові)
32	<i>Tilia platyphyllos</i> Mill.	Липа широколиста	<i>Tiliaceae</i> (липові)

При виборі видового складу рослин необхідно враховувати і те, що сформовані живоплоти повинні бути густими та важкопрохідними. Також при

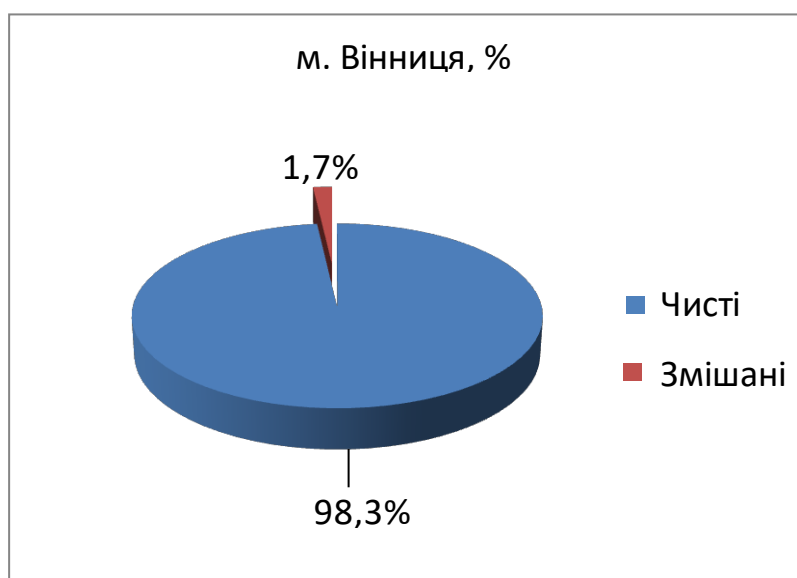
виборі рослин для створення живої огорожі необхідно враховувати основні властивості ґрунту – гранулометричний склад, кислотність, вміст органічної речовини та забезпеченість елементами мінерального живлення рослин.

На території Вінниці зростають змішані та чисті живоплоти. Частка чистих живих огорож, відносно змішаних, є більшою. Змішані живоплоти найчастіше створені з двох або трьох видів рослин у нерівноцінному співвідношенні, оскільки один із видів є, зазвичай домінуючим. За переважаючим видом у складі надається. Дана різноманітність видів подана у табл. 2.

Різнорманітність живоплотів прямо пропорційне до вартості садивного матеріалу та наявності його на даній території, особливо для сільського озеленення, де створюються живоплоти із граба звичайного та свидини білої. Біля підприємств та державних установ (міське озеленення) зазвичай формують живоплоти із самшиту вічнозеленого та бирючини звичайної, рідше використовують тую західну та ялину європейську, також трапляються живі стіни із дівочого винограду п'ятилисткового. У живоплотах м. Вінниці найчастіше використовують граб звичайний – 19,4 %, самшит вічнозелений – 19,1 %, свидину білу – 17 %, бирючину звичайну – 12 %, пухироплідник калинолистий – 6,7 %. На основі аналізу видового складу живоплотів Вінниці встановлено, що рідше трапляються живоплоти із спіреї середньої – 3,2 %, спіреї Вангута – 3,5 %, сніжноягідника білого – 2,8%. Поодинокі трапляються живоплоти із клена Гіннала – 0,4 %, форзиції плакучої – 0,7 %, робінії звичайної – 0,4 % та ін. У позаміському озелененні використовують зазвичай доступніші види, які зростають у лісі: граб звичайний, липа дрібнолиста, робінія звичайна та ін.

За будовою живоплоти поділяємо на чисті, які складаються з однієї породи, та змішані – з двох і більше порід. Присутня відмінність у будові між живоплотами, які зростають на території м. Вінниці (рис. 1).

Рис. 1 – Склад живоплотів м. Вінниця



За рисунком чітко спостерігається тенденція до масового створення і використання в умовах міста Вінниці чистих живоплотів, котрі складаються з однієї породи. У відсотковому співвідношенні це 98,3%. Кожен вид має свої

індивідуальні характеристики і якості, що безпосередньо впливають на його декоративність.

Висновки. Отже, дослідження, проведені на території м. Вінниці, показали значну різноманітність видового складу живих огорож. Загалом дендрофлора живополютів урбанізованих територій міста представлена 32 видами деревних рослин із 24 родів та 15 родин. Частка чистих живих огорож, відносно змішаних, є більшою. Змішані живополи найчастіше створені з двох або трьох видів рослин у нерівноцінному співвідношенні, оскільки один із видів є, зазвичай домінуючим.

Список використаних джерел

1. Дзиба А.А. Нестерчук О.Г. Інвентаризація та сучасний стан живополютів у місті Новоград-Волинський. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 164, ч. 3. С. 293–298.
2. Дідур І.М., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Циганська О.І. Рекреаційне садово-паркове господарство. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ 2020. 328 с.
3. Прокопчук В. М., Циганський В. І., Циганська О. І. Удосконалення елементів вегетативного розмноження самшиту вічнозеленого (*Vuxus sempervirens* L.) методом живцювання в умовах закритого ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво*. №5 (Том 2). Вінниця. 2017. С. 17-24.
4. Прокопчук В. М., Циганський В. І., Циганська О. І., Матусяк В.М. Біостаціонар Вінницького національного аграрного університету як навчальна, наукова та виробнича база у підготовці фахівців садово-паркового господарства. *Сільське господарство та лісівництво*. №7 (том 2). Вінниця. 2017. С. 87-95.
5. Матусяк М. В., Циганська О. І. Оцінювання рівня біорізноманітності природного поновлення дуба у лісогосподарській зоні міста Вінниця. *Науковий вісник НЛТУ України*, 28 (8). С. 56-60.
6. Прокопчук В. М., Циганська О. І., Циганський В. І. Вплив стимуляторів росту на вкорінення живців самшиту вічнозеленого *Vuxus sempervirens* L. в умовах закритого ґрунту. *Науковий вісник НЛТУ України*, 28 (7). С. 56-60.
7. Prokopchuk V., Pansyryeva H., Tsyhanska O. Biostationary and exposition plot of Vinnytsia national agrarian university as an educational, scientific and manufacturing base in preparation of the landscape gardening specialist. *The scientific heritage*. 2020. Volume 51. P. 8-17.

Олена БАЗЕЛЮК*,
Студентка 3 курсу,
Факультет агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ ПОДІЛЛЯ ВИДІВ РОДУ РОДОДЕНДРОН (RHODODENDRON L.)

Анотація. В роботі було досліджено біологічні та екологічні особливості рослин роду **Rhododendron L.**, також адаптаційна здатність декоративних видів роду в умовах Поділля. На основі цих даних був проведений добір асортименту стійких видів для впровадження в озелененні нашого клімату.

Основна спрямованість роботи полягає в створенні колекції рододендронів на території Поділля, вивчення розвитку та сезонного ритму їх росту, особливості цвітіння, запилення і плодоношення, оптимальні методи розмноження та вирощування, оцінка стійкості декоративних видів в кліматичних умовах Вінниччини.

При проведенні спостережень, польових та лабораторних досліджень були виявлені найбільш перспективні та життєздатні види, які рекомендовано використати в декоративному озелененні Поділля. Цими видами являються **Rhododendron japonicum** та **Rhododendron molle**.

Abstract. The biological and ecological features of plants of the genus **Rhododendron L.**, as well as the adaptability of ornamental species of the genus in Podillya were studied. Based on these data, a range of sustainable species was selected for implementation in landscaping of our climate.

The main focus is to create a collection of rhododendrons in Podillya, study the development and seasonal rhythm of their growth, features of flowering, pollination and fruiting, optimal methods of reproduction and cultivation, assessment of the stability of ornamental species in climatic conditions of Vinnytsia.

During observations, field and laboratory studies, the most promising and viable species were identified, which are recommended for use in decorative landscaping of Podillya. These species are **Rhododendron japonicum** and **Rhododendron molle**.

Вступ. В роботі досліджено адаптаційну здатність та біоекологічні особливості деревних видів роду рододендрон в умовах Поділля, і на їхній основі був проведений підбір асортименту стійких видів для озеленення на території Вінниччини. Через відсутність повних знань біологічних особливостей видів, сортів та форм рододендрона, в декоративному садівництві України ще досить бідний асортимент цих рослин. Тому головним завданням даної роботи є вивчення характеристики декількох видів рододендрона з подальшим його використанням в озелененні.

Науковий керівник: Панцирєва Г.В. кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства.

Зважаючи на широку амплітуду життєвих форм рослини (від карликових видів заввишки 20 - 30 см, до високих кущів або невеликих дерев), їх з успіхом можна використовувати в ландшафтних і регулярних парках, скверах, садах камерного типу, в міській та сільській місцевостях тощо.

Мета роботи. вивчити біологічні та екологічні особливості, адаптаційні здатності видів роду *Rhododendron* в умовах Поділля. На основі вивченого провести добір асортименту стійких видів для впровадження в озеленення.

Об'єкт досліджень. деревні види роду *Rhododendron*.

Методи досліджень. дослідження виконано в лабораторних і польових умовах в закритому ґрунті.

Результати досліджень. Рододендрон (*Rhododendron*, з давньогрецької мови *rhódon* "тройнда" and *déndron* "дерево") — рід рослин родини вересові. Налічує понад 600 видів. Росте в помірному поясі Північної півкулі. Більшість видів є гарноквітучими декоративними рослинами, багато з яких культивуються.

Найбільш розповсюдженні в Китаї, Японії, Північній Америці та Гімалаях. Це чагарники різної висоти: високі, середні, низькі, карликові, повзучі, рідше - дерева до 18 м заввишки. Можуть бути листопадними, напіввічнозеленими та вічнозеленими. Листки розміщені по чергово або супротивно, нерідко зближені на кінцях пагонів. Пагони голі, більш - менш опушені або покриті лускатими залозами. Бруньки з небагатьма або з чисельними лусочками, іноді голі.

За відомостями, на період 2019 року, в Україні зростає лише 2 види рододендронів. А саме *рододендрон жовтий* (*R. luteum* Sweet) (ареал якого складається з суцільного, переривчастого та острівного місцезнаходжень, займає північно-східну частину Рівненської та північно-західну частину Житомирської областей) та *рододендрон миртолистий* (*R. myrtifolium* Schott et Kotschy) (зростає окремими групами або заростями в субальпійському і альпійському поясах Карпат — від хребта Горгани до Чивчинських гір).

Дослідження декоративних видів роду *Rhododendron* L., в умовах Поділля проводили протягом 2018-2019 років. Вивчення ґрунтових багаторічників даного роду проводились в дендрарію ботанічного саду «Поділля» Національного аграрного університету міста Вінниці та в озелененні і оформленні квітників м. Вінниця.

Об'єктом дослідження були морфометрія, деякі аспекти фенології, біологія розвитку рослин, тривалість і інтенсивність цвітіння в різні етапи генеративного періоду, репродуктивна здатність видів роду *Rhododendron* L.

При проведенні фенологічних спостережень були зафіксовані основні фенофази, їх календарні строки та тривалість. Дані морфометрії використовували для вивчення морфологічних особливостей росту й розвитку, насамперед, формування структури рослин у видів досліджуваного роду під впливом комплексу ґрунтового – кліматичних умов як району досліджень, так і обраної нами ботаніко – географічної зони України.

Сукупність отриманих показників дають можливість і знання для їх практичного застосування в декоративному садівництві як об'єктів насінництва або складових декоративних груп квітників різних типів з участю даного виду

рослин та визначення місця і ролі їх як факторів збагачення асортименту і поліпшення якості масового та індивідуального озеленення.

Як предмет дослідження були використані види з роду *Rhododendron* L., а саме:

- Рододендрон західний - *R. occidentale* (Togg. et A. Gay)
- Рододендрон Костера - *R. x kosterianum* C.K. Schneid.
- Рододендрон Морт'єра — *R. x mortieri* Sweet (*R. calendu laceum* x *R. nudiflorum*).
- Рододендрон м'який — *R. molle* (Blume) G. Don
- Рододендрон японський — *R. japonicum* Maxim.

Територія ботанічного саду «Поділля», де вивчалися види роду *Rhododendron* L. входить до складу зони Подільського Побужжя Лісостепу України. За даними агрокліматичного довідника та «Атласу України», дана територія відноситься до Вінницько-Немирівського агрогрунтового підрайону Центрального ґрунтового району Правобережної частини України.

Дослідження проводились на типових для даної зони сірих лісових ґрунтах, середньосуглинистих за механічним складом.

При дослідженні онтоморфогенезу особин та морфогенезу пагонів використовували методики і термінологію Т.А. Работнова [10], І.П. Ігнат'євої [8] та ін. Рослини періодично викопували, вимірювали, фотографували та замальовували.

Опис органів рослин проводився за допомогою атласів з описової морфології вищих рослин, розробленими А.Л. Тахтаджян [6].

Фенологічні спостереження, проводили згідно з методиками І.Н.Бейдеман [3] "Методики фенологических наблюдений в ботанических садах" [1,2], та ін.

При дослідженні біології цвітіння за методикою А.Н. Пономарьова [9] визначали час і тривалість цвітіння, їх зміни під впливом умов зовнішнього середовища.

Насінневу продуктивність досліджували за методиками Т.А. Работнова [10], І.В. Вайнагія [4]. Фіксували такі показники, як: кількість розвинутих плодів на одному генеративному пагоні, кількість насінин в одному плоді, кількість насінин з одного генеративного пагона.

Таблиця 1

**Фенологічні групи рододендронів за строками цвітіння,
дендрарій "Поділля" 2018–2019 рр.**

Види	Цвітіння				Фенологічна група
	Початок	Кінець	Тривалість днів	Інтенсивність (0-5 бал)	
<i>R. x kosterianum</i>	8.05 ± 5	25,05 ± 6	17 ± 5	3,25 ± 0,22	РС (158,6-422,2)*
<i>R. japonicum</i>	17.05 ± 4	6,06 ± 3	20 ± 5	3,25 ± 0,53	СС (232,1-528,9)*
<i>R. molle</i>	18.05 ± 4	8,06 ± 3	21 ± 5	3,00 ± 0,72	
<i>R. occidentale</i>	16.05 ± 3	7,06 ± 4	22 ± 5	3,25 ± 0,72	
<i>R. x mortier</i>	22.05 ± 3	11,06 ± 4	20 ± 5	4,25 ± 0,82	СП (342,9-632,8)*

Примітка.* сума ефективних температур на початок і за період цвітіння, °С.

На основі даних спостережень за цвітінням 5 видів рододендрона ми умовно розділили (згідно з методики І.Н.Бейдеман [3]) їх на три феногрупи: ранньо-середні (РС), середні (СС) та середньо-пізні (СП) види (табл. 1).

Виявлено, що всі інтродуковані види рододендрона, які досягли репродуктивної здатності в умовах Поділля щорічно плодоносять. Рясність плодоношення за роки досліджень змінювалась і залежала від погодних умов у зимово-весняний період, періоди мікро-і макроспорогенезу, цвітіння, якості пилку, наявності комах-запилювачів. (табл.2.)

Таблиця 2

Насіннєва продуктивність рододендронів в умовах дендрарію ботанічного саду «Поділля», 2018–2019 рр.

Вид	Кількість розвинених плодів на одному генеративному пагоні, шт..	Кількість насінин в одному плоді, шт..	Кількість насінин з одного генеративного пагона, шт..
<i>R. x kosterianum</i>	13,4 ± 0,93	109,4 ± 2,33	1466,0 ± 11,45
<i>R. japonicum</i>	4,8 ± 0,33	158,9 ± 2,04	762,7 ± 8,81
<i>R. molle</i>	4,3 ± 0,62	236,4 ± 2,73	1016,5 ± 9,15
<i>R. x mortieri</i>	2,2 ± 0,25	310,5 ± 3,01	683,1 ± 6,92
<i>R. occidentale</i>	1,3 ± 0,19	175,5 ± 2,56	228,2 ± 5,16

На основі проведеного аналізу зроблено рекомендації щодо можливості використання представлених видів рододендронів у композиції ландшафтних об'єктів.

У всьому світі для формування декоративних насаджень садів і парків використовують красиво квітучі деревні рослини, серед яких особливе місце належить видам, формам і сортам роду *Rhododendron* L. Ці рослини крім високих декоративних якостей відзначаються довголіттям і здатністю до повноцінного росту та розвитку в умовах часткового або повного притінення, тому є невід'ємною складовою багатьох садів і парків Англії, Бельгії, Голландії, Германії, Данії, Австрії, Чехії, Словенії, Італії, Швеції, Швейцарії, Китаю, Японії [5,7].

Для найбільшого декоративного ефекту при посадках за участю рододендронів потрібно звертати увагу на декоративні якості цих рослин, вивчати їх екологічні особливості та ретельно вибирати асортимент рослин для формування стійких фітоценотичних угруповань. Такий аналіз є основою загальних принципів, які необхідно враховувати при підборі рослин для різних типів посадок на ландшафтних об'єктах.

Висновки. Візуальні спостереження показали що 5 видів рододендронів, а саме *R. x kosterianum*, *R. Japonicum*, *R. molle*, *R. x mortieri*, *R. occidentale* є цілком зимостійкими в умовах інтродукції. Наші дослідження з проморожуванням однорічних пагонів інтродукованих рододендронів підтверджують візуальні спостереження за зимостійкістю даних рослин.

На основі проведених спостережень та польових і лабораторних досліджень виявлені найбільш життєздатні і перспективні види, які ми

рекомендуємо для впровадження в декоративне садівництво в умовах Поділля. До них відносяться *R. japonicum* та *R. molle*.

Адаптовані до певних кліматичних умов види роду *Rhododendron* L., є перспективними для широкого використання у ландшафтному будівництві. Висока декоративність рослин значною мірою залежить від ступеня їх адаптації, правильного вибору місця посадки, врахування екологічних особливостей рослин певного виду, дотримання агротехнічних правил посадки, а при необхідності і догляду за рослинами у насадженнях.

Список використаних джерел

1. Александрова М.С. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 2005. 27 с.
2. Базилевская Н.А. Ритм развития и акклиматизация растений. М.-Л., 1990. Т.2. С. 169–189.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 155 с.
4. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности травянистых растений. Бот. ж. 1974. Т. 59, № 6. С. 826–831.
5. Вегера Л.В. Насіннєве розмноження рододендронів в умовах Правобережного Лісостепу України. Бюл. ДНБС. Ялта, 2006. Випуск 79. С. 26-31.
6. Деревья и кустарники СССР. М. Л., 1980. т. V. 544 с.
7. Зарубенко А.У., Ткачук О.А. Стійкість деревних інтродуцентів в умовах промислових підприємств Києва. Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития. Донецк, 1993. С. 230-231.
8. Зарубенко А.У. Сезонні ритми розвитку китайських видів роду Рододендрон в умовах культури. Вісн. Київ, ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. 2008, Вип. 3. С. 39-42.
9. Игнатьева И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений: методические указания. М.: ТСХА. 2003. 55 с.
10. Кучерявий ВП. Урбоекологія. Львів: Світ, 2001. 439 с.

НАПРЯМ
3

ЕНЕРГООЩАДНІ ТЕХНІКО- ТЕХНОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ В АГРОІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНІЧНОМУ СЕРВІСІ.

Руслан ШРУС*,
студент 4-го курсу,
інженерно-технологічний факультет,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИСТЕМИ ПНЕВМОТРАНСПОРТУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

Анотація. Обґрунтовано спосіб корекції керуючої дії системи управління пневмосистемою, коли оцінка тиску і продуктивності пневмосистеми проводиться за параметрами електроприводу, що виключає необхідність датчиків безпосереднього вимірювання характеристик транспортування аеросуміші, підвищує надійність і ефективність роботи борошномельного підприємства.

Ключові слова: агропромисловий комплекс, регулювання швидкості, пневмоустановка.

Abstract. The method of correction of the control action of the pneumatic system control system is substantiated, when the assessment of pressure and productivity of the pneumatic system is carried out according to the parameters of the electric drive, which eliminates the need for sensors to directly measure the characteristics of air transport, increases reliability and efficiency.

Key words: agro-industrial complex, speed regulation, pneumatic installation.

Вступ. Заміна механічного транспорту більш прогресивним пневматичним, дозволяє значно покращити використання виробничих площ, умови праці і ведення технологічного процесу.

*Науковий керівник – д.т.н., професор Матвійчук В.А., кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницького національного аграрного університету.

Перевага пневматичного транспорту над механічним могла б бути ще більшою, за умови усунення наступних найвагоміших недоліків:

- при переводі млинів на пневматичний транспорт питомі витрати енергії на 1 т продукції зростають на 50 і більше відсотків;

- коефіцієнти корисної дії вентиляторів високого тиску не перевищують 0,5, а кращих закордонних аналогів відповідно 0,7;

- не створені адекватні автоматичні системи і конструкції для контролю і автоматичного керування пневмо транспортними установками.

Основна умова зменшення витрат енергії – реалізація оптимальних в енергетичному відношенні режимів транспортування у межах практичних діапазонів навантаження, діаметрів і довжини продуктопроводів, характерних для пневмотранспортних установок борошномельних заводів. Аналіз режимів їх роботи передбачає зменшення робочих швидкостей повітря в продуктопроводах до величин, мінімально допустимих при забезпеченні стійкості процесу переміщення продуктів. Однак робота при мінімальних швидкостях повітря вимагає більш точного налаштування пневмотранспортної установки на прийнятний раціональний режим.

Таким чином робота, що спрямована на обґрунтування енергоефективних режимів роботи системи пневмотранспортування сипких матеріалів є безумовно актуальною.

Метою роботи є вирішення питань по підвищенню енергоефективності системи пневмотранспортування сипких матеріалів.

Виклад основного матеріалу. Для зменшення витрат електроенергії на пневмотранспортування продуктів розмелу зерна переходять на регульований режим розрідження у залежності від навантаження продуктопроводів. При цьому розрізняють два режими пневмотранспортної установки: статичний і динамічний. Статичний, це такий режим, зміна навантаження при якому в цілому розмельного відділення змінює навантаження окремих продуктопроводів, проте процентне співвідношення їх навантаження між собою не змінюється.

Динамічний режим пневмотранспортної установки виникає внаслідок дії внутрішніх або зовнішніх флуктуацій параметрів, збурень і приводить до зміни навантаження окремих продуктопроводів, залишаючи навантаження інших приблизно на попередньому рівні.

Розглянемо енергетичну ефективність різних способів регулювання швидкості руху повітря і матеріалів по трубах пневмотранспортера в згаданих вище режимах.

Регулювання швидкості повітря в колекторі шляхом дроселювання. Швидкість повітря можна регулювати при відомому напорі вентилятора шляхом створення додаткового опору, зменшуючи таким чином розрідження після цього опору і, відповідно, швидкість повітря. Такими додатковими опорами змінної величини служать різної конструкції заслінки, що називаються дроселями, а спосіб регулювання швидкості – дроселюванням. У вентиляційних установках типу ЦП-30 дросельна заслінка відхиляється завдяки пружині, а величина відхилення регулюється типовим диференціальним тягоміром. На рис. 1

показано зменшення тиску ΔH в точці С завдяки введенню додаткового опору в повітропровід дросельною заслінкою.

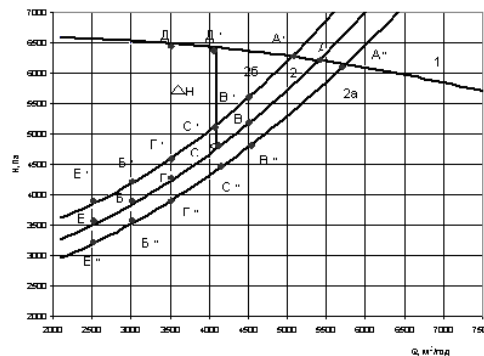


Рис. 1. Аеродинамічні характеристики вентиляційної установки (1) і пневмомережі (2) при регулюванні продуктивності вентилятора шляхом дроселювання повітряного потоку в колекторі

За розрахунками у відповідності до рекомендованого значення швидкості в повітропроводах пневмоустановки і номінальному навантаженні розмельного відділення оптимальний режим пневмоустановки (мінімум витрат електроенергії) знаходиться в точці Г. Надлишок тиску дорівнює $ГД'$. Дросель знижує величину тиску на ΔH і характеристика пневмоустановки переміщується в точку С. Коефіцієнт дроселювання при цьому:

$$K_d = \frac{H_{d'} - H_c}{H_d - H_c} \quad (1)$$

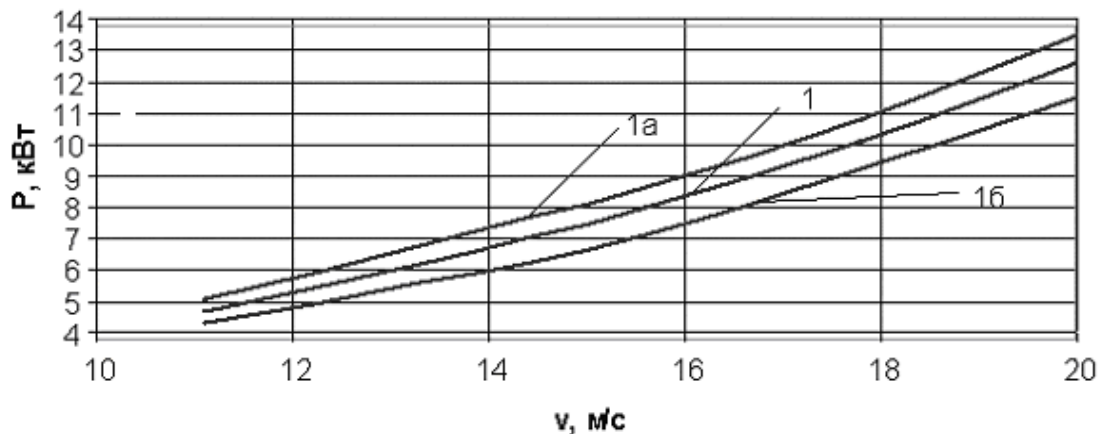
Для даної конкретної установки у відповідності до кількісних даних рис. 1 і виразу (1) коефіцієнт дроселювання $K_d = 0,84$. Змінивши вставку диференціального тягоміра можна працювати в режимах точки Б і Е з деяким перевищенням тиску. При перевантаженнях і недовантаженнях на 20 % згідно кількісного значення коефіцієнта дроселювання установка буде працювати, відповідно в точках $С'$ і $С''$.

Проаналізуємо в цих точках (режимах) енергоємність транспортування продуктів помелу. Величини потужностей, які споживаються електродвигуном з мережі з урахуванням ККД і навантаження двигуна ілюстровані графіками, що приведені на рис. 2.

Аналіз даних цієї позиції показує, що регулювання дросельною заслінкою (точка С) у порівнянні з нерегульованим розрідженням (точка А) дозволяє: при номінальному навантаженні знизити електроємність продукції на 17 %.

Рис. 2. Залежність споживаної потужності пневмо установкою від швидкості руху пневмосуміші при дроселюванні і завантаженні: 1 - 100%; 1а - 120%; 1б - 80%

Однак при дроселюванні, як видно з графіків рис. 3, питомі витрати електроенергії у порівнянні з оптимальним режимом на 51,8-128 відсотків більші.



Однак при дроселюванні, як видно з графіків рис. 3, питомі витрати електроенергії у порівнянні з оптимальним режимом на 51,8-128 відсотків більші.

Регулювання швидкості повітря в колекторі шляхом регулювання частоти обертання вентилятора.

Для регулювання частоти обертання асинхронного електродвигуна сьогодні випускається широкий спектр частотних перетворювачів напруги, за допомогою яких швидкості електродвигунів можна регулювати від нуля до номінальної величини.

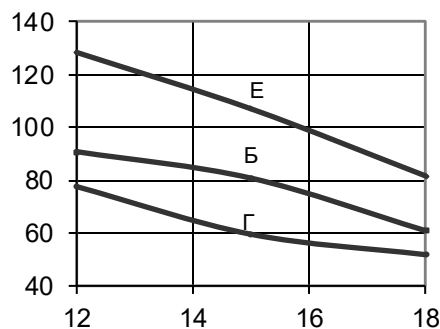


Рис. 3. Зміна енергоємності (%) транспортування продуктів помелу по відношенні до раціонального режиму роботи пневмотранспортної установки при навантаженнях

На основі експериментальних характеристик аеродинамічна характеристика вентилятора визначається наступним аналітичним виразом:

$$H_{\epsilon} = -a_{\epsilon} Q^2 + b_{\epsilon} n_{\epsilon} Q + c_{\epsilon} n_{\epsilon}^2, \quad (2)$$

де: $a_{\epsilon}, b_{\epsilon}, c_{\epsilon}$ – постійні коефіцієнти, які залежать від конструкції вентилятора;

n_{ϵ} – частота обертання робочого колеса вентилятора об/хв;

H_{ϵ} – напір вентилятора Па;

Q – розхід повітря, м³/с.

Коефіцієнти $a_{\epsilon}, b_{\epsilon}, c_{\epsilon}$ визначаються із системи рівнянь.

В результаті за допомогою пакету програм Mathcad на персональному комп'ютері була апроксимована аеродинамічна характеристика вентилятора типу ЦП – 30 (рис. 4, крива 1) залежністю:

$$H_e = -4.105 \cdot 10^{-5} \cdot Q^2 + 8.417 \cdot 10^{-5} \cdot Q \cdot n + 7.272 \cdot 10^{-4} \cdot n^2, \quad (3)$$

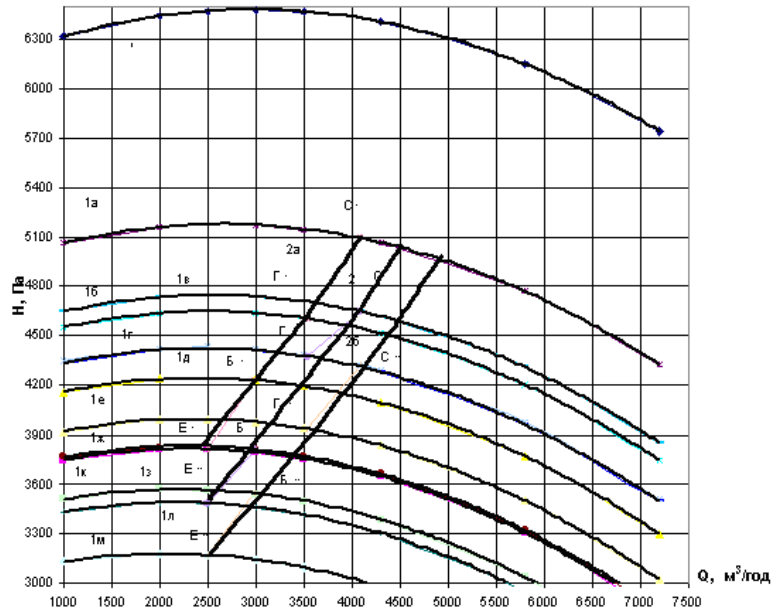


Рис. 4. Аеродинамічні характеристики вентиляційної установки (1) і пневмомережі (2) при регулюванні продуктивності вентилятора шляхом зміни швидкості обертання

Перевірка адекватності рівняння проводилася за допомогою критерію Фішера. При визначенні адекватності математичної моделі роботи вентиляційної установки значення критерій Фішера становить $0,27 < F(0.05; 1; 8) = 5.318$. Тобто математична модель адекватно описує роботу вентиляційної установки.

За допомогою цієї залежності так підбиралися швидкості обертання вентилятора, щоб його аеродинамічна характеристика проходила через точки, що відповідають режимам Г, Б і Е (рис. 4)

При цьому крива 1 відповідає швидкості обертання електродвигуна 2900 об./хв., 1а – 2592 об./хв., 1б – 2482 об./хв., 1в – 2452 об./хв., 1г – 2399 об./хв., 1д – 2396 об./хв., 1е – 2347 об./хв., 1ж – 2277 об./хв., 1з – 2230 об./хв., 1к – 2225 об./хв., 1л – 2152 об./хв., 1м – 2128 об./хв., 1н – 2031 об./хв.,

Графіки залежностей рис. 4 показують, що при різних завантаженнях продуктопроводів і різних швидкостях повітря в них, виникають певні втрати тиску і витрати повітря в пневмомережі. Щоб компенсувати ці втрати необхідно, щоб частота обертання вентилятора відповідала певним значенням. Тобто зі зміною цих показників має відповідно змінюватись частота обертання вентилятора.

У відповідності до виразу (3) і рис. 4, діюча вентиляційна установка створює завищені значення тиску і витрати повітря і відповідно споживає більше електроенергії, ніж потрібно для виконання технологічного процесу. Тому з міркувань енергозаощадження рекомендуємо замінити вентилятор типу ЦП – 30 на вентилятор високого тиску типу ВД №4 з приводним електродвигуном потужністю 7.5 кВт, попередній вентилятор приводив в рух електродвигун потужністю 11 кВт.

Коли порівняти енергоємності пневмотранспортної установки при регулюванні швидкості руху повітря в ній шляхом дроселювання і швидкістю вентиляційної установки із змінним завантаженням матеріало проводів, то видно, що при першому способі енергоємність більша в середньому на 30%, про що ілюструє рис 5.

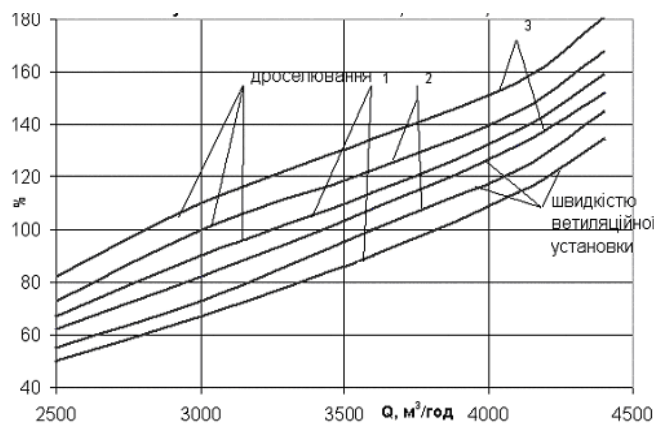


Рис. 5. Залежність енергоємності пневмоустановки від продуктивності вентиляційної установки при різному способі регулювання швидкості повітряного потоку і змінному її завантаженні: 1 - 80%; 2 - 100%; 3 - 120%.

Оскільки при частотному регулюванні можна добитися ККД електродвигуна рівним 0,9, то таке регулювання відповідає найбільш раціональним режимам роботи вентиляційної установки.

Висновки. регулювати швидкість руху повітря в продуктопроводах найбільш доцільно з погляду економії електроенергії зміною частоти обертання вентилятора, оскільки змінюючи частоту обертання можна виходити на раціональні режими роботи пневмомережі.

Список використаних джерел

1. Матвійчук В.А. Технології наукових досліджень. Навч. посібник / Матвійчук В.А., Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є. - Вінниця: ВНАУ, Л 49 2015. - 190 с.
2. Снижение энергоемкости мельничных пневмотранспортных установок // Н.П.Володин, А.И.Кривошеин, М.Г.Касторных, А.В.Тантлевский. - М.; 1978. - 224 с.
3. Корчемний М.О., Федорейко В.С., Клендій П.Б. Дослідження динаміки процесу пневмотранспортування зерна та продуктів його помолу // Електрифікація та автоматизація с.г. № 2(7) 2004. С 69 – 74.
4. Клендій П. Енергозберігаюча система пневмотранспортування продукції борошномельних підприємств // Вісник Тернопільського державного технічного університету № 2 2005. С 100 – 105.

Сергій ЧЕШЛЬ*,
студент 2 курсу,
інженерно-технологічний факультет,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Анотація. У статті представлено автоматизацію систем регулювання температури природного газу та її схему. Представлено схему вимірювального обладнання та принцип його роботи.

Abstract. The article presents the automation of natural gas temperature control systems and its scheme. The scheme of measuring equipment and the principle of its work are presented.

Вступ

Технічний прогрес характеризується безупинним розширенням автоматизації усіх галузей діяльності людини, переходом від часткової автоматизації до комплексної, а потім від комплексної автоматизації до повної, яка забезпечує найвищу техніко-економічну ефективність.

Автоматизація неможлива без контрольно-вимірювальної техніки. Розвиток контрольно – вимірювальної техніки для систем автоматизації у великому ступені визначається досягненнями у сумісних областях науки і техніки – в мікроелектроніці, обчислювальній техніці, фізиці твердого тіла та ін. Саме для розробників систем автоматики і контролю різних технологічних параметрів зараз утворена найсприятливіша середа практичної діяльності у вигляді величезної номенклатури мініатюрних та надійних датчиків, які легко сполучаються з вторинною апаратурою та дозволяють передавати вимірювальну інформацію на значні відстані в умовах інтенсивних промислових заводів.

Засоби вимірювання та контролю температури давно зайняли провідне місце у системах автоматизованого управління багатьма технічними процесами, ускладнення яких веде до необхідності різкого зростання кількості каналів вимірювання для отримання повної та об'єктивної інформації про температурні режими протікання процесів.

У цьому відношенні комп'ютеризована система контролю температури для апаратів повітряного охолодження (АПО) сирого природного газу не відрізняються від складних промислових систем автоматизації. З урахуванням того, що газові трубопроводи є важливою складовою частиною промислового комплексу України, розробка сучасної комп'ютеризованої системи контролю температури для апаратів повітряного охолодження сирого природного газу, є, без сумніву, актуальною науковою та технічною задачею.

*Науковий керівник: Возняк О.М. к.т.н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Метою даної роботи являється розглянути принципи роботи автоматичних систем керування температурою природного газу.

Виклад основного матеріалу. АПО широко використовуються в нафтогазовій промисловості для конденсації й охолодження пароподібних, газоподібних і рідких середовищ. Однією з областей застосування АПО є охолодження природного газу на компресорних станціях газових промислів (КС ГП) і на компресорних станціях магістральних газопроводів (КС МГ) . Необхідність охолодження газу на даних об'єктах продиктована вимогами енергозбереження. У процесі стиску газу його температура збільшується. Для зниження потужності на транспортування, збільшення пропускної здатності газопроводу й підвищення його надійності газ після компресорів охолоджується вентиляторами В1-В4 в АПО (рисунок 1).

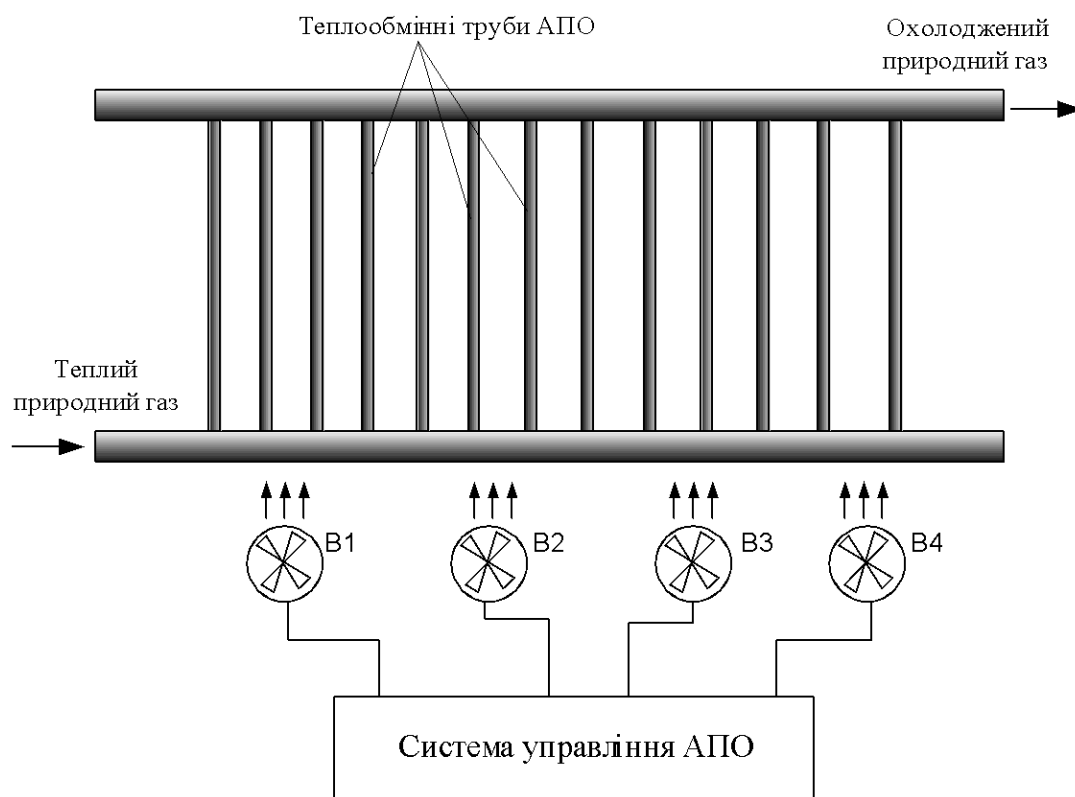


Рисунок 1– Принцип повітряного охолодження сирого природного газу на компресорній станції

Істотна відмінність умов експлуатації АПО газу на ДКС ГП і КС МГ полягає в тому, що на компресорні станції магістральних газопроводів надходить уже осушений газ, у той час як на газових промислах на першому компресорному щаблі доводиться охолоджувати сирий газ до сушіння. При цьому має місце проблема утворення гідратів вуглеводних газів на внутрішніх поверхнях нижніх рядів теплообмінних трубок АПО газу, що приводить до закупорки прохідного перетину трубок і виходу їх з ладу.

Раніш на більшості КС першого компресорного щабля застосовувався спосіб керування АПО газу, що полягав в ручному або дистанційному включенні-відключенні вентиляторів, число яких визначалось оператором виходячи з його професійного досвіду. Визначення факту закупорки теплообмінних трубок

гідратами провадилося візуально по наявності інею на трубках. Відігрівання закупорених трубок здійснювалось за допомогою парогенераторної установки. Однак у багатьох випадках закупорки теплообмінних трубок навіть указана процедура була неефективною, і доводилось відключати секцію до весни. Недоліки такої системи очевидні.

Тому для підвищення надійності й ефективності експлуатації АПО сирого газу тепер створюються системи автоматизованого управління (САУ), що забезпечують:

- автоматичну підтримку заданої температури газу на вихідному колекторі АПО найбільш раціональним способом;
- плавний пуск електродвигунів вентиляторів;
- недопущення закупорки в теплообмінних трубках АПО.

Застосовують наступні способи регулювання АПО газу:

- вплив на продуктивність вентиляторів;
- застосування керованих жалюзі на поверхнях теплообміну;
- включення-відключення вентиляторів;
- рециркуляція охолоджувального повітря перед теплообмінними секціями АПО газу;
- перепуск частини технологічного потоку по байпасних лініях;
- зволоження охолоджувального повітря й поверхні теплообмінних секцій АПО газу.

Найбільш ефективним і економічним способом регулювання продуктивності вентиляторів є плавна зміна їхньої швидкості (частоти) обертання, що досягається застосуванням частотно-регульованого приводу (ЧРП). Застосування ЧРП вентиляторів дозволяє досягти наступних переваг у порівнянні із традиційними методами:

- зменшення енергоспоживання в середньому на 35%;
- усунення пускових струмів і перевантажень двигуна на період пуску;
- зменшення механічного спрацювання устаткування й зниження витрат на його технічне обслуговування й ремонт завдяки зниженню кратності пускових струмів і моментів, зниження швидкості витрати ресурсу об'єкта.

По виконуваних функціях розрізняють два різновиди газокompресорних станцій: дотискні й лінійні. У процесі розробки родовищ пластовий тиск природного газу поступово падає. При падінні тиску на виході газового промислу нижче 60 атмосфер природний газ доцільно стискати до 70-76 атмосфер. Ця задача вирішується дотискними компресорними станціями. Внаслідок опору руху газу по трубопроводу його тиск падає. Тому по всій трасі газопроводу приблизно через 100 км будуються лінійні компресорні станції, що стискають газ до необхідного тиску.

Компресорна станція - це складний комплекс технологічних об'єктів. Основним тут є газоперекачувальний агрегат, що підвищує тиск газу шляхом його стиску.

Як правило, одиничної потужності ГПА недостатньо для забезпечення потрібного ступеня стиску й об'ємної продуктивності, тому в складі

компресорних цехів звичайно працюють відразу кілька ГПА. Компресорний цех являє собою сукупність працюючих на загальне навантаження ГПА й загальноцехового обладнання.

Газоперекачувальний агрегат (ГПА) є основним елементом компресорних станцій (КС). Він складається з відцентрового нагнітача (компресора) і двигуна, що приводить його в обертання. ГПА оснащуються автоматикою різної складності вже не один десяток років, але тільки в останні роки з появою мікропроцесорних контролерів стали створюватися системи автоматичного управління ГПА. Така САУ створена в НВО «Хартрон» (м. Харків). Її основні функції такі:

- регулювання обертів нагнітача - підтримка заданого режиму роботи ГПА шляхом регулювання подачі паливного газу у двигун, протитомпажне регулювання нагнітача; аварійний захист ГПА;
- управління окремими механізмами ГПА, наприклад, апаратами повітряного охолодження (АПО) газу;
- реєстрація й відображення інформації, що характеризує стан ГПА.

Для реалізації перерахованих вимог базова САУ ГПА «Дельта-1» має необхідний набір каналів введення/виведення для взаємодії з датчиками й виконавчими пристроями (рисунк 2).

У базовій САУ ГПА приймаються:

- до 80 аналогових сигналів від різних датчиків (термометри опору, термопари, струмові й потенційні);
- до 4 частотних сигналів від датчиків частоти обертання;
- до 160 дискретних сигналів (типу «сухий контакт» або потенційних з напругою постійного або змінного струму від 24 до 220 В).

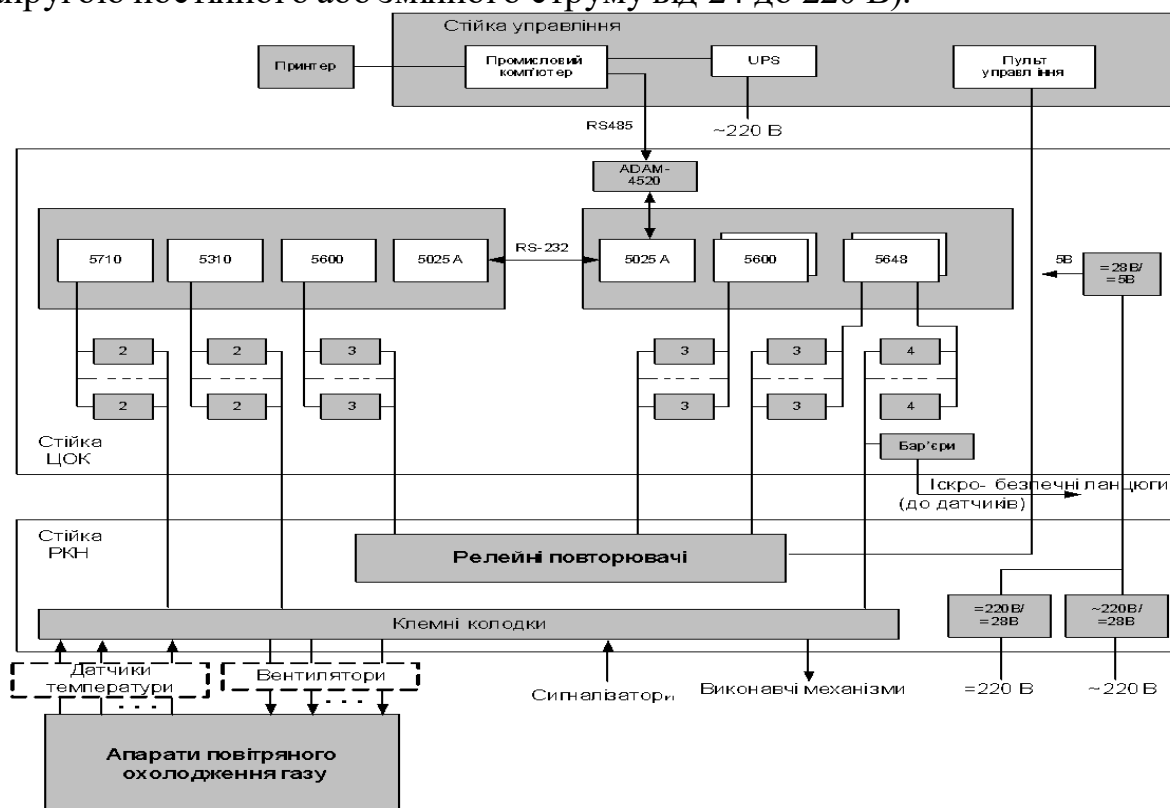


Рисунок 2 – Структурна схема базової САУ ГПА

На рисунку цифрами позначено:

- "1" - модулі аналогового введення/ виведення фірми Analog Devises;
- "2" - пристрої нормалізації сигналів датчиків частоти обертання;
- "3" - модулі дискретного введення/ виведення фірми Grayhill;
- "4" - модулі аналогового введення фірми Grayhill.

Базова САУ ГПА видає:

- 4 аналогових сигнали (або ШІМ-сигнали) на регулятори;
- до 120 дискретних сигналів на виконавчі механізми (напрягою постійного або змінного струму до 220 В, до 2 А).

Температура навколишнього середовища для апаратури САУ ГПА може змінюватися від 0°C до 50°C.

Висновки

В даній статті розглянуто систему контролю, апарати повітряного охолодження. На підставі аналізу викладеної інформації, було розглянуто системи контролю температурних режимів роботи апаратів повітряного охолодження сирого газу. Ця система у кожній секції АПО контролює температуру у трьох зонах теплообмінних труб – верхній, середній та нижній. Оброблення інформації з датчиків виконується за кількома алгоритмами – по кожному датчику, по групі датчиків.

Список використаних джерел

- 1.Евдокимов Я. Регулирование ГПА: возникающие проблемы и пути их решения // Современные технологии автоматизации. – 2009. – №2. – С. 80-87.
- 2.Андреяхин Д. Система автоматизированного управления технологическими процессами газосборного пункта станции подземного хранения газа // Современные технологии автоматизации. – 2008. – №2. – С. 28-35.
3. Щербинин С.В., Коловертнов Г.Ю., Краснов А.Н., Новоженин А.Ю. Система автоматизированного управления аппаратами воздушного охлаждения сырого природного газа // Нефтегазовое дело. – 2004. – №3. – С.1-10.
4. Продовиков С., Макаров А., Бунин В., Черников А. Опыт автоматизации сложных промышленных объектов на примере газокomppressorных станций // Современные технологии автоматизации. – 1999. – №2. – С. 16-27.
5. Кривоносов А., Харитонов А., Гуличев В. Система управления газоперекачивающими агрегатами // Современные технологии автоматизации. – 1997. – №2. – С. 66-69.
6. Мочалов Р., Худов А., Язев А. Автоматизация сети газораспределительных станций на базе программно-технического комплекса «Каскад-САУ» // Современные технологии автоматизации. – 2008. – №2. – С. 36-45.
7. Перминов В., Яковлев А., Чаков В., Фадеев В., Трошев Ю. Модернизация распределённой системы управления линейной части магистрального газопровода // Современные технологии автоматизации. – 2003. – №4. – С.30-37.

Олександр ФЕДОРОВСЬКИЙ*,
студент 4-го курсу,
інженерно-технологічний факультет,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛІНІЙНОГО АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ВІБРОЦЕНТРОБІЖНОГО СЕПАРАТОРА ЗЕРНА

***Анотація.** Розвиток сільського господарства залежить від умов забезпечення якості та збереження вирощеної і виробленої продукції. Для вирішення цих завдань, зокрема, зернопереробні підприємства повинні мати добре оснащення, технічну базу, здатну забезпечити якісне сепарування зерна, що надходить без втрат протягом короткого терміну.*

Сепарація зернових має ключове місце не тільки в процесі переробки, а є одним з основних шляхів, що сприяють підвищенню врожайності зернових культур, так як процес сепарування сприяє відбору найбільш високоякісного (фізіологічно дозрілого) посівного матеріалу.

Робота з зерном базується на основних принципах, які включають в себе прогресивну технологію, потокові методи обробки та автоматизацію процесу виробництва.

***Annotation.** The development of agriculture depends on the conditions of quality assurance and preservation of grown and produced products. To solve these problems, in particular, grain processing enterprises must have good equipment, technical base, able to ensure high-quality separation of grain, coming without losses in the short term. Separation of cereals has a key place not only in the processing process, but is one of the main ways to increase the yield of cereals, as the separation process promotes the selection of the highest quality (physiologically mature) seed.*

Work with grain is based on basic principles, which include advanced technology, flow processing methods and automation of the production process.

Вступ. Як відомо, процес сепарування зернових сумішей, тобто поділ їх на фракції, що відрізняються властивостями частинок, є однією з ключових технологічних операцій у процесах приймання, зберігання і переробки зерна.

На підприємствах зберігання та переробки зерна найбільш широкого спектру отримало сепарування [1]. При сепаруванні поряд з основними ознаками поділу, такими як розміри і форма частинок, на процес впливають (сприяють або ускладнюють) щільність, коефіцієнт тертя поверхні. Однією з основних проблем для подальшого вдосконалення й підвищення ефективності сепарування плоскими решетами є використання сил гравітації при розділенні зернових сумішей.

*Науковий керівник: Штуць А.А. асистент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Найбільш перспективними серед плоскорешетних машин є віброцентробіжні зернові сепаратори (ВЦС), які для інтенсивного сепарування оброблюваної зернової суміші використовують сили інерції обертання і вібрації.

Таким чином, застосування вібрації при сепаруванні зернових сумішей викликає досить великий інтерес. Для подальшого, більш широкого використання зернових сепараторів на основі вібрації на сільськогосподарських підприємствах необхідне подальше дослідження технології вібропідготовки, конструкції.

Виклад основного матеріалу. Широке поширення у фермерських господарствах отримали плоскорешітні зерноочисні сепаратори. На рисунку 1. представлений очищувач вороху ОВС-25С. Даний агрегат призначений для попередньої та первинної очистки зернових круп'яних, зернобобових культур, кукурудзи, соняшника, насіння ріпаку від різних бур'янів та домішок.



Рисунок 1. Очищувач вороху ОВС-25С

На рисунку 2 наведена технологічна схема роботи очищувача зернових ОВС-25С.

Основними робочими органами стаціонарного очищувача вороху ОВС-25С є: приймальна камера, повітряно-очисна частина, решітні стани, шнек фуражних відходів.

Зернова суміш за допомогою норії подається на розподільні шнекові пристрої сепаруючої машини.

Пристрій живлення для більш рівномірної обробки зернових частинок потоком повітря, виробляє їх розподіл по всій ширині камери.

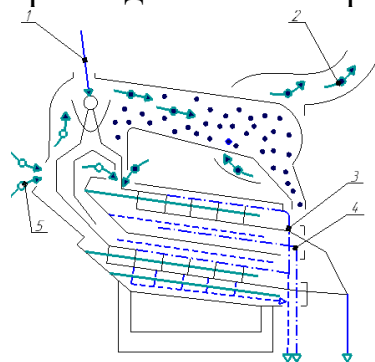


Рисунок 2. Технологічна схема роботи ОВС-25С:

1 - основний потік; 2 - чисте повітря; 3 - великі домішки; 4 - дрібні домішки; 5 - відпрацьоване повітря

За допомогою розподільника потік зернової суміші розбивається на дві рівних частини і подається в повітряні канали, де за допомогою створюваного вентилятором потоку повітря очищає суміші від легких домішок. Більші домішки осідають у відстійній камері.

Зернова суміш, яка пройшла попередню очистку повітрям, попадає на верхній і нижній стани. Процес очищення на верхньому і нижньому станах абсолютно аналогічний. Очищене зерно потрапляє на задній приймач. Після приймача очищене зерно за допомогою шнека подається у нижню частину транспортера.

Однак невисока ефективність поділу існуючих плоскорешетних сепараторів не відповідає щорічно зростаючим вимогам промисловості, а подальше підвищення якості сепарування зернової суміші в сепараторах даного типу обмежена силами гравітації.

Відцентрові сепаратори. У пошуку найбільш ефективних і продуктивних способів очищення зернових мас багатьма дослідниками було відмічено відцентрове сепарування.

За результатами роботи численних дослідників виникла велика кількість різних конструкцій відцентрових сепараторів, які дають змогу створювати інерційне поле із зусиллям, що в кілька разів перевищує шум зусилля поля сил тяжіння. Відцентрове сепарування характеризується фактором поділу, званим числом Фруда.

$$F = \frac{R_{\phi} \cdot \Omega_{\phi}^2}{g}$$

R_{ϕ} - радіус решета, м;

Ω_{ϕ} - кутова обертання швидкості робочого органа, рад/с.

На рисунку 3 представлений віброцентробіжний зерновий сепаратор «Промінь», робочими органами якого є циліндричні похилі решета, призначені для очищення зернових культур від великих, дрібних і легких домішок на елеваторах, заводах, механізованих токах і інших об'єктах переробки зерна.

Віброцентробіжний зерновий сепаратор, представлений на (рисунку 4), із складається ситового і повітряного сепараторів. Вихідна зернова суміш, яка надходить у машину через приймальний патрубок 1, очищається від легких бур'янистих домішок за допомогою продувки зустрічним потоком повітря.



Рисунок 3. Віброцентробіжний зерновий сепаратор «Промінь»

Після цього зерно надходить в ситовий барабан 2, де очищається від домішок, що відрізняються від зерна основної культури розмірами. Отримані при роботі сепаратора фракції окремо виводяться з машини через випускні патрубки.

Очищення сит від застряглих зерен здійснюється за допомогою блоків рухомих щіток ковзання.

Ситовий сепаратор (ситової барабан) дає можливість виконувати попереднє очищення, первинне очищення, вторинну очистку (сортування, калібрування).

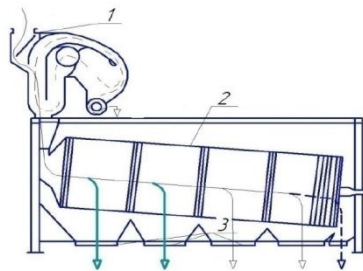


Рисунок 4. Технологічна схема віброцентрового зернового сепаратора «Промінь»:
1 - приймальний патрубок, 2 - ситовий барабан, 3 - випускні патрубки

Підвищення частоти обертання ситового барабана сприяє збільшенню відцентрових сил, які притискають зернову масу до поверхні барабана. Отже, збільшується сила тертя шарів зернової суміші з поверхнею сит і між собою, що різко зменшує швидкість пошарового руху зерна і продуктивність, підвищує травмування зернових частинок, але при цьому зростає ефективність поділу.

Для цього застосовують різні способи, наприклад, використовують додатковий обдув за допомогою потоку повітря, надають ситовому барабану осьові або обертальні коливання.

Зазначені способи використані в зернових вібраційно-відцентрових сепараторах.

Вібровідцентрові зернові сепаратори. У порівнянні з поділом зернових сумішей із застосуванням сил гравітації (в плоскорешетних машинах) надання робочим органам сепаратора коливальних рухів уздовж осі обертання дає можливість значною мірою збільшити продуктивність і ефективність процесу сепарування. Віброцентробіжні зерноочисні машини, в порівнянні з плоскорешетними, мають суттєві переваги з огляду на те, що:

- вібрація робочих органів дає змогу знизити сили тертя і зчеплення між зерновими частинками. Це збільшує їх рухливість (зернова маса починає вести себе як рідина) і дозволяє підвищити ступінь просівання зернових частинок через отвори решета.

- вібрація сприяє більш якісному процесу перерозподілу зернової суміші в шарі і по поверхні решета, що значно збільшує ефективність сепарування;

- коливання робочого органа з певними значеннями амплітуди і частоти спільно з обертовим рухом сприяє підвищенню ефективності сепарування, що є актуальним при сепаруванні важкорозподільних сумішей.

Лінійний асинхронний двигун дає можливість відмовитися від перетворення виду руху, при перетворенні електричної енергії в поступальний

рух другорядного елемента. Серед технічної різноманітності лінійних електродвигунів особливий інтерес викликає плоский лінійний асинхронний трифазний двигун представлений на (рисунку 5.).

Лінійний асинхронний двигун (ЛАД) має досить просту конструкцію, дешевий у виготовленні і володіє широким розмаїттям конструктивних рішень. ЛАД значно дешевший за електродвигуни постійного струму й при цьому його надійність збільша в три рази. В якості ротора (другорядного елемента) використано ЛАД робочого органа технологічної машини, при цьому його форма може мати різні варіації. При цьому тягове зусилля, індуктором, становить для малих ЛАД в межах $0,3 \text{ Н / см}^2$, для середніх, і великих ЛАД до $0,6 \text{ Н / см}^2$ [1; 3].

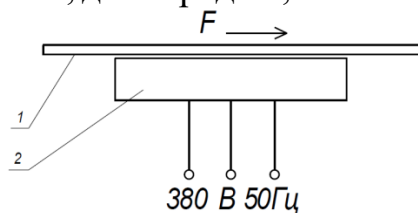


Рисунок 5. Плоский односторонній ЛАД: 1 – другорядний елемент (ротор); 2 – індуктор (статор)

Отримання поступального руху робочого органа технологічного обладнання призводить до необхідності застосування в схемах лінійного електроприводу режиму противмикання, що веде до великих втрат і є енергетично доцільним, якщо технологічний процес вимагає додаткового нагріву робочого органа.

Переймаючись різними значеннями фазної напруги U_ϕ шляхом математичного моделювання з використанням графічного побудовувача ХУ Graph [10], була отримана механічна характеристика ЛАД, яка представлена на рисунку 6.

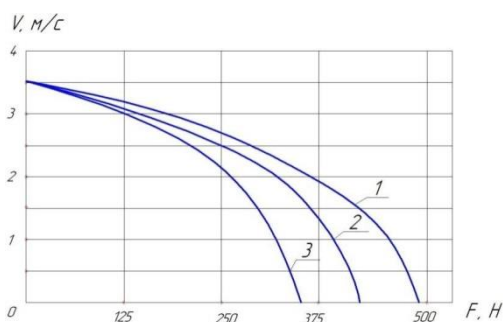


Рисунок 6. Механічна характеристика плоского ЛАД при різних значеннях фазної напруги: 1 - $U_\phi=220 \text{ В}$, 2 - $U_\phi=210 \text{ В}$, 3 - $U_\phi=190 \text{ В}$.

Як видно з рисунку 6 при зниженні напруги швидкість ідеального холостого ходу залишається постійною, а максимальне тягове зусилля двигуна зменшується приблизно пропорційно квадрата зниження напруги.

Висновки. Проведено аналіз основних зерноочисних машин, які застосовуються на підприємствах, здійснюють переробку зернових сумішей (плоскорешетні, відцентрові і віброцентробіжні зерноочисні сепаратори).

Виявлено, що віброцентробіжні сепаратори за своїми технологічними показниками є найбільш ефективними для очищення зернових сумішей.

Зроблено аналіз можливих приводів коливального руху для зерноочисних установок, з якого видно, що перспективним напрямом розвитку електроприводу коливального руху є створення електротромеханічних систем на базі лінійних асинхронних двигунів, відмінними особливостями яких є використання в якості ротора робочого органу машини. В даному випадку ККД електродвигуна приводу, є таким що не виконується в інших приводах.

Список використаних джерел

1. Калетнік Г. М., Олійнічук С. Т., Скорук О. П. Альтернативна енергетика України. Особливості функціонування і перспективи розвиток Вінниця: "Едельвейс", 2012. 256 С.
2. Возняк О.М. Штуць А.А. Колісник М.А. Сучасні системи електроприводів. Теорія та практика частина 1: навч. посіб Вінниця: ТОВ "ТВОРИ", 2021. 280 С.
3. Семенов В.А. Процесс сепарирования в центробежном сепараторе с пульсирующим изменением скорости: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.12 Краснодар, 2012. 24 С.
4. Халилов Б.Р. Виброцентробежная зерноочистительная машина с линейным электроприводом. Инновации в агрохимии, ветеринарии, сельском хозяйстве и экологии. Сборник материалов Международного конкурса научных работ студентов, аспирантов и молодых ученых. 2016. С.74.
5. Видмиш А.А., Ярошенко Л.В. Основы электропривода. Теорія та практика. Частина 1. навч. посіб Вінниця: ТОВ "ТВОРИ", 2020, 390 С.

Нікіта ХИТРУК *,
студент 3-го курсу,
інженерно-технологічний факультет,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ КЕРУВАННЯ РЕЗОНАНСНИМИ ВІБРАЦІЙНИМИ МАШИНАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

***Анотація.** Запропоновано метод керування роботою адаптивних вібраційних технологічних машин, що дозволяє перейти від екстремально-пошукових систем керування до стежать систем керування і розширює функціональні можливості даних машин і призводить до економії електроенергії, яка витрачається на їх привід.*

*Науковий керівник: Ярошенко Л.В. к.т.н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки ВНАУ.

Annotation. *Method of operating the work of adaptive vibration technological machines is offered allowing to pass from the extreme-searching systems of management to the watching systems of management. The method also extends functional possibilities of the given machines what results in lowering electric power consumption, used for their driving*

Вступ. У сучасних виробничих процесах різних галузей народного господарства і сільськогосподарського зокрема, все більшого розповсюдження набуває вібраційна техніка і технологія. Внаслідок відносної простоти конструкції, високої надійності та невеликої енергоємності технологічних процесів вони дозволяють досягати значних техніко-економічних ефектів. Однак переважна більшість вібраційних машин, що обладнані дебалансними віброзбуджувачами працюють у неекономічному за резонансному режимі. При роботі таких машин спостерігаються значні не продуктивні втрати енергії а при їх переході через резонансну частоту різко зростає амплітуда коливань робочих органів, що може призвести до пошкоджень самих машин та оброблюваної ними продукції. Тому останнім часом все більшого розповсюдження набувають керовані вібраційні машини, які дозволяють здійснювати технологічні процеси зі змінними регульованими параметрами коливань робочих органів.

Виклад основного матеріалу. Відомо ряд методів підтримки роботи вібраційних технологічних машин (ВТМ) в режимах близьких до резонансного. Зокрема метод підтримки режиму коливань робочого органу, близького до резонансного за рахунок зміни жорсткості пружної системи машини. Недоліками даного методу є неможливість автоматичного регулювання жорсткості підвіски при зміні навантаження на робочий орган, та неможливість автоматичного регулювання амплітуди коливань робочого органу на резонансній частоті ВТМ;

Найближчим за технічною суттю є метод керування роботою машини із коливними рухами робочих органів, де в процесі роботи ВТМ система керування контролює два параметри – частоту та амплітуду коливань робочого органу і у випадку зміни завантаження робочого органу або при необхідності зміни режиму роботи вібромашини система керування коректує частоту та амплітуду вимушуваних коливань віброприводу робочого органу, до частоти яка близька до резонансної частоти пружної системи вібромашини при заданому завантаженні робочого органу і амплітуду коливань на резонансній частоті так, що б вона відповідала оптимальному режиму технологічного процесу. Такий метод керування дозволяє автоматизувати процес налагодження частоти і амплітуди вимушуваних коливань віброприводу робочого органу ВТМ при зміні завантаження робочого органу або при необхідності зміни режиму роботи вібромашини до значень, які відповідають резонансному режиму роботи.

Вібромашини які реалізують такий метод керування мають назву адаптивних вібраційних технологічних машин (АВТМ) [5] завдяки постійній адаптації параметрів віброприводу до нових параметрів коливної механічної системи та забезпечують мінімальні енергозатрати на вібропривод.

Недоліком такого методу керування роботою АВТМ є те, що він базується на пошуку екстремуму амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) АВТМ у

якому закладено пошукові алгоритми роботи що мають певну невизначеність і висновок про напрям переміщення власної резонансної частоти АВТМ можна зробити лише за реакцією механічної коливної системи АВТМ на корегувальну дію екстремальної адаптивної системи керування, тому такий метод керування, через додаткові затрати часу на визначення напряму корекції не забезпечує високої якості і точності керування та мінімальних енергозатрат на вібропривод, що зумовлюється тимчасово не резонансним режимом роботи АВТМ.

Метою роботи є розробка методу резонансного керування вібраційних машин для розширення їхніх технологічних можливостей та економії електроенергії, яка витрачається на їх вібропривод.

Поставлена мета досягається тим, що в методі керування роботою адаптивних вібраційних технологічних машин, в якому система керування віброприводом, відслідковуючи зсув фаз між амплітудою коливань робочого органа адаптивної вібраційної технологічної машини та амплітудою циклічної вимушуючої сили віброприводу, підтримує резонансний режим роботи адаптивної вібраційної технологічної машини, згідно винаходу, в процесі роботи адаптивної вібраційної технологічної машини система керування контролює зсув фаз між коливаннями робочого органа адаптивної вібраційної технологічної машини та коливаннями вимушуючої сили віброприводу і у випадку зміни завантаження робочого органу або при необхідності зміни режиму роботи адаптивної вібраційної технологічної машини система керування коректує частоту циклічної вимушуючої сили віброприводу наближаючи її до частоти яка близька до резонансної частоти пружної системи адаптивної вібраційної технологічної машини при заданому завантаженні робочого органу таким чином, щоб коливання вимушуючої сили віброприводу випереджали по фазі коливання робочого органа адаптивної вібраційної технологічної машини на кут $\pi/2$.

Даний метод керування роботою адаптивних вібраційних технологічних машин дозволяє перейти від екстремально-пошукових [6] систем керування віброприводом АВТМ до слідкуючих систем керування. Така система керування буде постійно слідкувати за зсувом фаз коливань робочого органа АВТМ і коливань вимушуючої сили віброприводу, та зводити його відхилення від оптимального кута рівного $\pi/2$ до нуля за рахунок зміни частоти циклічної вимушуючої сили віброприводу.

На рис.1 зображено функціональну схему методу керування роботою адаптивних вібраційних технологічних машин. Адаптивна вібраційна технологічна машина 1 завдяки зворотному зв'язку через датчик частоти коливань робочого органу - ω_d з'єднана із детектором зсуву фаз 3. На другий вхід детектора зсуву фаз 3 поступає сигнал прямо пропорційний частоті циклічної вимушуючої сили віброприводу - ω_p . Детектор зсуву фаз 3 з'єднаний із регулятором частоти циклічної вимушуючої сили 4. Регулятор частоти циклічної вимушуючої сили 4 безпосередньо з'єднаний із віброприводом 5, а вібропривод 5 із адаптивною вібраційною технологічною машиною 1 на яку діє 2 збурюючий фактор $\pm \Delta M$ зміни маси завантаження робочого органа АВТМ 1.

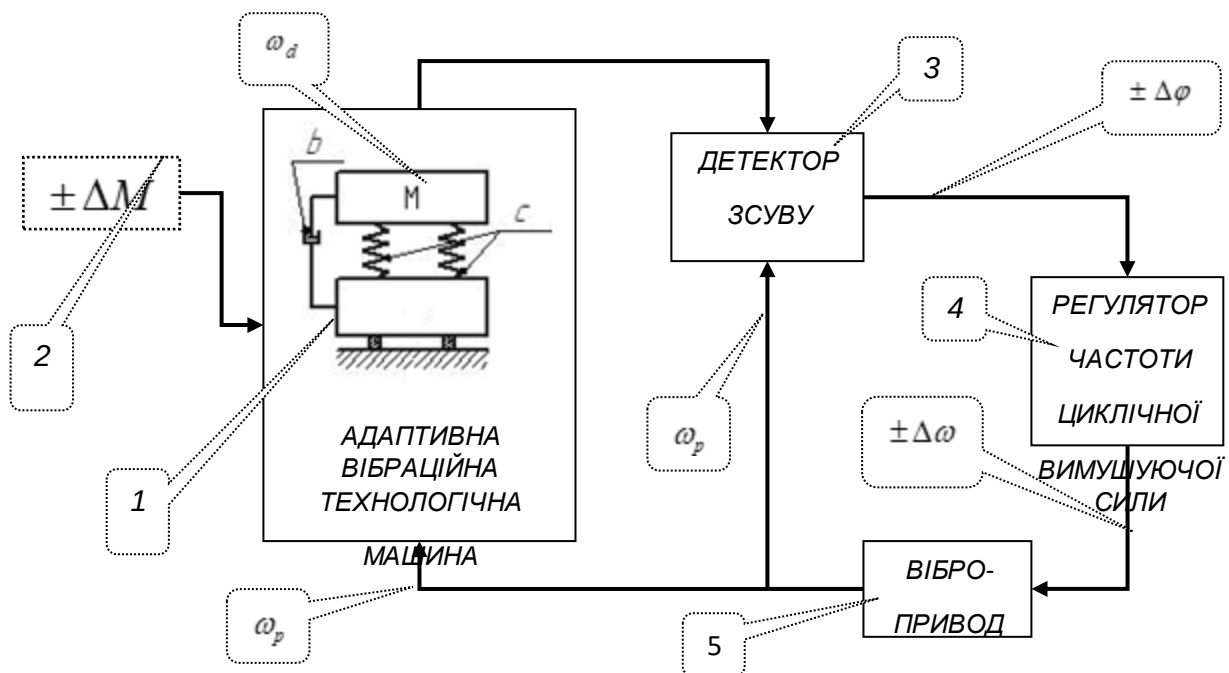


Рисунок 1 - Метод керування роботою адаптивних вібраційних технологічних машин

Автоматично підтримуючи співвідношення між переміщенням робочого органу АВТМ та циклічною вимушуючою силою віброприводу постійно рівним $\pi/2$ за допомогою корекції ($z = \omega/\omega_0$) частоти циклічної вимушуючої сили віброприводу ω до власної резонансної частоти АВТМ ω_0 можна забезпечити постійний резонансний режим роботи.

Метод керування роботою адаптивних вібраційних технологічних машин полягає у наступному. При зміні приведеної маси 2 (рис. 1) $\pm\Delta M$ у АВТМ 1 відбувається зсув фаз між коливаннями вимушуючої сили віброприводу та вимушеними коливаннями робочого органу АВТМ. В детекторі зсуву фаз 3 постійно в робочому режимі проходить порівняння та визначення величини відставання або випередження між двома гармонійними сигналами, частоти коливань робочого органу адаптивної вібраційної технологічної машини ω_d та частоти циклічної вимушуючої сили віброприводу ω_p . Сигнал пропорційний зсуву фаз $\pm\Delta\phi$ після визначення поступає в 4 регулятор частоти циклічної вимушуючої сили, де відповідно до закладених законів керування виробляється необхідний приріст частоти циклічної вимушуючої сили віброприводу $\pm\Delta\omega$, який через вібропривод 5 впливає на АВТМ 1 та зводить заданий зсув фаз між вимушуючими та вимушеними коливаннями до оптимального з точки зору точності дотримання резонансного режиму значення ($\pi/2$). Таким чином відбувається адаптація вібромашини до нової маси завантаження робочого органу та забезпечується резонансний режим роботи АВТМ.

Висновки. Застосування запропонованого методу керування роботою адаптивних вібраційних технологічних машин дозволить оптимізувати процес керування ними та забезпечити оптимальні режими роботи при мінімальних затратах енергії на вібропривод. Зменшення енергозатрат зумовлене тим, що таке керування дозволяє швидше проводити корекцію нерезонансного режиму

роботи, а як наслідок машина менше часу працюватиме при економічно не вигідних нерезонансних режимах. Окрім того даний спосіб зводить до мінімуму різкі зростання амплітуди коливань у перехідних процесах, які звичайно спостерігаються при зміні маси завантаження чи зміні режимів роботи та параметрів технологічного процесу.

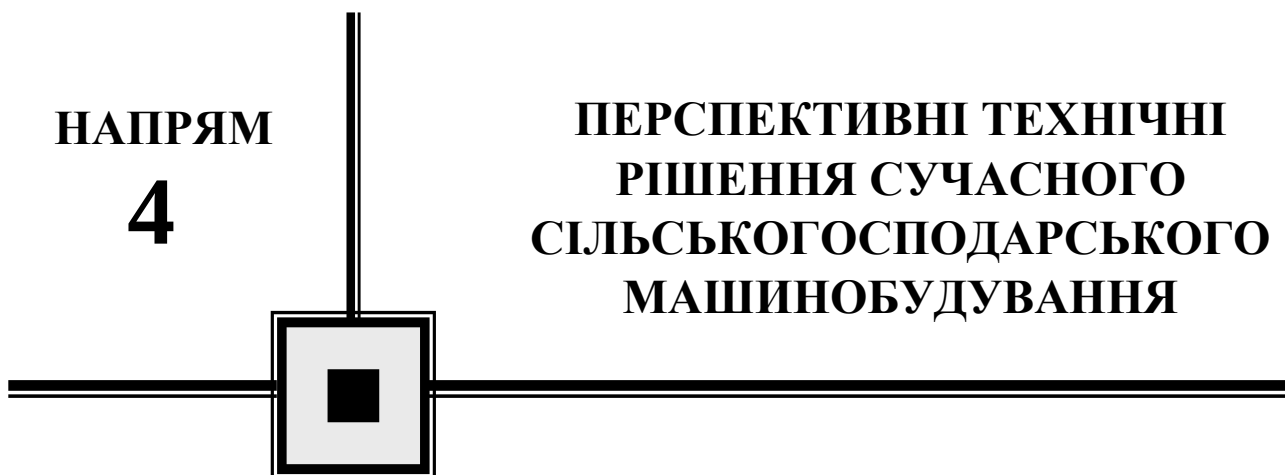
Список використаних джерел

1. Вибрационный питатель: А.с. № 541740 СССР, МКИ В 65 G 27/00, В. П. Чайка, В. А. Пашыстый (СССР). № 2117850/03; Заявлено 10.04.75; Опубл. 05.01.77; Бюл. № 1.
2. Электромагнитный вибропривод питателя: А.с. № 776961, СССР, МКИ В 65 G 27/24, Л. П. Рыбак, А. П. Шовкун (СССР). № 2546510/2703; Заявлено 21.11.77; Опубл. 07.11.80; Бюл. № 41.
3. Э. Э. Лавендал. Вибрации в технике: Справ., в 6 т. М.: Машиностроение, 1981. Т.4: Вибрационные процессы и машины. 510 с.
4. Пат. 10971 А Україна, В65ВG27/24. Спосіб керування роботою машини із коливними рухами робочих органів. П. С. Берник, Р. В. Чубик, В. А. Пашистый. (Україна). № 200502375; Опубл. 15.12.2005; Бюл. № 12.
5. Ярошенко Л.В., Чубик Р. В. Керовані вібраційні технологічні машини. Монографія. Вінниця: ВНАУ, 2011. 355с. ISBN9789662462357;.
6. Куропаткін П. В. Оптимальные и адаптивные системы. М.: Высш. Школа, 1980. 287 с.

НАПРЯМ

4

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ СУЧАСНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО МАШИНОБУДУВАННЯ



Валентин ВАЛЬЧУК*,
студент 3-го року навчання,
інженерно-технологічний факультет,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна .

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ НОРМУВАННЯ ПРАЦІ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

***Анотація.** У статті висвітлено актуальні питання системи нормування праці, як перспективний напрямок розвитку підприємств, та техніко-економічні особливості в умовах глобалізаційних процесів.*

Попри численні джерела, які присвячені дослідженню організації праці, існує низка питань, зокрема з особливостями організації системи нормування праці та інших проблемних питань з пов'язаних із нормуванням.

Мета статті є систематизування інформації, що стосується питань нормування праці, аналіз інноваційних підходів в організації системи нормування праці, а також викладення власної думки щодо техніко-економічних критеріїв розвитку нормування.

Очевидно, що сьогодення диктує нові виклики, а адекватне реагування на них приведе до перспективних напрямів розвитку. Упорядкування великої кількості інформації, що надходить з джерел може значно скоротити підготовчий період на створення системи нормування праці, а перспективи майбутньої діяльності набудуть реального змісту.

Abstract. The article highlights current issues of the labor rationing system, as a promising direction of enterprise development, and technical and economic features in the context of globalization.

*Науковий керівник: Островський А.Й. асистент кафедри машин та обладнання с.-г. виробництва.

Despite the numerous sources devoted to the study of labor organization, there are a number of issues, including the peculiarities of the organization of the labor rationing system and other problematic issues related to rationing.

The purpose of the article is to systematize information related to labor rationing, analysis of innovative approaches in the organization of labor rationing, as well as to express their own opinion on the technical and economic criteria for the development of rationing.

It is obvious that the present dictates new challenges, and an adequate response to them will lead to promising directions of development. Organizing a large amount of information coming from sources can significantly reduce the preparatory period for the creation of a system of labor rationing, and the prospects for future activities will become real.

Вступ. В умовах глобалізаційних процесів техніко-економічні аспекти організації нормування праці, з наукової точки зору, а також практичного застосування для покращення економічної ситуації підприємств, заслуговують детального аналізу, статистичної обробки інформації та впровадження результатів досліджень.

Критерії організації, розвитку, контролю нормування праці є предметом дослідження наукової еліти більшості країн світу. Об'єкт практичної діяльності різних економічних систем, в умовах глобалізації, привертає увагу науковців. Доцільно зауважити, що важко віднайти сферу діяльності людини де відсутнє нормування праці.

Система нормування праці є відносно новим напрямом дослідження і здебільшого використовувалась як практичний важіль вдосконалення господарської діяльності. Така ситуація дає підстави для систематизації та аналізу матеріалу пов'язаного зі сферою нормативного господарства, а також інноваційними проєктами у цій сфері.

У становленні системи нормування праці, попри в'ялий перебіг подій, можемо констатувати, що наявні перспективи розвитку нормативного господарства як чинники поліпшення соціально-економічної ситуації для підприємств.

Впровадження нових норм і нормативів, новаторських ідей у сфері господарської діяльності підприємств, в кінцевому результаті призведе до поліпшення економічної ситуації, сприятиме добробуту населення.

Виклад основного матеріалу. Дослідженню питань відродження системи нормування праці прикута увага численної когорти економістів. Вивченню питання ролі норм праці присвячені роботи А.М. Колота, О.М. Бондаренко, О.М. Лозовського, О.О. Кузьмінської, Л.В. Синяєвої. Економічним аспектам, пов'язаним з розвитком системи нормування праці, приділено увагу таких науковців: Ф. Гілберта, С.Г. Дзюби, А.М. Гриненка, О.А. Грішнєвої та ін.

Слід зауважити, що коло проблемних питань не зменшується з часом, а розширюється у зв'язку з появою нових можливостей комп'ютерних програм, високим рівнем освітньої науки, що вносить свої корективи в розвиток промисловості і як наслідок, метою дослідження є аналіз проблемних питань

розвитку, організації та інноваційного підходу у вирішенні питання відродження та поліпшення функціонування системи нормування праці.

На думку автора, у вказаному напрямку дослідження замало конкретики, практичних прикладів, здебільшого фрагментується матеріал кодексу законів України про працю та матеріалів фахових статей у вказаному напрямку, а в додаток цілий набір стандартних формул для обчислення норм часу, забуваючи, що основою техніко-економічного зростання є саме вдосконалення технологічного процесу, тобто механічної й лише потім економічної складових системи нормування.

За звичай статті пишуть ті хто не пройшов шлях з рядових спеціальностей механічних цехів з переходом на економічну роботу, оперуючи теоретичним матеріалом. В результаті технічну складову вдосконалення процесу виробництва мінімізують на користь економічної складової.

Насамперед технічні аспекти автоматизації та організації нормування праці у технічних рішеннях в той чи інший спосіб знайдуть своє відбиття в економічній складовій.

Нові підприємства, це нові здобутки в ланцюгу фахова підготовка спеціалістів, технічні рішення, економічні здобутки, процвітання нації. Позитивним є факт, що у вищих навчальних закладах започаткували викладання таких дисциплін, що сприяють розвитку та організації наукових досліджень, а це має перерости у нові техніко-економічні показники.

Завдання автора не поновити знання читача в термінах і визначеннях, а розширити погляд на нормування праці, як техніко-економічну категорію. Показати, по меншій мірі, те чого немає в підручниках, наскільки тісно пов'язані питання наукової організації праці (НОП), раціональне використання обладнання при виконанні технологічних процесів.

В умовах сучасного мінливого комп'ютеризованого виробництва розробка науково обґрунтованої норми праці здебільшого виявляється чи не більш вартісною за виконання певного виду робіт у певних запланованих організаційно-технічних умовах. Сьогодення вимагає чіткого нормування, організації та контролю умов праці.

Нормування праці на підприємствах виконує важливі функції, оскільки є основою організації заробітної плати, оскільки норми витрат робочого часу одночасно стають і мірою винагороди за працю, маючи тісний зв'язок з тарифною системою.

Насамперед перевага в галузі нормування праці на підприємстві має бути надана спеціалістам сфери виробництва, застосування навичок і умінь у технічних питаннях та поєднання таких переваг технічних спеціалістів з економічними питаннями сприятиме розвитку і вдосконаленню нормативного господарства.

Важливим аспектом техніко-економічного зростання є інформаційна обізнаність вказаних спеціалістів. Фіксувались випадки на підприємстві, коли перерва в роботі трудового колективу співпадала з максимальною працездатністю робітників за рекомендацією польських науковців.

Широко висвітлена тематика обґрунтованості й необґрунтованості норм. На думку автора такі фундаментальні поняття обґрунтованості чи необґрунтованості можуть бути порушені науковими інноваційними рішеннями організації виробництва, шляхом скорочення часу технологічного процесу. Задача постає насамперед як технічна проблема і тільки потім переходить в економічну площину.

Прикладом порушення непохитності стандартних норм і нормативів може послужити як інноваційне рішення, так і запозичене з джерел фахового спрямування. Прикладом може служити організаційне рішення, коли на ділянці «Універсально-збірних пристосувань» (УЗП) був застосований фотоапарат для збереження зображення кінцевого продукту, тобто конструкції універсально-збірного пристосування. Особливістю складання конструкції УЗП висококваліфікованим слюсарем-інструментальником є те, що час, який витрачається на процес складання, в декілька раз менший ніж час на осмислення самої конструкції УЗП, тобто процесу проєктування, а самі конструкції після використання розбираються для використання на інших технологічних операціях підприємства. Такі рішення лише згодом стають об'єктами спостереження економічних служб підприємства.



Рис. 1. Універсально-збірні пристосування

Сьогодення комп'ютерного моделювання вражає можливостями. Насамперед поява графічно орієнтованих програм, таких як Вертикаль, КОМПАС 3D, AUTOCAD, T-FLEX CAD, SolidWorks, DEFORM 3D, EULER, і багато інших для твердотілого моделювання, а також можливостей використання мов програмування, наприклад Python, відкриває необмежені можливості для автоматизації нормування праці на підприємствах, в установах.

Спостереження, як елемент емпіричного способу дослідження, можна замінити моделюванням технологічного процесу, операції чи переходу. В такий спосіб також можна скоротити кількість непродуктивних рухів на виконання процесу виробництва продукції.

Система автоматизованого проектування технологічних процесів Вертикаль, у період технологічної підготовки виробництва, значно спрощує формування і супровід технологічних процесів, покращує якість технологічної документації, оптимізує показники ресурсу підприємства. Додаток системи під назвою.

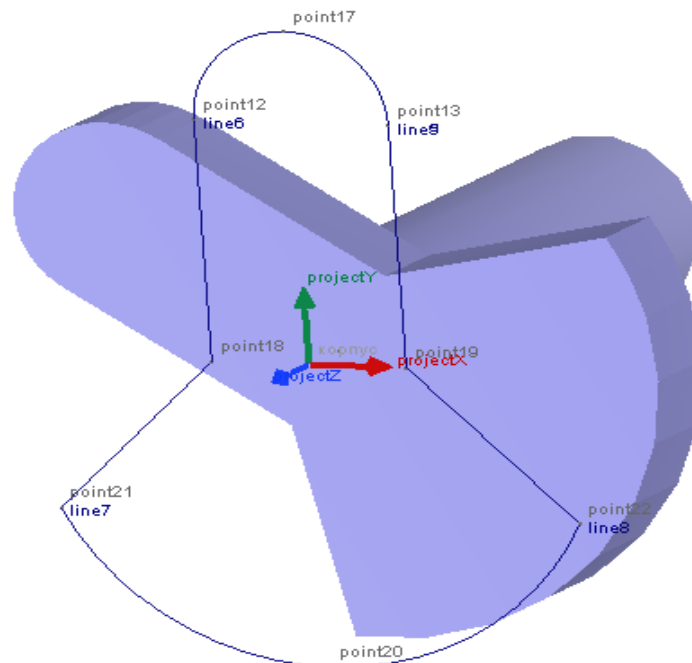


Рис. 2. Програмний комплекс EULER

Нормування трудових затрат вирішує завдання автоматизованого розрахунку витрат часу на технологічні операції. Реалізація різноманітних методик розрахунку у системі Вертикаль, залежно від ступеня укрупнення норм витрат праці (диференційовані, укрупнені, типові), дозволяє працювати більше ніж із 50 збірниками трудових нормативів для численних видів робіт (складальні роботи, обробка різанням, тиском, покриття, зварювання, термічні види обробки, технічний контроль, операції загального призначення та ін.)

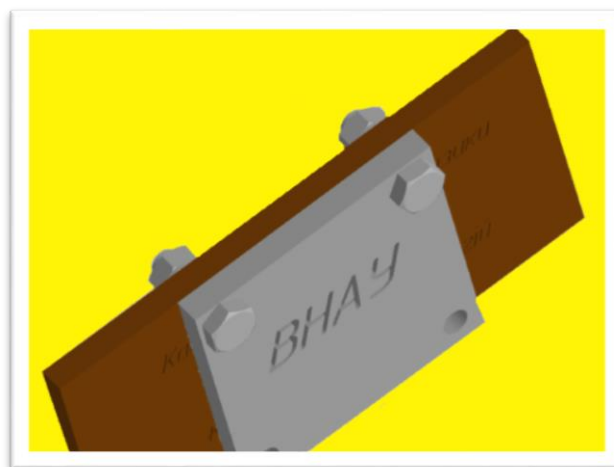


Рис. 2. Моделювання у системі КОМПАС 3D

Поява та широке застосування комп'ютерного моделювання, використання інженерних і конструкторських систем програмування стали суттєвою добавкою до системи нормування праці, а саме у прийнятті правильних рішень, що стосуються однаково як до фінансових ресурсів, так і до професійних, технічно-організаційних.

Висновки. В умовах глобалізаційних процесів, коли підприємства оснащені системами автоматизованого проєктування, використовують сучасні зразки техніки за наявності передових технологій, актуальною є проблема комплексного підходу до системи норм і нормативів.

Динамічне інформаційне суспільство вимагає нових інноваційних підходів до системи нормування, а автоматизація процесу, науковий підхід, обґрунтованість норм і нормативів пришвидшить зростання техніко-економічних показників.

На часі застосування комп'ютерних технологій для систем які замінять повністю чи частково людину у виробничих процесах, проєктуванні, автоматизують процес нормування праці технічно, як важливу техніко-економічну категорію.

Організаційно-економічні, техніко-економічні аспекти розвитку системи нормування праці в умовах глобалізаційних процесів акумулюють в собі широкий спектр питань.

Список використаних джерел

1. Калетнік Г. М., Старосуд В. І., Амонс С. Е. Організаційно-економічні засади підвищення ефективності виробництва насіння цукрових буряків. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 10. С. 7-23.

2. Калетнік Г. М., Підвальна О. Г., Колесник Т. В. Діяльність університетів та інноваційних структур за їх участю як чинник сталого місцевого та регіонального розвитку в умовах проведення реформи децентралізації (на прикладі ННВК “Всеукраїнський науково-навчальний консорціум”). *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 6. С. 7-27.

3. Мазур В. А., Германюк Н. В., Дмитрук Р. В. Особливості кадрової політики аграрних підприємств у сучасних умовах. *Економіка. Фінанси. Менеджмент*. 2018. №1. С. 7-20.

Микола ТРИНЧУК*,
Олександр ГОНЧАРУК*,
студенти 4-го курсу,
інженерно-технологічний факультет,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ПАРАЛЕЛЬНОГО ТА АВТОМАТИЧНОГО ВОДІННЯ ПРИ ВОРУШІННІ ТРАВ'ЯНОЇ МАСИ

Анотація. *Розвиток галузі тваринництва не можливий без достатньої кількості якісних і збалансованих за вмістом поживних речовин кормів. Нині у господарствах АПК України використовують усі різновиди стеблових кормів: сіно, сінаж, силос, зелений корм.*

Одним із новітніх заходів підвищення ефективності праці, рентабельності і комфорту під час виконання машинними агрегатами польових робіт є застосування навігаційних приладів паралельного і автоматичного їх водіння. При таких технологічних операціях заготівлі кормів як скошування, ворущіння і згрібання у валки трав'яної маси можливе перекриття суміжних проходів агрегату, що може сягати до 1,0-1,5 м. Здійснено розрахунок ефективності використання систем паралельного та автоматичного водіння на прикладі ворущіння скошеної люцерни ворущилкою Krone KW 8.82/8 з шириною захвату 8,8 м. Встановлено, що кожні 20 см перекриття сусідніх проходів – це приблизно зменшення на 2,3 % продуктивності агрегату за годину змінного часу та близько 60 грн. збитків на кожен гектар оброблюваної площі тільки на одній операції ворущіння скошеної маси.

Ключові слова: заготівля кормів, ворущіння, автоматичне водіння, перекриття, продуктивність.

Annotation. *The development of the livestock industry is not possible without a sufficient number of high-quality and nutrient-balanced feeds. At present, all types of stem fodder are used in farms of the agro-industrial complex of Ukraine: hay, haylage, silage, green fodder, using, at the same time, annual or perennial grasses, as well as in combination with cereals.*

One of the newest measures to increase work efficiency, profitability and comfort when performing field work with machine units is the use of navigation devices in parallel and automatic driving. At such technological operations of forage harvesting as mowing, stirring and raking in rolls of grass mass overlapping of adjacent passes of the unit which can reach 1,0-1,5 m is possible. The efficiency of the use of parallel and automatic driving systems is calculated on the example of agitation of beveled alfalfa with a Krone KW 8.82 / 8 stirrer with a grip width of 8.8 m. It was found that every 20 cm of overlap of adjacent passages is an approximate decrease of 2.3% of the

*Керівник, Холодюк О.В., к.т.н., ст. викладач кафедри агроінженерії та технічного сервісу

unit's productivity per hour of variable time and about 60 UAH. losses per hectare of cultivated area on only one operation of agitation of the mown mass.

Холодюк О.В.

Key words: fodder harvesting, agitation, automatic driving, overlapping, productivity.

Вступ. Основа інтенсивного розвитку тваринництва – це повноцінна годівля, яка забезпечується виробництвом достатньої кількості кормів, зниження втрат їх поживності при заготівлі та зберіганні. Перелік сировини, що застосовується у сучасному тваринництві на корм худобі та птиці, дуже широкий. Проте основу кормових раціонів становлять корми рослинного походження.

Сьогодні у господарствах агропромислового комплексу України використовують усі різновиди стеблових кормів: сіно, сінаж, силос, зелений корм, використовуючи при цьому луки злакових, бобових однорічних і багаторічних трав. Технологічні процеси їх заготівлі істотно відрізняються, проте для реалізації процесів можуть використовуватися однакові машини. Вибір з існуючих технологій заготівлі залежить від вирощуваної культури, необхідного виду корму, способу заготівлі, та наявної кількості енергозасобів та машин в господарстві. Тому господарства нині розробляють і впроваджують різні технології заготівлі кормів.

Заготівля кормів у технологічному процесі складається з кількох технологічних операцій: скошування, ворущіння, згрібання, підбирання та перевезення до місць зберігання.

Необхідною умовою якісної заготівлі кормів є ретельне планування технологічних процесів, включаючи збирання, транспортування і закладання кормів на зберігання, застосування прогресивних форм організації і оплати праці.

Виклад основного матеріалу. Одним із новітніх заходів підвищення ефективності праці, рентабельності і комфорту під час виконання машинними агрегатами польових робіт є застосування глобальної навігаційної супутникової системи. Такі навігаційні системи, зокрема як: GPS, GLONASS, GALILEO дають можливість знизити рівень фізичного навантаження механізатора, зменшити енергозатрати, приділити більше уваги технологічному процесу й одержати позитивний ефект завдяки максимальному використанню ширини захвату агрегату і виділеного часу.

Як основний компонент операторської діяльності тракториста-машиніста виступає водіння агрегату, де значне місце посідає спостереження за правильністю його руху (чи прямолінійний він, чи співпадає з міжряддям під час культивування і прополюванні з борозною під час оранки, з слідом маркера під час сівби), за простором, у якому переміщується агрегат, тобто за полем.

Іншим важливим компонентом операторської функції в діяльності тракториста-машиніста є керування і контроль за роботою агрегату (підтримання його функціонування у межах норми). Інформація про роботу агрегату сприймається за допомогою слуху (звук працюючого двигуна, іноді звукові

сигнали помічників, які обслуговують причіпні знаряддя праці, і зору (показання приладів, іноді жести помічників, колір вихлопних газів). Таким чином, як "людська ланка" в системі керування агрегатом він повинен постійно обробляти інформацію, що надходить як із зовнішнього середовища, так і від самого об'єкта керування, і реалізовувати її в своїх діях.

При таких операціях заготівлі кормів як скошування, ворущіння і згрібання в валки машинні агрегати виконують різні види гонових способів руху. При довгих гонах прямолінійність руху агрегату втрачається і траєкторія його руху більш подібна до дуги (криволінійний рух), оскільки тракторист (оператор) при тривалій монотонній роботі розподіляє свою увагу між слуханням мотора і роботою агрегату. Він постійно повинен контролювати роботу причіпних чи навісних знарядь праці, оглядатися назад, стежити за показниками приладів і станом окремих механізмів. Особливо підвищуються вимоги до розподілу уваги при виконанні дій на поворотах і заїздах. Це пояснюється необхідністю майже одночасно виконувати ряд операцій: працювати рульовим колесом, переключати швидкість або гальмувати, дивитися вперед, далі трактора на рух причіпних або навісних механізмів, регулювати подачу палива тощо.

Отож, узагальнюючи вищевказане, можемо зазначити, що точність водіння механізатором МА при виконанні технологічних операцій заготівлі кормів буде низькою, яка відобразатиметься появою значних пропусків та перекриттів (рис. 1) суміжних проходів досягаючи величини 1,0 – 1,5 м і більше.



Рис. 1 - Схема утворення пропусків та перекриттів

Використовуючи додаткове обладнання (системи) водіння МА та засоби супутникової навігації можна забезпечити як прямолінійний так і криволінійний рух агрегатів при виконанні технологічних операцій. Завдяки тому, що це обладнання (система) забезпечує дециметрову точність траєкторії руху, виключаються огріхи і зайві перекриття, що обумовлює значну економію паливно-мастильних матеріалів, добрив, засобів захисту рослин, скорочення термінів виконання технологічних операцій, зниження утомлюваності механізаторів, підвищення якості виконання робіт.

Дослідження роботи МА при виконанні технологічних операцій, які були обладнанні системами паралельного водіння, в ряді різних господарствах дозволяють зробити висновок, що дані системи дозволяють виключити вплив

"людського фактору" і зменшити величину огріхів при обробітку на 5...10 % і перекриттів на 15...20 % [1].

Серед систем водіння агрегатом можна виділити системи паралельного і автоматичного водіння.

Паралельне водіння – це рух машинного агрегату по GPS сигналу (вказівками курсора). Такі системи дозволяють досягти динамічної точності руху з відхиленням ± 30 см. Найпростіший курсовказівник містить світлодіодну панель у вигляді горизонтальної шкали, яка інформує механізатора (рис. 2.3), запалюючи діод певного кольору: зелений (рух здійснюється за даним курсом), жовтий і червоний (відбулося відхилення вбік).

Серед найбільш розповсюджених безкоштовних служб навігаційного покриття – E-Dif, EGNOS, RangePoint Rtx, OnPant; комерційних служб (точність руху з відхиленням до 2-5 см) – Omnistar, CenterPoint Rtx або корегуючий сигнал RTK [2].

Найбільш відомими виробниками курсовказівників є бренди: Trimble, Raven, Hexagon, Leica, Claas, Topcon, Teejet.

Головна відмінність автопілота від системи паралельного водіння полягає в тому, що він забезпечує точність пересування без допомоги оператора. Маршрут обробляється GPS-приймачем і навігаційним контролером. Якщо трактор відхилиться від заданого курсу, автоматично проводиться корекція. Для забезпечення вищої точності руху агрегату по заданій траєкторії система паралельного водіння за показами курсора дооснащується контролером та підкермовувальним пристроєм, що забезпечує паралельне водіння з точністю до ± 10 см. Таким чином одержують уже систему автоматичного водіння (рис. 2).

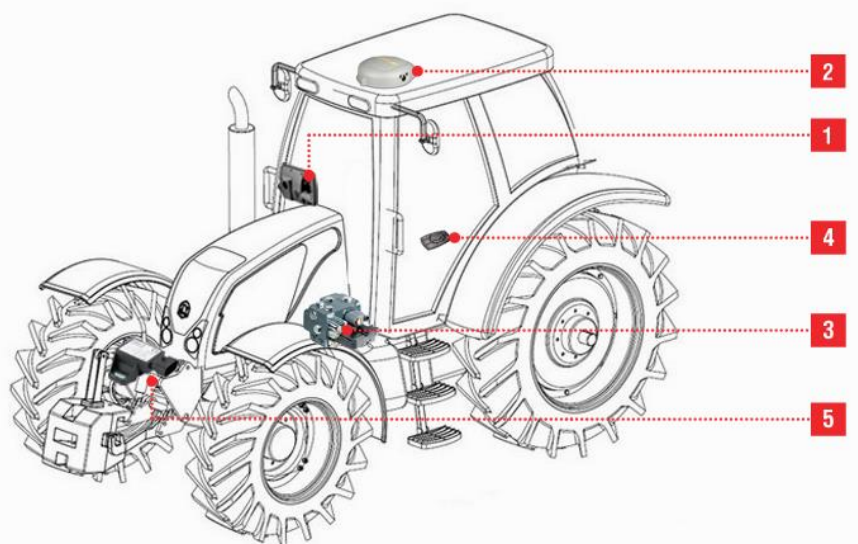


Рис. 2 - Розташування обладнання для автоматичного водіння Topcon EH: 1 - консоль управління Х (дисплей); 2 - супутниковий приймач AGI-4; 3 - електрогідравлічний блок ЕНІ, пульт дистанційного керування VDC, датчик кута повороту коліс WAS

Підкермовувальний пристрій із кермовим хомутом виготовляють фірми Ag Leader (модель OnTrack3), Raven (модель Smart Steer) та інші.

Більш точнішою системою водіння, яка виключає такі фактори як інертність і люфт рульового управління є гідравлічна система. Гідравлічний клапан отримує електричні сигнали від контролера і перетворює їх в гідравлічні, які система використовує для утримання транспортного засобу на заданому курсі. Така система забезпечує максимальну точність (відхилення ± 2 см) руху по маршруту без втручання механізатора. Приклад розташування обладнання для автоматичного водіння Topcon ENI наведений на рисунку 2.

На Українському ринку провідними виробниками систем автоматичного водіння є TopCon, Raven, Trimble, Ag Leader, JohnDeere, Hexagon. Їх продукції вирізняється надійністю в роботі і оригінальністю технічних рішень.

Прискорюючи сушіння рослинної маси, ворушіння становить важливий етап процесу заготівлі кормів. Ворушіння має на меті збереження енергетичної цінності корму та обмеження будь-яких погодних ризиків.

Виконаємо розрахунок ефективності використання системи автоматичного водіння з різною точністю руху агрегату (перекриття від 0,20 до 1,0 м) на прикладі ворушінні скошеної люцерни ворушилкою Krone KW 8.82/8 з шириною захвату 8,8 м. Для розрахунку приймаємо ідеальне поле площею 100 га у формі квадрата зі стороною 1 км (рис. 3). Показниками ефективності роботи системи вважатимемо: продуктивність агрегату за годину змінного часу (га/год) і перевитрату пального (л) при перекриттях.

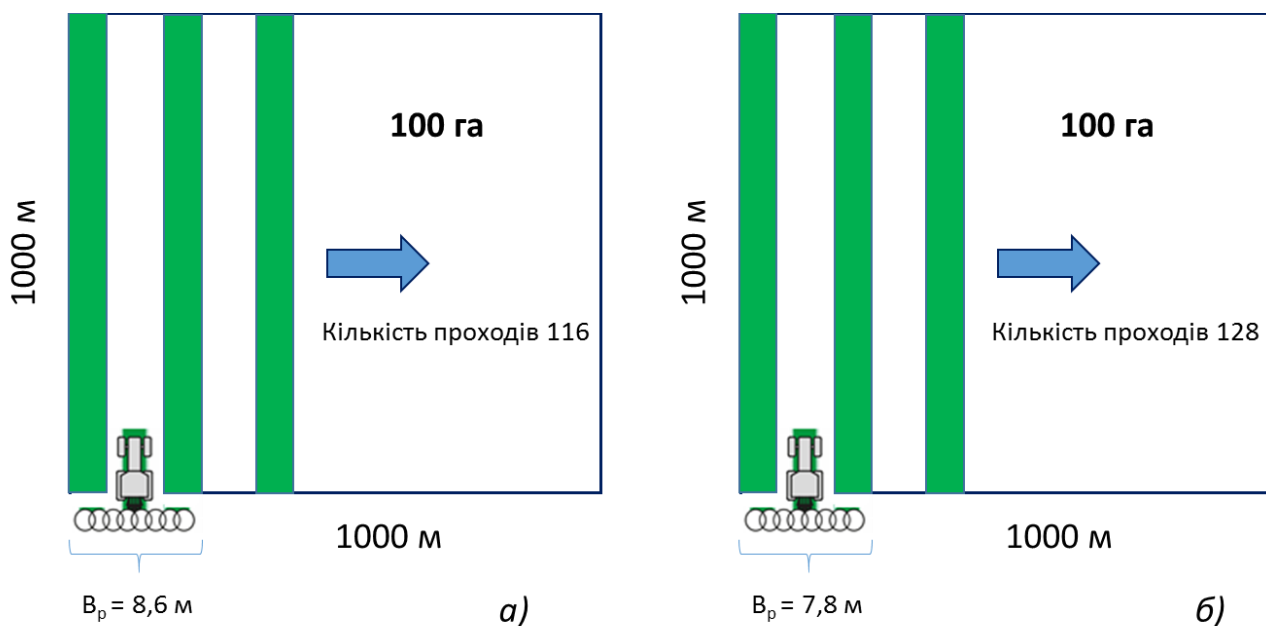


Рис. 3. Схематичне зображення кількості проходів агрегатом МТЗ-82.1 + KW 8.82/8 Krone при ворушінні скошеної маси з перекриттям суміжних проходів 0,2 м (а) та 1 м (б)

Усі результати розрахунків заносимо у таблицю 1.

Аналізуючи результати розрахунків при різних величинах перекриття сусідніх рядів при ворушінні скошеної маси (табл. 1), бачимо, що кожне збільшення перекриття на 0,20 м спричиняє зменшення на 2 % коефіцієнта використання ширини захвату агрегату та збільшення на 3 кількості проходів по

полю. Так, кожні 0,20 м перекриття сусідніх проходів – це приблизно зменшення на 2,3 % продуктивності агрегату за годину змінного часу та приблизно 60 грн. збитків на кожен гектар оброблюваної площі тільки на одній операції ворущіння скошеної маси.

Таблиця 1. Результати розрахунків при різних величинах перекриття сусідніх рядів при ворущінні скошеної маси

Ширина перекриття, м	Робоча ширина захвату, м	Коефіцієнт використання ширини захвату	Кількість проходів по полю	Загальна площа перекриття на полі, га	Продуктивність, га/год	Перевитрата пального, л або грн.
0,2	8,6	0,98	116	2,32	6,43	4,87 / 145,4
0,4	8,4	0,95	119	4,76	6,28	10,0 / 298,6
0,6	8,2	0,93	122	7,32	6,13	15,37 / 458,9
0,8	8,0	0,91	125	10,0	5,98	21,0 / 627,1
1,0	7,8	0,89	128	12,8	5,83	26,88 / 802,6

*При розрахунку приймали наступні дані: склад агрегату МТЗ-82.1 + КВ 8.82/8 Krone; робоча швидкість руху при відсутньому буксуванні рушіїв – 8,9 км/год; коефіцієнт використання часу зміни приймали постійним і рівним 0,84 (у даній статті його зміну у часі не досліджували); питома витрата палива 2,1 л/га (середня вартість дизпалива станом на жовтень 2021 року становить 29,86 грн.).

Таким чином, варто зазначити, що такий елемент точного землеробства як паралельне та автоматичне водіння машинних агрегатів є переконливим для застосування у господарствах, які прагнуть бути конкурентоздатними і рентабельними.

Список використаних джерел

1. Мельник В. Экономическая эффективность элементов системы точного земледелия / Виктор Мельник, Михаил Цыганенко, Александр Аникеев, Кирилл Сыровицкий // Motrol: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2015. – Vol. 17. No. 7. – P. 61-66.
2. Система точного землеробства / Л.В. Аніскевич, Д.Г. Войтюк, Ф.М. Захарін, С.О. Пономаренко. - К.: - НУБ і П України, 2018. – 566 с.

Сергій ГРЕЧКО*,
Магістр 2-го року навчання,
Інженерно-технологічного факультету,
Вінницького національного аграрного університету,
Вінниця, Україна.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ПОСІВНИМИ МАШИНАМИ

***Анотація.** Данна робота присвячена розробці системи дистанційного керування посівними машинами задля збільшення ефективності та економності посіву та внесенню добрив.*

В роботі розроблена структурна схема системи дистанційного керування, її функціоналу та принципу роботи, розглянуті гідравлічні, електронні та електричні деталі які можуть застосовуватись при розробці прототипу системи керування.

***Annotation.** Abstract. This work is devoted to the development of a remote control system for sowing machines to increase the efficiency and economy of sowing and fertilizing.*

The structural scheme of the remote control system, its functionality and the principle of work are developed in the work, hydraulic, electronic and electric details which can be applied at development of a prototype of a control system are considered.

***Вступ.** Висів насіння - один з основних технологічних етапів, що визначають кінцевий результат всього комплексу польових робіт з обробітку сільськогосподарських культур. Одна з головних вимог до цієї стадії полягає у якісній підготовці ґрунту та точності проведення посіву, чого неможливо досягти без багатофункціонального посівного обладнання, оснащеного сучасними системами та пристроями.*

Основні втрати при сівбі зазвичай зумовлені припиненням даного процесу в окремих секціях, відхиленнями фактичної норми висіву від заданого значення, а також невідповідністю середньої глибини загортання насіння та її рівномірності із встановленими показниками. Обробка ґрунту при цьому повинна полягати у формуванні рівної поверхні поля та достатньої глибини обробітку, у заданій структурі покриву, необхідної для внесення добрив, та повному знищенні бур'янів.

Сучасні посівні машини закордонного виробництва мають на борту системи управління висівом та контролю за параметрами, що здійснюються за допомогою бортового комп'ютера. Через нього регулюються обсяг насіння, підживлення, кількість оброблених гектарів по відсіках бункера, швидкість трактора, оберти турбіни, рівень завантаження резервуара та інше.

**Науковий керівник: Шаргородський С.А. к.т.н., доцент кафедри машин та обладнання с.-г. виробництва.*

Крім відстеження показників пристрій здатний сповіщати водія про несправності.

Тому метою даної роботи є розробка системи керування посівними машинами.

Виклад основного матеріалу. Аналіз сучасних посівних комплексів закордонного виробництва показує, що при використанні техніки точного висіву з система контролю за насінням та їх економного використання збільшує врожайність на 10-15%.

До основного функціоналу посівних машин має входити:

1. Освітлення зони висіву
2. Освітлення бункерів для насіння та добрив
3. Відображення рівня насіння в бункерах, к мінімум показувати три рівня наповненості бункерів
4. Можливість встановлення норми висіву на ходу
5. Відображення швидкості руху посівної машини
6. Відображення частоти обертів вентилятора
7. Автоматичний розрахунок кількості проходів посівної машини до закриття клапанів технологічної колії
8. Можливість налаштування технологічної колії
9. Можливість керувати маркери як вручну так і автоматично
10. Запис даних про оброблюване поле, норми висіву насіння та внесення добрив, траєкторія руху посівної машини і т.д., для обміну з іншими сільськогосподарським машинами.

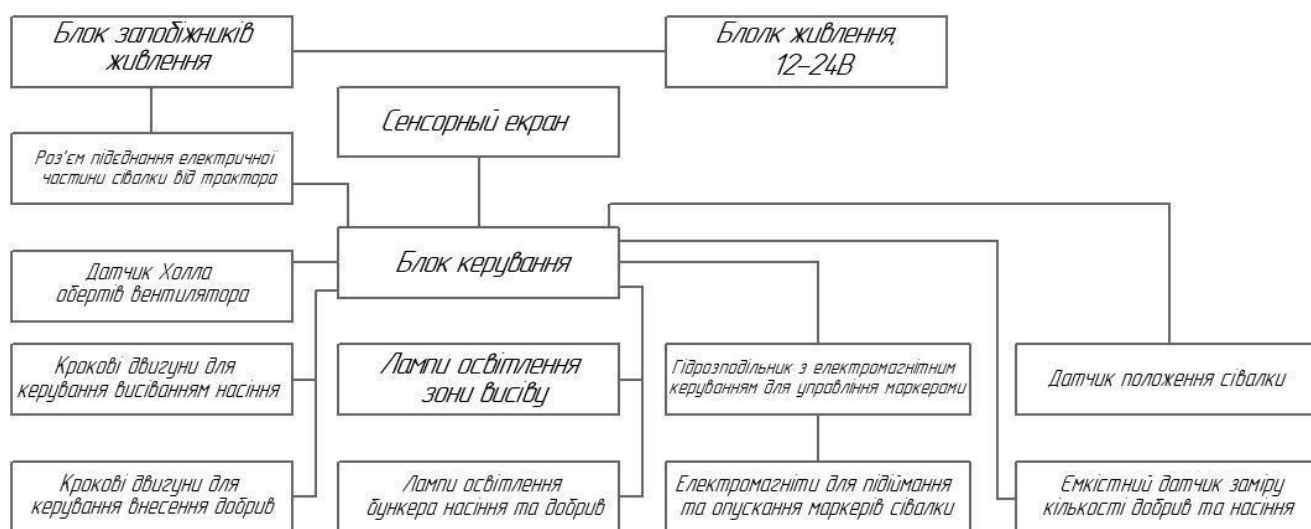


Рисунок 1. Структурна схема системи управління посівним комплексом

Основним органом в системі є блок керування. Його основна задача прийом та передача даних з датчиків та вивід їх на екран бортового комп'ютера, власного термінала або планшета чи смартфона зі встановленим спеціальним додатком.

В якості блоку керування для розробки прототипу, може служити мікроконтролер Arduino mega, Raspberry Pi або будь-яка достатньо потужна плати розробки.

З екрана термінала який водночас є і пристроєм виводу сигналів до блоку керування задаємо потрібні параметри та режими роботи посівної машин.

До цих параметрів може входити норма висіву, яка керується за допомогою зміни обертання висівної котушки чи валу, приводом для якої служить електродвигун з енкодером для точного позиціювання валу двигуна та редуктора для збільшення крутного моменту та зменшення швидкості обертання двигуна.



А)



Б)

Рисунок 2 – А) електродвигун з розташованим ззаду енкодером та спереду редуктором Б) драйвер електродвигуна, який перетворює керуючі сигнали з блоку керування в ШІМ сигнал, зчитує данні з енкодера та відсилає назад до блоку керування.

Також до одної з головних систем входить гідравлічна система, представлена в вигляді гідророзподільника.



Рисунок 3 – Гідророзподільник з чотирма електромагнітами для керування золотником

Він має можливість керування за допомогою встановлених на ньому електромагнітах які рухають золотник, він потрібен задля піднімання чи опускання маркерів посівної машини. Також до складу системи входить керований гідродвигун вентилятора, хоча він і може мати електропривод як

показаний на рис.2, але більшість виробників надають перевагу гідродвигунам. Обороти гідродвигуна регулюються за допомогою електромагнітного клапану плавної зміни швидкості потоку гідравлічної рідини та датчику Холла рис.4 встановленого на валу вентилятора.



Рисунок 4 - Приклад датчика Холла який застосовується в сільськогосподарській техніці

Висновок. Розроблена структурна схема системи керування пневматичною посівною технікою, яка складається з електричної та гідравлічної частини. Призначена для покращення якості посіву та економного використання посівного матеріалу та добрив за рахунок точного висіву, вимкнення секцій задля запобігання перекриття, точного дозування кількості насіння і т. д.

Список використаних джерел

1. Внесение удобрений и рядовой посев в новом измерении [електронний ресурс] - Стаття – посилання: <https://lemken.com/ru/posevnaja-tekhnika/>
2. AEROSEM А навісна пневматична сівалка [електронний ресурс] – Стаття - посилання: https://www.poettinger.at/uk_ua/produkte/detail/asema
3. TERRASEM Посівні комплекси для мульчованого посіву [електронний ресурс] – Стаття - посилання: https://www.poettinger.at/uk_ua/produkte/detail/tsem/terrasem#
4. Булгаков В.М., Заришняк А.С., Головач І.В. Від класичних основ землеробської механіки до сільськогосподарських машин майбутнього. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2012. Вип. 96. С. 26–34.
5. Середа Л.П., В.С. Руткевич, М.В. Зінев. Study of the mathematical model of hydraulic drives segment-finger mower unit. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2018 №1(100). С. 111–123.

Сергій ЧЕПІЛЬ*
бакалавр 2-го року навчання,
інженерно-технологічний факультет,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ПОРШНЕВІ ТА РОТОРНО-ПОРШНЕВІ ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Анотація. В статті представлено історію, будову та переваги і недоліки поршневих і роторно-поршневих двигунів внутрішнього згорання.

Abstract. The article presents the history, structure and advantages and disadvantages of reciprocating and rotary-piston internal combustion engines.

Вступ. Вибір і розробка продуктивнішого, надійнішого, технологічного, двигуна внутрішнього згорання чи то поршневого, чи то роторно-поршневого типу є актуальною серед виробників автомобілів, як хочуть збільшити продаж автомобілів свого бренду. Тому є доцільним провести дослідження в цій області, щоб зрозуміти чи є доцільною ця «гонка» виробників автомобілів.

Метою даної роботи являється дослідження історії, будови та переваг і недоліків поршневих і роторно-поршневих двигунів внутрішнього згорання.

Виклад основного матеріалу. Дослідження історії створення поршневих двигунів внутрішнього згорання

Розвиток невеликих двигунів внутрішнього згорання почався з 1860 року, коли французький механік Е. Ленуар сконструював невеликий двотактний двигун який працював на газу, без стиснення суміші [1]. Цей винахід зіграв колосально роль у створенні двигунів внутрішнього згорання.

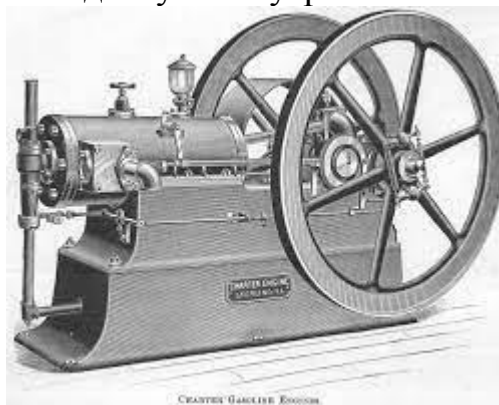


Рис. 1 – Двигун Е. Ленуара

Альфонс Эжен Бо де Рош запатентував в 1862 році чотирьохтактний двигуна внутрішнього згорання. Свій патент в життя так і не реалізував через драк коштів. У 1870 р. німецьким механіком Ніколаусом Отто був створений чотирьохтактний газовий двигун, що працював по принципу Бо-де-Роша.[1,2]

*Науковий керівник: Возняк О.М. к.т.н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.



Рис. 2 - Двигун Н. Отто

Лише через 10 років сконструювали двигун здатний працювати на бензиновому паливі. Винахідником був Готтліб Даймлер.

В перших бензинових двигунах випаровування палива залишало бажати кращого. Справжньою революцією у двигунобудівні було створення карбюратора в 1883 році Донатом Банкі [1,2].



Рис. 3 - Двигун Г. Даймлера з карбюратором Д. Банкі на першому мотоциклі 1897 року Рудольф Дизель запропонував двигун в якому як паливо використовувалася вугільний пил. Займання палива в ньому відбувалося за допомогою стиснення. В 1899 році на заводі «Людвіг Нобель» в Петербурзі Густав Трінкер удосконалив дизельний двигун, використавши безкомпресорне розпилення палива, що дозволило застосувати як паливо нафту.[3]

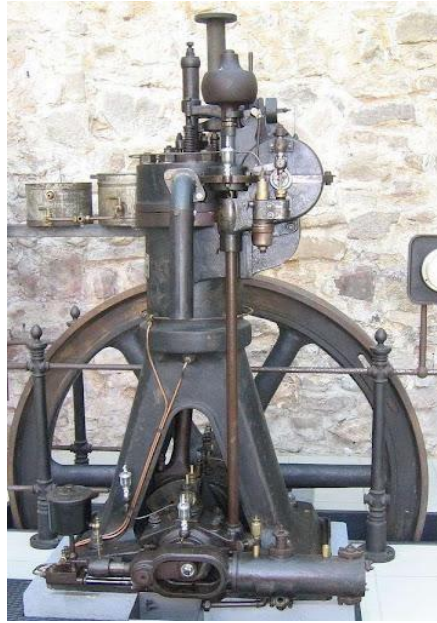


Рис. 4 – Двигун Р. Дизеля

Дослідження історії створення роторно-поршневих двигунів внутрішнього згорання

У 1929 році він отримує патент на винахід, яке і стало першим кроком до створення знаменитого РПД Ванкеля. .

У 1958 році перший зразок двигуна займає місце на випробувальному стенді. І добре проходить всі випробування на стенді [3,4].



Рис. 5 – Двигун Ванкеля в автомобілі NSU Spider

Будова поршневого двигуна внутрішнього згорання:

- кривошипно-шатунний механізм;
- механізм газорозподілу;
- система охолодження;
- система мащення;
- система живлення;

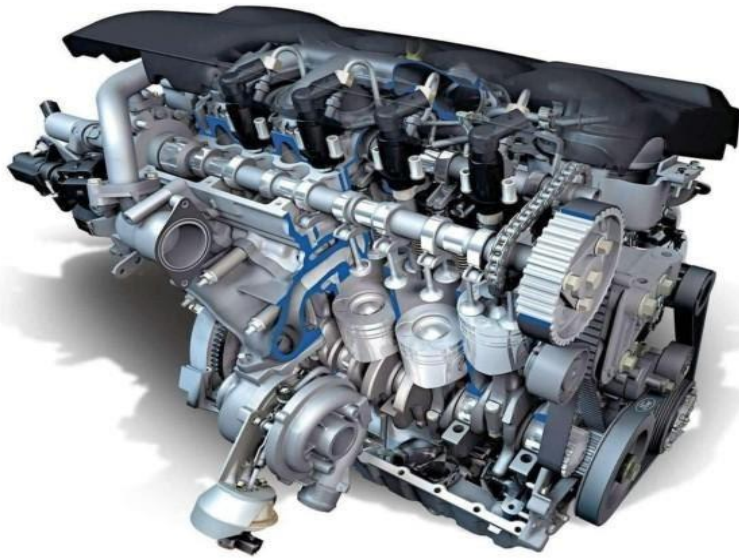


Рис. 6 – Будова поршневого двигуна

Будова роторно-поршневого двигуна

Особливість побудови роторно-поршневого двигуна внутрішнього згоряння стала присутність в його конструкції тригранного ротора. Він обертається в циліндрі, який має спеціальну форму. Ротор посаджений на вал, і з'єднаний з зубчастим колесом, яке, в свою чергу, має зчеплення зі статором. Ротор обертається навколо статора по так званій епітрохідальній кривій, його лопаті поперемінно перекривають камери циліндра, в яких відбувається згорання палива. У конструкції роторного двигуна відсутній газорозподільний механізм - його функцію виконує сам ротор, який за допомогою своїх лопатей розподіляє надходить горючу суміш і випускає відпрацьовані в циліндрі газу. Подібна конструкція двигуна дозволяє обійтися без безлічі вузлів, вкрай необхідних для простого поршневого двигуна, що, по-перше, дозволяє зменшити розмір і масу силового агрегату, а по-друге - зменшити вартість його виробництва.

Переваги і недоліки поршневих і роторно-поршневих двигунів внутрішнього згорання.

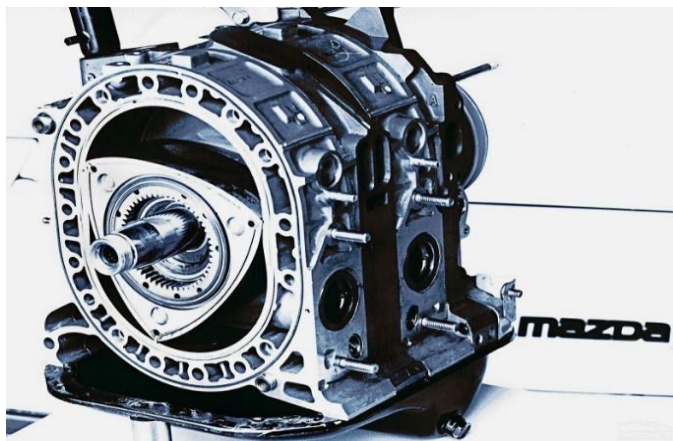


Рис. 7 – Зображення будови роторно-поршневого ДВЗ

Переваги поршневих двигунів внутрішнього згорання:

- економічність
- проста експлуатація
- великий ресурс
- невелика вартість
- майже повне згорання палива

Недоліки поршневих двигунів внутрішнього згорання:

- велика кількість деталей
- велика вага
- мало компактні
- менша потужність на одиницю об'єму

Переваги роторно-поршневих двигунів внутрішнього згорання:

- На 30–40% менше деталей
- Мала відносна вага
- Компактність
- Велика тяга та пружність
- Можливість легкого переходу на водень

Недоліки роторно-поршневих двигунів внутрішнього згорання:

- Неповне згорання паливо-повітряної суміші
- Зменшення економності
- Недостатня чистота викидів
- Неможливий дизельний РПД
- Порівняно великі витрати мастила для змащування деталей

Висновки

Можна сказати, що недоліків у роторного двигуна повно, але і поршневий двигун недосконалий, тому змагання між ними не припинялося так довго. Закінчилося воно назавжди? Час покаже.

Список використаних джерел

1. Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є., Тимченко І. І. Автомобільні двигуни: Підручник. К.: Арістей, 2006. 476 с.
2. Пильов В. О., Шеховцов А. Ф. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників. Т. 4. Основи САПР ДВЗ.
3. Марченко А. П., Рязанцев М. К., Шеховцов А. Ф. Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах.
4. Кисликов В. Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. 6-те вид. К.: Либідь, 2006. — 400 с

Олександр ПЕТРОВСЬКИЙ^{1*},
студент 2-го курсу ВСП "Чернятинський,
фаховий коледж ВНАУ",
Чернятин, Україна.

ТЕНДЕНЦІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЗАСОБІВ ПІДГОТОВКИ КОРМІВ НА ФЕРМАХ ВРХ

Анотація. Питання по розробку механізованих технологій приготування повноцінних кормових сумішок для великої рогатої худоби актуальні завжди. Подрібнення та змішування кормових матеріалів є обов'язковими технологічними операціями процесу приготування повноцінних кормосумішей.

Аналіз публікацій, присвячених процесам змішування та послідовності завантаження в змішувальні пристрої компонентів кормової суміші, показує всю складність цього механічного процесу.

Обґрунтовано, що найбільш доцільним для виконання вказаних операцій є використання мобільних змішувачів-кормороздавачів з вертикальним валом шнекового типу.

Abstract. Questions on the development of mechanized technologies for the preparation of complete feed mixtures for cattle are always relevant. Grinding and mixing of feed materials are mandatory technological operations of the process of preparation of complete feed mixtures.

Analysis of publications on the mixing processes and the sequence of loading into the mixing devices of the components of the feed mixture, shows the complexity of this mechanical process.

It is substantiated that the most expedient for performance of the specified operations is use of mobile mixers-feeders with a vertical shaft of screw type.

Вступ. Сільське господарство України є провідною галуззю яка та сприяє зростанню життєвого рівня населення. Особливо важливу роль при цьому відіграє розвиток тваринництва, яке задовольняє потреби населення в продуктах харчування тваринного походження.

Аналіз систем годівлі тварин показує, що раціони з використанням силосованих, грубих, коренеплодів і комбікормів та різних кормових добавок, доцільно згодовувати у складі збалансованих кормосумішей [1].

Проте, існуюче обладнання не забезпечує підготовку кормового матеріалу до необхідних, згідно зоотехнічних вимог, параметрів, особливо стосовно переробки коренеплодів та грубих стеблових кормів[2].

Тому дослідження процесів приготування кормосумішей заданого складу, визначення основних умов технологічної і технічної надійності кормоприготувальних агрегатів складає наукову проблему, яка має важливе народногосподарське значення.

*Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент, викладач технічних дисциплін Грицун А.В.

Виклад основного матеріалу. В Україні, поки що, переважає прив'язний спосіб утримання ВРХ. Проте в останні роки ситуація почала потроху змінюватися. Певна кількість господарств проводить реконструкцію, або будує нові корівники, запроваджуючи більш ефективну безприв'язно-боксову систему утримання.

По результатах досліджень [3,4] встановлено при застосуванні роздільної та у складі кормової суміші технологій згодовування кормів, що 3-разове згодовування повнораціонних кормових сумішок коровам дозволило підвищити середньодобовий та знизити витрати кормових одиниць і перетравленого протеїну на виробництво молока.

Для годівлі тварин найбільш перспективною є технологія приготування повноцінних збалансованих кормових сумішей із кормового матеріалу власного виробництва та введенням в суміш концентрованих кормів з мікроелементами та БМВД.

Використання кормових сумішок має наступні переваги.

По-перше, при такому згодовуванні кормів, за умов безприв'язного утримання, тварини не мають змоги поїдати лише кращі корми.

По-друге, корми, що надходять до органів травлення у вигляді кормосумішей краще перетравлюються і мають вищий коефіцієнт віддачі поживних речовин.

По-третє, це дозволяє використовувати в суміші корми як високої, так і дещо гіршої смакової якості [4].

Значного поширення набули комбіновані і мобільні системи підготовки і роздавання кормів (Рис.1).

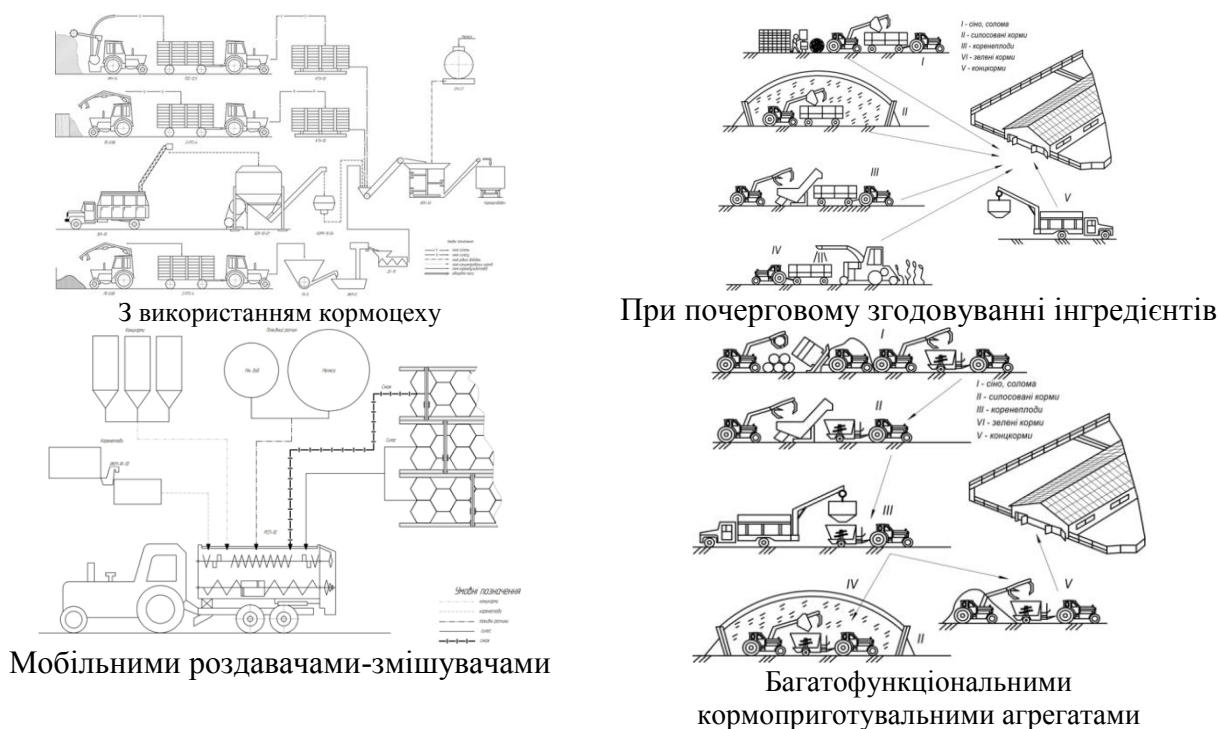


Рис.1. Технологічні схеми підготовки і роздавання кормів на фермах

Позитивними ознаками серійних кормороздавачів є мобільність, простота конструкції та економічність. Основні їх типи приведені на (рис.2).



КТУ-10А



КТ-6(РММ-Ф-6)



РСР-10



Euromix II 1860

Рис.2 Мобільні роздавачі кормів

На ринку України все частіше в більших обсягах з'являються іноземні зразки кормових комбайнів, та вони дорогі і їх використання на невеликих фермах не рентабельне (рис.3).



Рис.3. Повнофункціональні кормові комбайни.

Із поширенням технології уніфікованої групової годівлі ВРХ, а дійних корів – особливо - з використанням багатокомпонентних збалансованих кормових сумішок ТМР (англійською – Total Mixed Ration), широкого розповсюдження набувають змішувачі-роздавачі та мобільні комбіновані багатофункціональні змішувально-роздавальні агрегати (КБЗРА) [5].

Лопатеві кормороздавачі зберігають структуру кормів, проте мають ряд недоліків:

- не виключають можливість намотування довговолокнутих

матеріалів на вал;

- не забезпечує рівномірний розподіл комбікормів і концентратів вздовж бункера;

- виникають труднощі при подрібненні рулонів.

КБЗРА з горизонтальними шнеками (рис. 4), хоч мають високі показники подрібнення кормів, проте також мають ряд недоліків:

- порівняно з вертикальними шнеками, мають високу енергоємність;
- мають низькі показники якості перемішування вологих компонентів;
- виникають складності при подрібненні кормів у рулонах та тюках, а також при попаданні каміння;
- швидко зношуються подрібнювальні елементи та спіраль шнека.



Рис. 4. КБЗРА з горизонтальним розміщенням шнеків

Переваги роботи КБЗРА з вертикальними змішувальними шнеками, обумовлені такими показниками:

- висока якість змішування, при порівняно незначних затратах палива;
- якісні показники при подрібненні кормів у рулонах і тюках
- висока стійкість при попаданні твердих габаритних домішок;
- можливість завантаження з усіх боків;
- простота та надійність в експлуатації.

Контури змішування кормових компонентів в бункерах роздавачів приведені на рисунку 5.

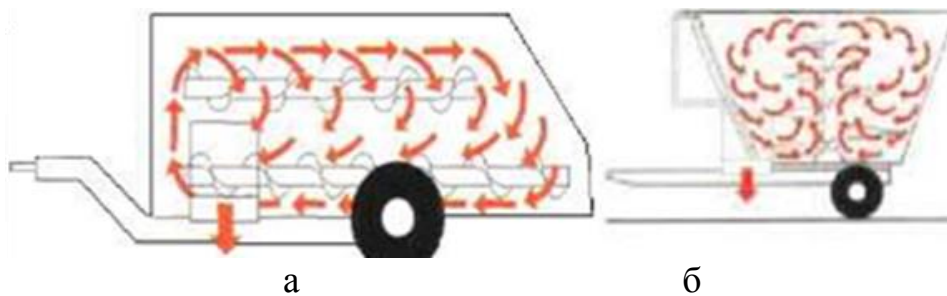


Рис. 5. Контури змішування:

а - з двоярусними шнеками; б - з вертикальними шнеками

В варіанті б, досягається більш інтенсивний та рівномірний розподіл окремих компонентів корму в загальній масі порції, ніж при повздовжніх шнеках. Тому використання їх є більш доцільним процесі приготування кормосуміші і годівлі тварин.

Для якісного приготування кормової суміші, основною умовою є відповідність зоотехнічним вимогам часток кормових компонентів для раціонального їх використання. Подрібнення та змішування кормових матеріалів є обов'язковим технологічними операціями процесу приготування повноцінних кормосумішей [2,5].

Таким чином, літературний огляд та аналіз результатів досліджень свідчить, що недостатньо приділена увага дослідженню й обґрунтуванню технологічних параметрів машин бункерного типу з вертикальним розміщенням вала з можливістю подрібнювання і змішування кормових компонентів. Відсутні також аналітичні залежності для розрахунку масових потоків кормів і не вироблені критерії їх оцінки.

Висновки.

Доцільно провести комплексні дослідження процесів поточного формування сумішей заданого складу, визначення основних умов технологічної і технічної надійності мобільних багатофункціональних кормоприготувальних агрегатів.

Вважаю за необхідне дослідити нові конструктивно-технологічні рішення робочих органів КБЗРА з вертикальним змішувачем шнекового типу.

Список використаних джерел

1. Сучасні та перспективні технології зберігання та використання волого зернофуражу/ за ред. М.Ф. Кулика, Т.В.Засухи, О.В.Жмудя, П.П.Маковець-кого, Г.М. Калетніка, Київ: Світ, 2000. 246с.
2. Грицун А.В., Яропуд В.М., Грицун О.А. Теоретичне обґрунтування технологічно – конструктивних параметрів подрібнювача пресованих стеблових матеріалів. *Збірник наукових праць вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки*. Вінниця, випуск 1(84). 2014. – С.85-92.
3. Гноєвий В. І., Трішин О. К., Гноєвий І. В. Проблема кормів в Україні та шляхи її вирішення в сучасних умовах. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 54. С. 7-14
4. Кулик М.Ф., Калетнік Г.М., Овсієнко А.І. Консерванти і поживність кормів: Київ. Урожай, 1992. - 208.
5. Hopfinger E. J., Hopfinger G. J., F. Van Heijst. Vorticies in rotating fluids. *Ann. Rev. Fluid Mech.* 2013. Vol. 25. P. 241-289.

Денис ЮРЧЕНКО^{2*},
студент 2-го курсу ВСП "Чернятинський
фаховий коледж ВНАУ",
Чернятин, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ АДАПТИВНОГО ДОЇЛЬНОГО АПАРАТУ

Анотація. Проведено дослідження сучасного стану механізації машинного доїння корів і визначено перспективи вибраного напрямку. Обґрунтовано та визначено параметричні значення технічних і технологічних факторів, що впливають на характер перехідного процесу від такту ссання до такту стискання. Теоретично обґрунтовано принцип роботи адаптивного доїльного апарату та встановлено зв'язки між його конструктивними і режимними параметрами. Розроблено технічні рішення, що дозволяють змінювати режими роботи доїльного апарату.

Annotation. The current state of mechanization of machine milking of cows and identifies prospects for the chosen direction. The parametric values of technical and technological factors influencing the nature of the transition process from suction stroke to compression stroke are substantiated and determined. The operation of the adaptive milking machine is theoretically substantiated and the connections between its design and mode parameters are established. Technical solutions have been developed that allow changing the modes of operation of the milking machine.

Вступ. Одним із резервів зростання молочної продуктивності корів є вдосконалення існуючих способів доїння з застосуванням передових технологій, здатних викликати повноцінний рефлекс молоковіддачі [1, 2]. Існуючі способи машинного доїння не забезпечують активного збудження рефлексу молоковіддачі, оскільки в такт стиску, відбувається різке змикання соскової гumi і викид молока з цистерни соска в цистерну вимені, що не тільки гальмує рефлекс молоковіддачі, а й завдає шкоду тварині [3, 4]. Крім того, необґрунтоване застосування тривалого такту стискання призводить не тільки до втрати молочної продуктивності, але і до запальних процесів сосків. Тому при проектуванні нової доїльної техніки, необхідна обґрунтована зміна сил стиснення сосків сосковою гумою і застосування оптимальних режимів доїння. Таким чином, дослідження і розробка доїльної техніки, здатної викликати повноцінний рефлекс, найбільш повно реалізувати генетичний потенціал тварини і дозволяє здійснювати індивідуальний підхід, шляхом регулювання основних параметрів доїльного апарату, є на сьогоднішній день актуальним завданням.

Виклад основного матеріалу. Для запобігання шкідливої дії дійкової

² *Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент, викладач технічних дисциплін Грицун А.В.

гуми під час такту стиску, нами запропоновано спосіб доїння тварин, при якому тривалість перехідного процесу від такту ссання до такту стискання збільшено за рахунок зменшення тривалості такту стискання до 2%. На рисунку 1 представлена крива зміни вакууму в міжстінковій камері двокамерних доїльних стаканів із зменшеною тривалістю такту стискання до 2%.

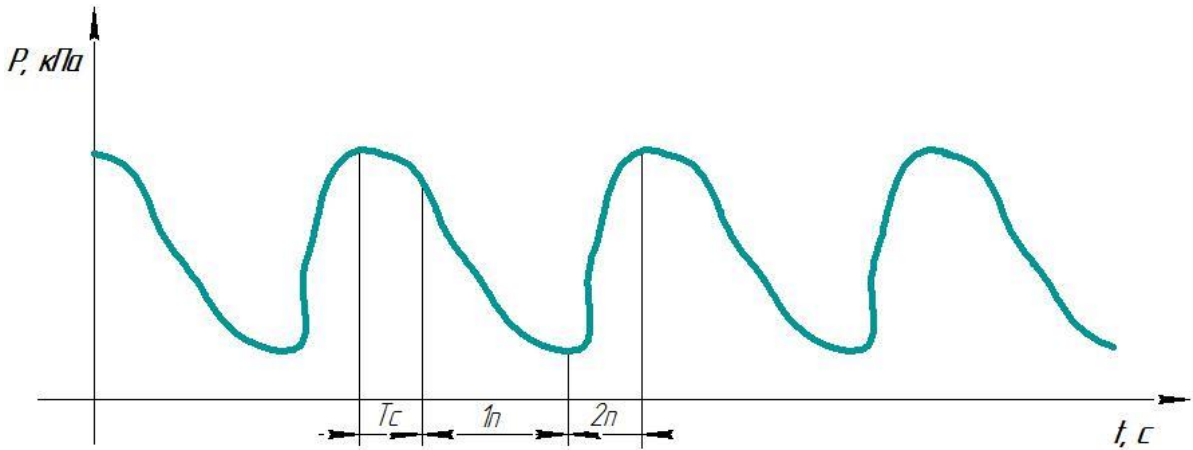


Рис. 1. Крива зміни вакууму в міжстінковій камері доїльних стаканів із зменшеною тривалістю такту стиску до 2%

Коли в міжстінкові камери доїльного стакану починає поступово надходити атмосферне повітря, в піддійкових камерах утримується вакуум. Поступове надходження атмосферного повітря в міжстінкову камеру, завдяки різниці тисків в міжстінковій і піддійковій камерах призводить до того, що дійкова гума починає стискатися плавно, без «хлопка». В процесі стискання дійка спочатку стискається у верхівки дійки, а потім поступово стискання розповсюджується до основи дійки. При цьому деяка кількість молока, яке залишилось в дійці, виштовхується назад в цистерну. За рахунок плавного стискання дійки, цей струмінь молока що надходить в вим'я корови не спричиняє її особливого занепокоєння. Зміна тривалості перехідного процесу від такту ссання до такту стиску ($1п$) може виконуватись за рахунок зміни подачі атмосферного повітря в міжстінкову камеру двокамерного доїльного стакану. Поступове надходження атмосферного повітря, із зберіганням вакууму під 34 дійками призводить до збільшення сил тиску на дійку, які досягають свого максимуму в момент щільного наповнення міжстінкової камери доїльного апарату атмосферним повітрям. Далі з міжстінкових камер доїльних стаканів починає відсмоктуватись повітря, сила тиску дійкової гуми на дійку зменшується і стає мінімальною в перехідний період до такту ссання, коли дійкова гума на деякий час розширюється. Відбувається перехід від такту стиску до такту ссання ($2п$). Потім вакуумметричний тиск в міжстінкових камерах доїльного стакану змінюється на атмосферне тиск і такт ссання знову повторюється. Такий спосіб доїння сприяє запобіганню захворювання тварин маститом, зменшує гіпертрофію і розрив тканин дійки.

Детальний аналіз існуючих конструкцій доїльних апаратів з регульованими параметрами, проведений нами, дозволив намітити шляхи удосконалення режиму роботи, а також реалізувати його в розробленій конструкції доїльного апарату представленого на рисунку 2.

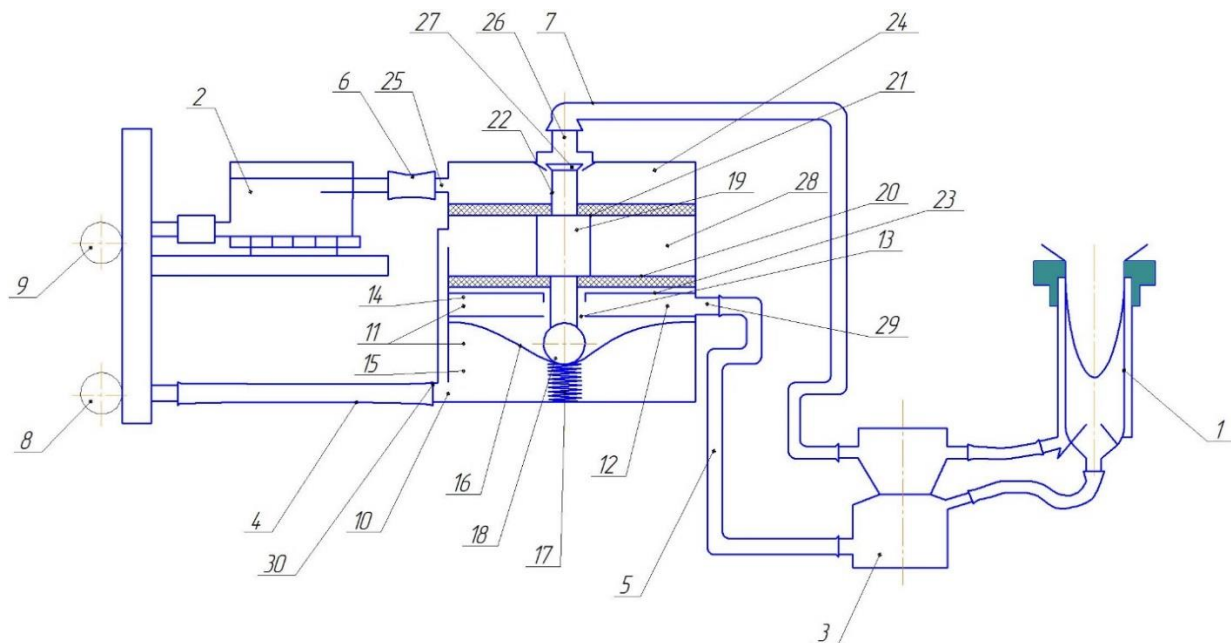


Рис. 2. Доїльний апарат

Величина вакууму в доїльних стаканах змінюється в залежності від величини молоковіддачі в процесі доїння, забезпечується плавне стиснення дійкової гуми і автоматичне відключення доїльних стаканів при їх спаданні з дійок, з метою запобігання потрапляння мікрофлори в молоко.

Змінюючи швидкість подачі повітря в доїльні стакани, можна отримати різні режими роботи доїльного апарату. При роботі двотактного доїльного апарату відбувається зміна тактів стану і стиску. Змінюючи час перехідних процесів доїльних апаратів від такту ссання до такту стискання, можна отримати різні режими роботи.

В якості одного із способів рішення задачі, нами пропонується колектор доїльного апарату, що дозволяє здійснювати плавний перехідний процес. На рисунку 3 схематично зображений колектор доїльного апарату.

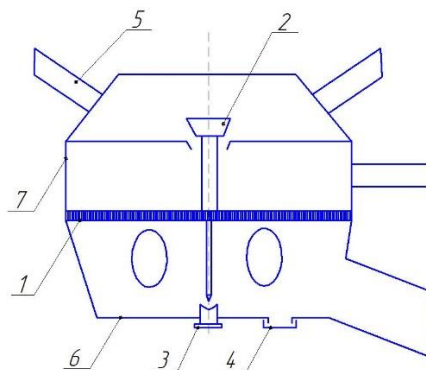


Рис. 3. Колектор доїльного апарату

Запропонований доїльний апарат забезпечує необхідний режим доїння, простий в конструкції і зручний в експлуатації.

Висновки. Відповідно із наміченими напрямками в розробці доїльного апарату і завданнями досліджень, обґрунтована необхідність створення способу машинного доїння, за якого забезпечується плавний перехід від такту ссання до такту стиску, а сам такт стиску зведений до 2%.

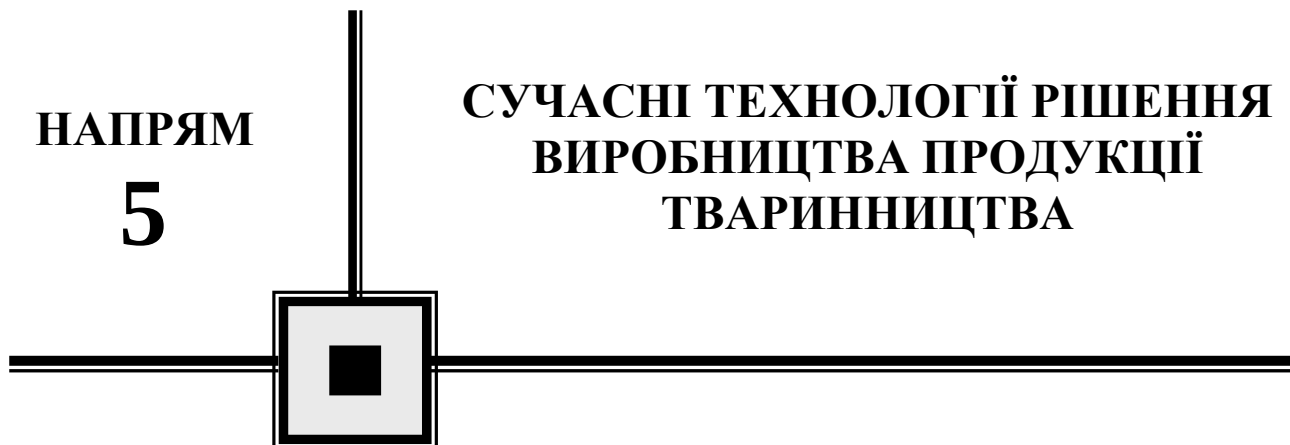
Запропоновані конструктивні рішення для реалізації нового способу машинного доїння: вакуумний регулятор і колектор доїльного апарату.

Список використаних джерел

1. Алієв Е.Б., Тісліченко О.С., Грицун А.В. Обґрунтування конструкційної схеми комплексу устаткування контролю вакуумметричних параметрів доїльного обладнання. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. Вінниця, 2011. Вип. 9. С. 30-38.
2. Яропуд В.М. Обґрунтування конструктивно-режимних параметрів пульсатора доїльного апарату. Техніка, енергетика, транспорт АПК. Вінниця, 2018. 1 (100). С. 55-61.
3. Ревенко І.І., Заболотько О.О., Хмельовський В.С. та ін. Машини і обладнання для тваринництва. Ніжин, 2016. 584 с.
4. Грицун А.В., Яропуд В.М., Балака В.І. Аналіз досліджень доїння корів апаратами з керованим режимом роботи. «Сучасні проблеми виробництва, переробки с.-г. продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК»: матеріали IV магістерської науково-технічної конференції, 23-24 листопада 2016 року, Вінниця: Вид-во ВНАУ, 2016. С. 59-60.
5. Кудлай І.М., Луценко М. М. Дослідження процесу молоковіддачі у корів та якості молока при використанні різних типів доїльних установок. Вісник СНАУ, 2010. № 7 (17). С. 64–68.

НАПРЯМ
5

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РІШЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА



Олег ІЩЕНКО*,
Магістрант 2-го року навчання,
факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОСОБЛИВОСТІ ЗГОДОВУВАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Анотація. Велика рогата худоба має ряд відмінних від інших сільськогосподарських тварин ознак, що дає можливість вигідно використовувати її у виробництві не тільки молока, але і м'яса. Вирощування надремонтного молодняка характеризується наявністю послідовних та взаємопов'язаних виробничих процесів і ланок, направлених на максимальне використання генетичного потенціалу тварин та одержання продукції найвищого ґатунку. Технологічні особливості виробництва яловичини на молочнотоварних фермах зводяться до створення оптимальних умов для прийняття і вирощування молодняка худоби до певного віку в залежності від обраної технології і можливостей підприємства. Якість яловичини в першу чергу визначають вірність дотримання технологій вирощування, забою, переробки та чіткий контроль відповідності її до стандартів. А тому введення до складу раціону досліджуваної кормової добавки у дозі 2,5 та 5,0 мл/кг живої маси сприяло збільшенню живої маси телят відповідно на 10,08 та 11,59%.

Abstract. Cattle have a number of characteristics different from other farm animals, which makes it possible to profitably use it in the production of not only milk but also meat. Raising overhauled young is characterized by the presence of consistent and interconnected production processes and links aimed at maximizing the genetic potential of animals and obtaining the highest quality products.

Науковий керівник: Казьмірук Л.В., к. с.-г. н., доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи.

Technological features of beef production on dairy farms are reduced to creating optimal conditions for the reception and rearing of young cattle up to a certain age, depending on the chosen technology and capabilities of the enterprise. The quality of beef is primarily determined by the correctness of compliance with the technologies of cultivation, slaughter, processing and clear control of its compliance with standards. Therefore, the introduction into the diet of the studied feed additives at a dose of 2.5 and 5.0 ml/kg g.m. contributed to an increase in live weight of calves by 10.08 and 11.59%, respectively.

Вступ. Тенденція виробництва екологічно чистих продуктів харчування, яка спостерігається останнім часом, вимагає пошуку нових типів добавок, що підвищують продуктивність тварин.

альтернатив на сьогоднішній день є пробіотики, препарати, які містять живі культури мікроорганізмів-симбіонтів шлунково-кишкового каналу.

Їх застосовують в якості біологічно активних речовин. Перевага їх в тому, що вони нешкідливі і не мають недоліків, властивих антибіотикам і засобам хіміотерапії.

Одним із головних шляхів досягнення високого рівня продуктивності є забезпечення сільськогосподарських тварин біологічно повноцінними кормами в достатній кількості та їх ефективне використання.

Останнім часом помітно збільшилось використання у практиці годівлі сільськогосподарських тварин мікробних препаратів. Більшість препаратів є лікувально-профілактичними засобами в боротьбі з бактеріальними захворюваннями сільськогосподарських тварин. За результативністю дії вони не поступаються антибіотикам, але, на відміну від останніх, не впливають на нормальну мікрофлору шлунково-кишкового тракту [4].

Актуальність. Нормальна мікрофлора, як рукавиця, покриває шкіру та слизові оболонки, оскільки вона більш резистентна до дії зовнішніх фізичних, хімічних та біологічних факторів, регулюючи взаємовідносини між макроорганізмом і навколишнім середовищем, захищаючи останній від пошкоджень. Але така рівновага мікробної екосистеми та організму, що називається еубіотичним станом, може бути порушена як під впливом факторів навколишнього середовища, так і при патологічних процесах у макроорганізмі.

Проблема оздоровлення, підвищення росту і розвитку та продуктивності сільськогосподарських тварин за допомогою пробіотиків є дуже перспективною і, разом з тим, складною. Вона потребує проведення глибоких фундаментальних досліджень (передусім – фізіолого-біохімічних і генно-молекулярних), вивчення особливостей обміну речовин мікроорганізмів-симбіотиків і тварини-господаря та продуктивної віддачі при їх взаємодії [1].

Успішний розвиток тваринництва залежить від ефективного вирощування здорового молодняку, зокрема великої рогатої худоби, із забезпеченням високих показників його збереженості та продуктивності.

Широке використання новітніх технологій вирощування телят із раннім їх відлученням та застосуванням замінників натурального молока (ЗНМ) в дуже

ранньому віці провокує значні порушення в мікроекології кишківника, що призводить до низки додаткових розладів травної, імунної та інших систем організму, для стабільного функціонування яких важливе значення має застосування пробіотиків, здатних безпосередньо позитивно впливати на підвищення природної резистентності організму та запобігти, або усунути дисбаланс між патогенною і нормальною мікрофлорою кишкового каналу [3].

Метою даної роботи було вивчення продуктивності та встановлення впливу досліджуваної кормової добавки на організм молодняку великої рогатої худоби.

Методика досліджень. Для дослідження впливу бактеріального препарату на продуктивність молодняку великої рогатої худоби було сформовано три групи телят (14-добового віку по 10 гол. у кожній): одна контрольна і дві дослідні. Тварини дослідних груп препарат отримували у дозі: 1- дослідна група – 2,5 мл/кг живої маси, 2- дослідна група – 5,0 мл/кг живої маси.

Телят утримували в ідентичних умовах, які відповідають зоотехнічним та гігієнічним нормам. В усіх дослідах протягом 30 днів телята контрольних і дослідних груп випоювали за стандартною загальноприйнятою схемою із привчанням з 3-тижневого віку до концентрованих та грубих кормів.

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать, що середньодобовий приріст живої маси у телят контрольної групи, дорівнювала $397,0 \pm 13,6$ г. Жива маса у телят на початку досліду була $39,0 \pm 1,23$ кг, наприкінці досліду вона досягла $50,9 \pm 1,17$ кг. Абсолютний приріст живої маси за дослідний період складав $11,9 \pm 0,41$ кг. Позитивний вплив пробіотика спостерігали на показниках, що отримані на телятах дослідних груп. Так, порівняно з контролем, у першій дослідній групі, телята якої отримували препарат у дозі 2,5 мл/кг живої маси, середньодобовий приріст дорівнював $437,0 \pm 12,0$ г, що було більше на 10,0% ($P \leq 0,001$) (табл. 1).

Таблиця 1.

Приріст живої маси телят за використання бактеріального препарату,

$M \pm m, n=5$

Група	Жива маса, кг		Абсолютний приріст живої маси, кг	Середньодобовий приріст живої маси, г
	на початку досліду	у кінці досліду		
Контрольна	$39,0 \pm 1,23$	$50,9 \pm 1,17$	$11,9 \pm 0,41$	$397,0 \pm 13,6$
Дослідна-1	$38,8 \pm 1,36$	$51,9 \pm 1,30$	$13,1 \pm 0,36$	$437,0 \pm 12,0$
Дослідна-2	$38,7 \pm 1,19$	$52,0 \pm 1,35$	$13,3 \pm 0,42$	$443,0 \pm 12,3^*$

У другій дослідній групі, де доза пробіотику була 5,0 мл/кг на кг живої маси, середньодобовий приріст живої маси складав $443,0 \pm 12,3$ г, або на 11,6% більше. Жива маса наприкінці досліду у тварин цих груп дорівнювала $51,9 \pm 1,30$ кг, $52,0 \pm 1,35$ кг відповідно, що ближче до нормативних показників даної породи. Статистично достовірної різниці між даними приростів дослідних груп не

спостерігали, але у відношенні до контрольних показників всі дані було статистично достовірні.

Висновок. Введення до складу раціону досліджуваної кормової добавки у дозі 2,5 та 5,0 мл/кг живої маси сприяло збільшенню живої маси телят відповідно на 10,08 та 11,59% ($P \leq 0,05$).

Список використаних джерел

1. Вертійчук А.І. Технологія виробництва продукції тваринництва. Київ: Урожай, 2015. 376 с.
2. Рубан Ю.Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини: підручник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III - IV рівнів акредитації за напрямком «Зооінженерія». Харків: Епада, 2018. 576 с.
3. Скоромна О.І., Дідоренко Т.О. Критерії балансування мінерального живлення корів за продукцією молока і обмінними процесами. Аграрна наука та харчові технології. Вип. 5(99). Т. 2. 2017. С. 54-62.
4. Тымченко А.Г. Перспективы использования абердин-ангусов на Украине. Разведение и искусственное осеменение крупного рогатого скота. *Республиканский межведомственный тематический научный сборник*. Киев. 2019. Вып. 18. С. 11-15.

Аліна МАЦЮК*,
студентка магістратури,
факультет технології виробництва
і переробки продукції
тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЗАЛЕЖНІСТЬ РОСТУ І РОЗВИТКУ БИЧКІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ УТРИМАННЯ

Анотація. Проведено аналіз літературних даних щодо впливу технології утримання бичків молочних порід на їх ріст і розвиток. Залежно від зональних і господарських умов застосовують стійлову, стійлово-вигульну та стійлово-пасовищну системи утримання молодняку. Молодняк на м'ясо утримують прив'язно і безприв'язно. Найпрогресивніший спосіб при вирощуванні молодняку на м'ясо – безприв'язне утримання, що дає можливість розмістити у приміщенні на 30- 50 % тварин більше. Найбільш доцільним є груповий метод вирощування молодняку: утримання телят в групових клітках по 10-12 голів на відкритому повітрі з дотриманням усіх санітарно-гігієнічних вимог.

Науковий керівник: Разанова О.П., к. с.-г. н., доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі.

Anotation. *The analysis of literature data on the influence of the technology of keeping dairy bulls on their growth and development is carried out*

Depending on the zonal and economic conditions, stall, stall-walking and stall-pasture systems of young animals are used. Young animals for meat are kept tethered and untied. The most progressive way of raising young animals for meat is loose housing, which makes it possible to place 30-50% more animals indoors. The most expedient is the group method of raising young animals: keeping calves in group cages of 10-12 heads in the open air in compliance with all sanitary and hygienic requirements.

Вступ. На сьогоднішній день молочне скотарство являє собою важливу галузь національної економіки, яка забезпечує населення незамінними продуктами харчування – молоком та яловичиною, а переробну промисловість сировині [5]. В Україні особливо актуальним є питання збільшення виробництва яловичини і підвищення її якості [11].

Одним із найважливіших питань у вирішенні проблеми виробництва яловичини є одержання здорового молодняку, підвищення його життєздатності та збереженості [8].

Інтенсивний розвиток тваринництва, підвищення продуктивності тварин та ефективності виробництва яловичини залежить від зміцнення кормової бази тваринництва. Важливе значення у цьому відношенні має технологія вирощування молодняку з урахуванням його фізіологічного стану, заснованих на загальних закономірностях індивідуального розвитку в постнатальний період [4].

Враховуючи, що продуктивні особливості надремонтного молодняку значною мірою залежать від умов утримання, починаючи від народження, а тому їх дослідження є актуальним.

Виклад основного матеріалу. М.З. Басовський, В.П. Буркат, Д.Т. Вінничук зазначають, що з факторів, що впливають на ріст і розвиток тварин у процесі онтогенезу, найбільш важливими є спадковість батьків, годівля, режим утримання, вік тварин, методи вирощування [1].

Залежно від зональних і господарських умов застосовують стійлову, стійлово-вигульну та стійлово-пасовищну системи утримання молодняку. Молодняк на м'ясо утримують прив'язно і безприв'язно. Найпрогресивніший спосіб при вирощуванні молодняку на м'ясо – безприв'язне утримання, що дає можливість розмістити у приміщенні на 30- 50 % тварин більше [2].

Технологія вирощування молодняку включає наступний комплекс заходів: отримання нормально розвиненого приплоду; інтенсивне вирощування молодняку по біологічно доцільним і економічно ефективним планам росту і годівля з врахуванням породи; систему утримання з комплексною механізацією виробничих процесів; внутрішньогалузеву спеціалізацію.

У технологічному процесі вирощування молодняку виділяють три основні періоди – молочний, післямолочний і власне відгодівля.

Польовий Л.В., Добронецька В.О. досліджували м'ясну продуктивність бичків української чорно-рябої молочної породи у 15-18-місячному віці. За матеріалами контрольного забою тварин у 15-ти місячному віці встановлено, що маса парної туші при прив'язному утриманні становила 143,6 кг, що менше, ніж при утриманні бичків безприв'язно на 27,8%. Забійна маса при прив'язному утриманні менша на 23,7% [7].

Вирощування ремонтного молодняку повинно бути таким, щоб при найменших затратах праці й кормів забезпечити йому нормальний ріст і розвиток та закласти основу для реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності.

Багато дослідників та фахівців вважають необхідним утримувати телят в індивідуальних клітках не тільки у профілакторній, але й протягом всього молочного періоду. Таке утримання надає можливість ізоляції телят, зручним випоюванням їм молока та їх обслуговуванням, а також стійкіші проти інфекційних захворювань, ніж при груповому утриманні.

Сьогодні все більше фермерів застосовують холодний метод утримання телят в індивідуальних будиночках на відкритому повітрі. Цей метод базується на проведенні отелень у денниках та вирощуванні підсосних телят під короною протягом 2-х днів. Починаючи з 3-го дня життя телят переводять в індивідуальні будиночки, що розташовуються поза приміщенням. Вигульні майданчики організовують перед кожним будиночком. В зимовий період холодне утримання телят проводять на замінній глибокій підстилці.

«Холодний» метод вирощування тварин поза теплими капітальними приміщеннями доречно застосовувати не лише в зимово-весняний період, а й у будьяку пору року[15].

Існують різні модифікації «холодного» методу вирощування телят у молочний період, серед них і утримання в індивідуальних клітках під навісами або у холодних приміщеннях, але найпоширенішим є утримання в індивідуальних або групових будиночках, об'єднаних з вигульним майданчиком [6].

Найчастіше телят утримують в індивідуальних будиночках, оскільки цей варіант має низку переваг. Його запровадження менш витратне, ніж будівництво холодних приміщень і навісів, а тварини, виходячи на вигульні майданчики, цілорічно підлягають сонячній інсоляції, що має позитивний вплив на їхнє здоров'я [6].

Переваги «холодного» методу утримання:

- мобілізуються внутрішні резерви організму тварини, що додає продуктивності зростанню (в середньому фахівці відзначають прирости до 800 г);
- телята отримують необхідну порцію вітаміну Д;
- тварина правильно розвивається, її організм працює злагоджено;
- телята більш загартовані — у них знижений ризик заразитися інфекційними захворюваннями або застудами;
- активно починає працювати у тварин щитоподібна залоза, посилюється не тільки газообмін, а й енергообмін.

Недоліки:

- витратним є індивідуальне будівництво будиночків для телят;
- якщо температура набагато нижче нуля, то випоювання молока може збільшитися в середньому на 25%, що є витратним при вирощуванні телят у молочний період.

Але разом із тим, існують й недоліки утримання телят в індивідуальних клітках, серед яких: низька продуктивність праці через неможливість забезпечення механізації виробничих процесів; зниження активності руху телят; пригнічення рефлексу наслідування, погане формування стадних рефлексів, телята пізніше привчаються до поїдання кормів; зниження резистентності організму; складність дезінфікування та прибирання приміщення; довге утримання тварин в індивідуальних вузькогабаритних клітках не відповідає їх фізіологічним потребам [4].

Проаналізувавши літературні дані можна стверджувати, що найбільш доцільним є груповий метод вирощування молодняку: утримання телят в групових клітках по 10-12 голів на відкритому повітрі з дотриманням усіх санітарно-гігієнічних вимог.

Відомо, що в Україні більше 98% яловичини одержують за рахунок забою худоби молочних та комбінованих порід. Тварини чорно-рябої, симентальської, червоної степової, українських чорно- і червоно-рябої молочних порід та їх помісі з іншими мають досить високий генетичний потенціал м'ясної продуктивності і при інтенсивному вирощуванні та відгодівлі можуть досягати у 15-18-місячному віці живої маси 400-450 кг і більше. Проте, у більшості господарств генетичний потенціал м'ясної продуктивності тварин реалізується лише на 50-60% [6]. Фаріонік Т.В. рекомендує у зв'язку з нестачею відгодівельного поголів'я у нашій державі потрібно збільшити реалізаційну живу масу великої рогатої худоби [13].

Висновки.

1. Продовження терміну вирощування та відгодівлі надремонтних бичків до 18-ти місячного віку дозволяє раціонально використати їх генетичні задатки при безприв'язному утриманні, отримати найвищі прирости при зменшенні затрат праці, збільшення прибутків.
2. «Холодний» метод вирощування телят доречно застосовувати не тільки у зимово-весняний період.

Список використаних джерел

1. Басовський М.З., Буркат В.П., Вінничук Д.Т. та ін.; Розведення сільськогосподарських тварин: за редакцією М.З.Басовського. Біла Церква, 2001. 152 с.
2. Бусенко О. Т. та ін. Технологія виробництва продукції тваринництва. К.: Аграрна освіта, 2001. 432 с.
3. Вдовиченко Ю. Інтенсивність росту та м'ясна продуктивність південної м'ясної породи худоби. *Тваринництво України*. 2014. №8/9. С. 26-30.

4. Калетнік Г.М., Кулик М.Ф., Петриченко В.Ф. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва. Вінниця: Енозіс, 2007. 584 с.
5. Китаєва А. П., Гусятинська О. О. Технологічні прийоми підвищення ефективності вирощування молодняку великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності: монографія. Одеса: 2017. 128 с.
6. Коропець Л. «Холодний» метод вирощування телят. *Тваринництво*. 2020. №2.
7. Ксьонжик І. В. Тваринництво: розвиток та перспективи залучення фінансових ресурсів. *Облік і фінанси АПК : науково - виробничий журнал*. 2012. № 2.
8. Лютка Г. І., Добронецька В.О. Продуктивність та хімічний склад яловичини тварин різних порід. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. № 1(100).
9. Мельник Ю.Ф., Сірацький Й. З., Федорович Є. І. та ін. Формування м'ясної продуктивності у тварин різних порід великої рогатої худоби, яких розводять в Україні : монографія. Корсунь – Шевченківський, 2010. С. 392.
10. Підпала Т.В., Гребенюк Н.В. Технологія вирощування телят у молочний період. *Вісник сумського національного аграрного університету: науковий журнал*. 2014. № 2/1 (24).
11. Поліщук Т.В., Воробйова Т.В. Етологія надремонтного молодняку за різних способів утримання. *Аграрна наука та харчові технології*. 2016. № 2 (92). С. 149-156.
12. Польовий Л.В., Добронецька В.О. М'ясна продуктивність бичків української чорно-рябої молочної породи та економічна ефективність виробництва яловичини за різних умов утримання. *Аграрна наука та харчові технології*. 2017. № 3(97).
13. Скоромна О.І., Мельник В.Я., Забіяченко В.Б. Ефективність використання ЗЦМ при вирощуванні телят. *Збірник наукових праць ВДАУ*. – 2009. Т.1. № 37. С. 276-283.
14. Фаріонік Т.В. Біологічні властивості та харчова цінність м'яса. *Slovak international scientific journal*. 2019. № 36.
15. Федак В. Умови вирощування здорових розвинутих телиць. *Пропозиція*. 2005. №12. С. 118–119.

Тетяна ВОЛОШЕНА*,
Магістрантка 2-го року навчання,
факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОСОБЛИВОСТІ ВИПОЮВАННЯ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗАМІННИКАМИ МОЛОКА З ПРОБІОТИКАМИ

***Анотація.** Сьогодні молочнокислі мікроорганізми, зокрема лактобацили, широко застосовуються при виготовленні пробіотичних препаратів як для людини, так і для тварин, а також входять до складу мікробних заквасок, які використовують у харчовій промисловості та кормовиробництві.*

Практичне використання лактобацил обумовлено їх високою антагоністичною активністю до патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, здатністю продукувати вітаміни та інші біологічно активні речовини, стимулювати імунну відповідь макроорганізму.

А тому введення до складу раціону досліджуваної кормової добавки сприяло збільшенню живої маси телят та сприяв збільшенню вмісту формених елементів крові.

***Abstract.** Today lactic acid microorganisms, in particular lactobacilli, are most widely used in the manufacture of probiotics for both humans and animals, as well as are part of microbial yeasts used in the food industry and feed production. The practical use of lactobacilli is due to their high antagonistic activity against pathogenic and opportunistic microorganisms, the ability to produce vitamins and other biologically active substances, to stimulate the immune answer of the macroorganism.*

Therefore the introduction of the studied feed additive in the diet contributed to an increase in live weight of calves and increased the content of uniform blood elements.

Вступ. Ефективність і конкурентоспроможність галузі молочного скотарства закладається в період одержання й вирощування телят та визначається їх життєздатністю, міцністю здоров'я, ростом, розвитком продуктивних ознак, затратами на годівлю, утримання й лікування.

Вирощування ремонтного молодняку повинно бути таким, щоб при найменших затратах праці й кормів забезпечити йому нормальний ріст і розвиток та закласти основу для реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності.

Науковий керівник: Казьмірук Л.В., к. с.-г. н., доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи.

Щоб майбутня корова виросла здоровою і за всіма показниками відповідала стандарту породи, необхідно забезпечити оптимальні умови для її росту, розвитку від народження до отелення [2].

Актуальність. Вирощування молодняку великої рогатої худоби – важливий етап на шляху вдосконалення породних і продуктивних якостей великої рогатої худоби. Отримання здорового розвиненого молодняка дає змогу розкрити генетичний потенціал стада, а також підвищити рентабельність виробництва молока і м'яса.

В умовах промислового виробництва продукції тваринництва існує низка факторів, що впливають на здоров'я та збереженість молодняка. Захворювання (диспепсія, ентерити), які проявляються діареєю в телят у перші дні їхнього життя і в наступні періоди, часто є наслідками порушення технології годівлі та утримання. Так, незбалансована годівля сухостійних корів веде до народження в них ослабленого приплоду й отримання молозива низької якості. Отелення корів у незадовільних санітарно-гігієнічних умовах і пізніше за часом випоювання новонародженому теляті молозива призводять до проникнення в організм патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів та до низького пасивного імунітету в теляти [1].

З огляду на подібні ситуації особливо гостро постає питання профілактики захворювань телят, стимулювання їхнього росту й розвитку. Як альтернативу антибіотикам можна використовувати препарати на основі комплексу ліофілізованих спороутворювальних бактерій *Bacillus subtilis* і *Bacillus licheniformis* у співвідношенні 1/1 і концентрації $3,2 \times 10^9$ КУО/г, що зумовлює широкий спектр дії продукту на патогенні й умовно-патогенні мікроорганізми [3]. Важлива перевага препаратів на основі живих спорових культур – це широкий спектр їхньої дії по відношенню до патогенних бактерій, висока термостабільність, незмінна якість при зберіганні, екологічна безпека і зручність у застосуванні (як у складі комбікорму, так і в складі заміниці незбираного молока). Витрати на препарати на основі живих спорових культур у годівлі телят мінімальні і швидко компенсуються зростанням виробничих показників, оскільки препарати можна застосовувати у віці від народження до 6 місяців як індивідуально при випоюванні молока чи ЗНМ, так і в суміші з концентрованим або комбікормом [4].

Метою даної роботи було вивчення продуктивності та встановлення впливу досліджуваної кормової добавки на організм молодняку великої рогатої худоби.

Методика досліджень. Для дослідження впливу пробіотика на продуктивність молодняку великої рогатої худоби було сформовано дві групи телят (14- добового віку по 10 гол. у кожній). Тварини дослідних груп препарат отримували у дозі – 3,5 мл/кг живої маси.

Тварини контрольних груп одержували лише основний раціон – молоко. Телята дослідних груп додатково до молока отримували досліджувані препарати, 1 раз на день, вранці, перорально з молоком. Пробіотик давали протягом 30 діб.

Телят утримували в ідентичних умовах, які відповідають зоотехнічним та гігієнічним нормам. В усіх дослідах протягом 30 днів телята контрольних і дослідних груп випоювали за стандартною загальноприйнятою схемою із привчанням з 3-тижневого віку до концентрованих та грубих кормів.

Результати досліджень. Результати досліджень свідчать, що середньодобовий приріст живої маси у телят контрольної групи, дорівнювала $397,0 \pm 13,6$ г. Жива маса у телят на початку досліду була $39,0 \pm 1,23$ кг, наприкінці досліду вона досягла $50,9 \pm 1,17$ кг. Абсолютний приріст живої маси за дослідний період складав $11,9 \pm 0,41$ кг. Позитивний вплив пробіотика спостерігали на показниках, що отримані на телятах дослідних груп. Так, порівняно з контролем, у першій дослідній групі, телята якої отримували препарат у дозі 3,5 мл/кг живої маси, середньодобовий приріст дорівнював $437,0 \pm 12,0$ г, що було більше на 10,0%.

Результати досліджень показали, що найбільш виражено використання препарату вплинуло на процеси еритропоезу. Порівняно з контролем, у крові телят дослідних груп кількість еритроцитів збільшилася у першій групі на 4,07 %, другій групі – на 7,44% ($P \leq 0,05$) та третій групі – на 7,72% ($P \leq 0,05$).

Відповідно, вміст гемоглобіну збільшився на 2,68% ($P \leq 0,05$), 3,98% ($P \leq 0,01$) і 4,16% ($P \leq 0,05$). Препарат обумовив зменшення загальної кількості лейкоцитів, у т.ч. паличкоядерних нейтрофілів, еозинофілів і моноцитів. Разом з цим, спостерігали тенденцію до збільшення відносного вмісту лімфоцитів – з $59,4 \pm 0,38$ у контролі до $61,7 \pm 0,11$.

Висновок. Введення до складу раціону досліджуваної кормової добавки у дозі 3,5 мл/кг живої маси сприяло збільшенню живої маси телят на 10,08, та сприяв збільшенню вмісту еритроцитів – на 4,07 та гемоглобіну – на 2,68 ($P \leq 0,05$).

Список використаних джерел

1. Варпіховський Р.Л. Удосконалення умов утримання ремонтного молодняка та нетелів. *Зб.наук.праць ВНАУ*. Вип. 5(99). Т. 1. Вінниця, 2017. С. 126-131.
2. Гавриленко М.С. Сучасна стратегія вирощування ремонтних телиць голштинської породи. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2. С. 30-34.
3. Поліщук Т.В. Взаємозв'язок окремих елементів поведінки та молочної продуктивності дійних корів. *Зб.наук.праць ВНАУ*. Вип. 2(96). Вінниця, 2019. С. 134-140.
4. Москаленко О.І. Пробіотики для профілактики та лікування шлунково-кишкових хвороб молодняка. *Ветеринарна медицина України*. 2019. № 5. С. 15-17.

Анастасія ГОНЧАРУК*,
магістр 2 року навчання,
факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ

Анотація. Дослідженнями вірогідно підтверджено відмінності тривалості споживання кормів, за яких корови I і II лактацій найменше часу витрачали на процес поїдання корму (209 і 217 хв відповідно), в той час як у тварин інших лактацій цей процес тривав в межах 239-271 хв. Із збільшенням тривалості споживання корму коровами, збільшується величина їх середньодобового надою у корів I лактації до 18,4 кг молока, II лактації – 20,8 кг, III лактації – 20,3 кг, IV-V лактацій – 18,2 кг, VI-VII лактацій – 21,4 кг.

Максимальний прояв генетичного потенціалу молочної продуктивності за повну лактацію властивий коровам III і VI-VII лактацій – 7096 і 7312 кг молока, тоді як цей показник у тварин інших дослідних груп не піднявся до позначки 7000 кг молока. Найнижчий надій (6163 кг) давали корови I лактації, корови II лактації – 6523 кг, IV-V лактації 6736 кг.

Annotation. Studies have reliably confirmed the differences in the duration of feed consumption, in which cows of I and II lactations spent less time on the process of eating feed (209 and 217 minutes, respectively), while in animals of other lactations this process lasted within 239-271 minutes. With an increase in the duration of feed consumption by cows, the value of their average daily milk yield in cows of the 1st lactation increases to 18.4 kg of milk, II lactation - 20.8 kg, III lactation - 20.3 kg, IV-V lactations - 18.2 kg, VI - VII lactation - 21.4 kg.

The maximum manifestation of the genetic potential of milk productivity during full lactation is inherent in cows of III and VI-VII lactations - 7096 and 7312 kg of milk, while this indicator in animals of other research groups did not rise to 7000 kg of milk. Low milk yield (6163 kg) was given by cows of the 1st lactation, cows of the 2nd lactation - 6523 kg, IV-V lactation - 6736 kg.

Вступ. Кормова поведінка і фон годівлі тварин зумовлюють зміни біологічних процесів у організмі, а тому значною мірою впливають на обмін речовин і продуктивність. Можливість контролювати ці процеси через поведінкові реакції тварин дозволяє створити оптимальні умови організації годівлі та утримання. Облік кормової поведінки вкрай необхідний для правильної організації годівлі в умовах великих високомеханізованих і автоматизованих тваринницьких комплексів [4, 9].

*Науковий керівник: Поліщук Т.В. к.с.-г.н., доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи ВНАУ.

У приміщенні корови рухаються протягом доби помірно, активна рухливість відбувається при вичищенні гною, коли тварин переганяють у іншу секцію, а також при підганянні у доїльний зал і назад та при підході до кормового столу для споживання корму. За безприв'язного утримання тварини віддають перевагу відпочинку у боксах, віддалених від кормового столу, щоб їм не заважали спокійно відпочивати інші корови, які рухаються по проході. Тому для комфорту тварин слід дотримуватись усіх технологічних параметрів з урахуванням біологічних особливостей худоби. Це сприятиме їх здоров'ю та високій молочній продуктивності [5].

Досліджуючи мінливість етологічних ознак корів залежно від рівня продуктивності встановлено, що корови з вищим рівнем продуктивності (5 і 6 тис. кг молока за лактацію) на поїдання кормів витрачають на 29,2% і 11,6% більше часу відповідно, порівняно з коровами нижчого рівня продуктивності (4 тис. кг) [7].

Поведінкові реакції та молочна продуктивність корів, характеризуються середнім і високим ступенем фенотипової мінливості, окрім показника вмісту жиру у молоці корів, який мав слабку мінливість ознаки у всіх дослідних групах. Молочна продуктивність вірогідно ($\leq 0,01$ – $\leq 0,001$) корелює з таким показником, як тривалість поїдання кормів, незалежно від рівня продуктивності. Для такого зв'язку характерна позитивна середнього і сильного ступеня корелятивна залежність ($r = 0,74$ – $0,86$). Наявність вірогідних кореляційних зв'язків між такими показниками молочної продуктивності корів, як надій за лактацію, середньодобовий надій і вміст жиру в молоці, та тривалості поїдання кормів свідчать, що чим більше тварини витрачають часу на поїдання кормів, вищою буде їх продуктивність. Встановлене закономірне явище може проявлятися у вибірковій та генеральній сукупності, а також надає можливість застосування даних знань при комплектуванні груп [6, 8].

Нетелі за безприв'язних способів утримання, за рахунок прив'язних впливів більше часу на активний рух, менше на споживання корму, на жуйку, на відпочинок стоячи, що забезпечує комфортність відпочинку тварин. За безприв'язно-боксівного способу з утриманням на глибокій підстилці, більше разів відпочивали, меншу кількість разів споживали корм, але не відрізнялися за зростання споживання води, жуйки, перебування та перебування з відпочинку. Порівняно з прив'язними умовами, безприв'язно-боксівний режим в середньому на 774% активність тварин, та не рух на харчування, відпочинок та лежачі [3].

За утримання корів у групах необхідно враховувати поведінку сільськогосподарських тварин і звести до мінімуму зміни у складі груп і зміну умов утримання. Перевід тварин із групи в групу, переформування груп, зміни умов утримання ведуть до порушення добового ритму поведінки, підвищенню рухової активності і агресивності, а також до зниження показника продуктивності [1, 2].

У зв'язку із введенням в експлуатацію сучасного корівника за безприв'язного утримання у ФГ «Щербич» Вінницької області, зміною системи

та способу утримання корів, укомплектуванням гумовим покриттям у боксах, доїльним залом типу «Паралель» (Global 90i), автонапувалками з підігрівом води, вентиляційними шторами, автоматичними щітками для гігієни тварин, кормовими столами тощо, виникла необхідність провести оцінку основних поведінкових реакцій в мовах інтенсивної технології, як обов'язкової ланки формування цілісної технології, яка на комплексі не проводилась. Також, незважаючи на значну кількість проведеної роботи, виникла необхідність встановити узгодженість процесів та операцій біологічним потребам породи тварин, які утримуються в господарстві, відповідність основним параметрам утримання, тому як виникла певна суперечність стосовно недостатньої обґрунтованості показників, які мають забезпечувати комфортність умов утримання і сприяти зростанню продуктивності корів в умовах господарства.

Виклад основного матеріалу. Дослідження інтенсивної технології виробництва молока та його елементів проводили в племінному стаді великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи ФГ «Щербич» Літинського району Вінницької області.

У господарстві корови утримуються в сучасному корівнику павільйонного типу з двохрядним розміщенням боксів за безприв'язного цілорічного утримання із їх відпочинком у боксах, який розраховано на 432 місця. Корови вільно переміщуються по приміщенню, відпочивають у боксах, мають достатній фронт для напування в місцях облаштування автоматичних поїлок, у будь-який момент можуть підійти до кормового столу, ширина якого становить 0,5 м, обладнаний хедлоками (фіксаторами голови), що забезпечує спокійне поїдання кормосуміші тваринами, сприяє покращенню процесів живлення, мінімізує виникнення стресових ситуацій під час годівлі.

Таблиця 1

Тривалість поведінкових реакцій корів, $\bar{x} \pm S \bar{x}$

Показник	Лактація				
	I	II	III	IV-V	VI-VII
n	54	86	57	79	24
Споживання корму, хв.	209± 8,0	217± 19,9	239± 54,8	260± 16,0**	271± 9,7***
Стояння, хв.	127± 15,1	139± 16,2	133± 8,1	123± 24,1	115± 14,4
Відпочинок лежачи, хв.	257± 10,9	264± 11,7	193± 7,1***	196± 28,0*	184± 24,8*
Рух, хв.	129± 5,8	100± 12,0*	156± 5,0**	141± 11,2	151± 16,2

Примітки: * $P < 0,05$; ** $P < 0,09$; *** $P < 0,999$, порівняно з показниками корів першої лактації

Вентиляція природна із використанням системи механічних штор, які виготовлені з поліетилену, та аераційного конька даху приміщення.

Встановлено, що етологічні відмінності між дослідженими лактаціями корів здебільшого незначні але вірогідно підтверджено та суттєво виражені відмінності тривалості споживання кормів. Так, найменше часу витрачали на процес поїдання корму корови I і II лактації (209 і 217 хв відповідно), в той час як тварини інших лактацій цей процес тривав в межах 239-271 хв. (табл. 1).

Натомість корови I і II лактації більше відпочивали лежачи – 257 і 264 хв проти 184-196 хв тварин III-VII лактацій. Показник тривалості споживання корму в корів першої лактації становив 208 хв., що менше, порівняно із тваринами другої лактації на 3,8%, третьою – 14,4%, четвертою – п'ятою – 24,5% ($P<0,99$), шостою і старшою – 29,8% ($P<0,999$) відповідно.

Корови II лактації відпочивали лежали на 2,6% більше часу, порівняно з коровами I лактації, тварини III лактації – на 25,1% менше, IV-V лактацій – на 23,7% менше, VI-VII – на 28,5% менше відповідно. Отже, чим старші тварини, тим менше часу відпочивають лежачи, більше часу витрачають на споживання кормів.

Корови II лактації стоячому положенні перебували більше часу на 9,5%, порівняно з тваринами I лактації, на 4,6% більше – III лактації, на 3,2% менше – IV-V лактацій, на 9,5% менше – VI-VII лактацій.

Отже, при формуванні технологічних груп необхідно враховувати залежність продуктивності із етологічними показниками.

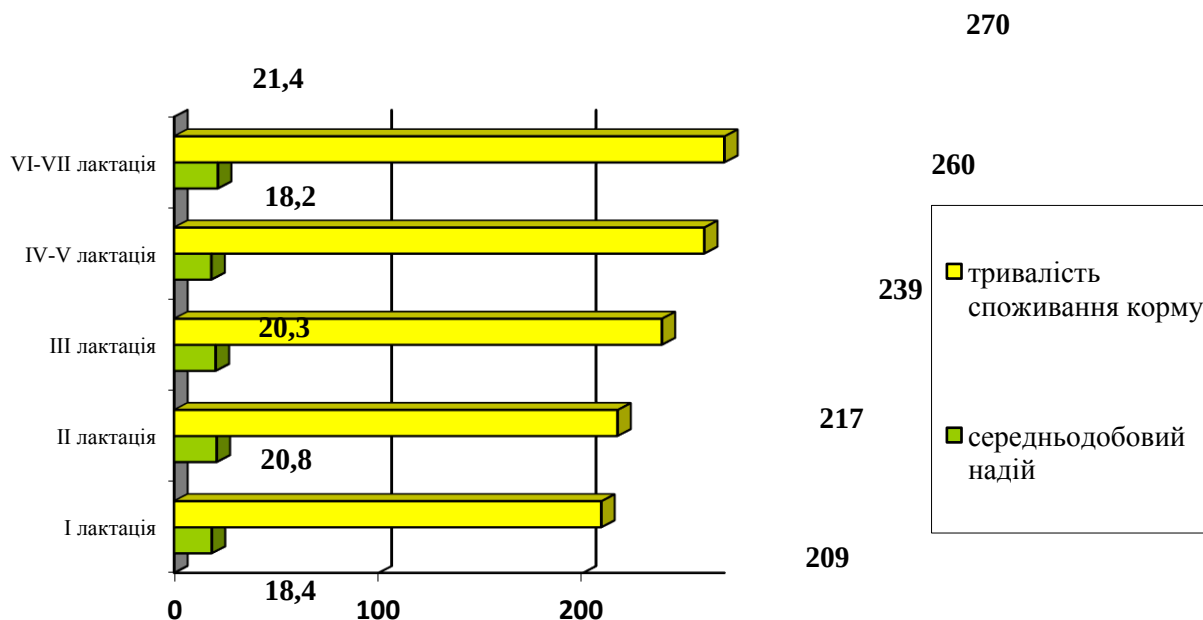


Рис. 1. Залежність тривалості споживання корму та середньодобового надою

У таблиці 1 також наведені дані оцінки тривалості споживання корму коровами різних лактацій залежно від величини середньодобових надоїв, показник якого у корів I лактації 18,4 кг молока, II лактації – 20,8 кг, III лактації – 20,3 кг, IV-V лактацій – 18,2 кг, VI-VII лактацій – 21,4 кг (рис. 1).

Аналізуючи тривалість споживання кормів, видно, що найменше часу витрачали на процес споживання корму корови I і II лактації (209 і 217 хв відповідно), найбільше – корови III-VII лактацій (239-271 хв).

Отже, із збільшенням тривалості споживання корму коровами, збільшується величина їх середньодобового надою, настає повна адаптація, внаслідок чого, реалізується їх генетичний потенціал молочної продуктивності на високому рівні.

Дослідженнями встановлено, що максимальний прояв генетичного потенціалу молочної продуктивності за повну лактацію властивий коровам III і VI-VII лактацій – 7096 і 7312 кг молока, тоді як цей показник у тварин інших дослідних груп не піднявся до позначки 7000 кг молока (табл. 2). Найнижчий надій (6163 кг) давали корови I лактації, корови II лактації – 6523 кг, IV-V лактації 6736 кг. Корови I і IV-V лактацій за масовою часткою жиру в молоці поступались тваринам II, III і VI-VII лактацій на 0,05%, показник корів IV-V лактацій – цей показник знизився до 3,58 % у зв'язку із технологічним виснаженням корів IV-V групи.

Таблиця 2

Молочна продуктивність корів, $\bar{x} \pm S\bar{x}$

Показник	Лактація				
	I	II	III	IV-V	VI-VII
n	54	86	57	79	24
Жива маса, кг	502,0± 1,7	551,4 ± 1,70***	611,8± 4,95***	605± 3,7***	614,7± 3,50** *
Надій за лактацію, кг	6 163 ± 62,4	6 523± 80,6 **	7 096± 65,3**	6 736± 46,5***	7 312± 95,6** *
Вміст жиру в молоці, %	3,58± 0,023	3,63± 0,022	3,63± 0,026	3,58± 0,013	3,62± 0,018
Кількість молочного жиру, кг	220,3± 2,38	236,7± 3,54**	257,6± 2,54***	241,1± 1,26***	264,6± 3,65** *
Вміст білка в молоці, %	3,12± 0,018	3,17± 0,031	3,18± 0,025	3,11± 0,018	3,19± 0,023*
Кількість молочного білка в молоці, кг	191,9± 2,35	206,7± 3,44**	225,6± 1,66***	209,5± 0,99***	233,2± 3,08** *

Примітки: * $P < 0,95$; ** $P < 0,99$; *** $P < 0,999$, порівняно з показниками корів першої лактації

У корів II, III, VI-VII лактацій продукція характеризувалась достатнім рівнем білково-молочності – 3,17-3,19, а тварини I і IV – групи поступались більш старшим на 0,06-0,007 % за вмістом білка в молоці.

Показник надою за лактацію корів різних лактацій, які утримуються за однакових умов годівлі поступово зростають від I до VII лактації, тривалість споживання корму також збільшується, що свідчить про реалізацію їх генетичного потенціалу молочної продуктивності на високому рівні.

Висновки. Встановлено, що етологічні відмінності між дослідженими лактаціями корів здебільшого незначні але вірогідно підтверджено та суттєво виражені відмінності тривалості споживання кормів, за яких корови I і II лактацій найменше часу витрачали на процес поїдання корму ї (209 і 217 хв відповідно), в той час як у тварин інших лактацій цей процес тривав в межах 239-271 хв.

Із збільшенням тривалості споживання корму коровами, збільшується величина їх середньодобового надою у корів I лактації до 18,4 кг молока, II лактації – 20,8 кг, III лактації – 20,3 кг, IV-V лактацій – 18,2 кг, VI-VII лактацій – 21,4 кг.

Максимальний прояв генетичного потенціалу молочної продуктивності за повну лактацію властивий коровам III і VI-VII лактацій – 7096 і 7312 кг молока, тоді як цей показник у тварин інших дослідних груп не піднявся до позначки 7000 кг молока. Найнижчий надій (6163 кг) давали корови I лактації, корови II лактації – 6523 кг, IV-V лактації 6736 кг.

Список використаних джерел

1. Борщ О.О., Борщ О.В. Комфорт корів у періоди інтенсивних атмосферних опадів. *Науково-теоретичний фаховий журнал «Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2021. №14. С. 264-277.
2. Бучковська В.І. Особливості поведінки великої рогатої худоби при організації виробництва молока в сучасних господарствах. *Scientific Collection «Interconf»*. 2020. No 2 (32). Р. 204-208.
3. Варпіховський Р. Л. Вплив різних способів утримання нетелів на поведінку та продуктивність корів-первісток. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 4 (107). Т. 1. С. 74-86.
4. Дидикина А.І. Розробка та обґрунтування технологічних елементів у м'ясному скотарстві: автореф. дис. ... канд.с.-г. наук: 06.02.04. Харків, 2021. 24 с.
5. Король А.П. Поведінка корів в умовах прив'язного і безприв'язного утримання. 2009. URL: http://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/4463/1/povedinka_koriv.pdf (дата звернення 21.10.2020).
6. Поліщук Т.В. Мінливість етологічних ознак корів залежно від рівня продуктивності. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. Вип. 4(103). С. 118–129.
7. Поліщук Т.В., Шмалій А.П. Поведінка дійних корів залежно від рівня

молочної продуктивності. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2014. Вип. 2 (86). С. 74-79.

8. Скоромна О.І., Разанова О.П., Поліщук Т.В., Шевчук Т. В., Берник І.М., Паладійчук О.Р. Науково обгрунтовані заходи підвищення молочної продуктивності корів та покращення якості сировини в умовах виробництва: Монографія. ВНАУ, 2020. 174 с.

9. Яремчук О.С., Варпіховський Р. Л. Санітарно-гігієнічна оцінка умов вирощування нетелів за різних способів утримання ремонтних телиць: монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2019. 180 с.

Богдана КИРИЛАШЕНКО*

Магістрантка 2 року навчання,
Факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЯЄЦЬ ЗА ДІЇ ПРЕПАРАТУ «ШЕЛБОН» В ТОВ «ПТАХОФАБРИКА ПОДІЛЛЯ» ВІННИЦЬКОГО РАЙОНУ

Анотація. *Стаття присвячена вивченню впливу препарату Шелбон, до складу якого входять синергетична суміш різних форм вітаміну Д, аскорбінової та янтарної кислот, амінокислоти таурину та ряд мікроелементів на морфологічні показники харчових яєць курей.*

Проведеними дослідженнями в умовах «Птахофабрики Поділля» встановлено тенденцію до збільшення маси та потовщення шкаралупи яєць курей кросу Іза браун.

Anotation. *The article is devoted to the study of the influence of the Shelbon preparation, which includes a synergistic mixture of various forms of vitamin D, ascorbic and succinic acids, the amino acid taurine and a number of trace elements on the morphological parameters of edible chicken eggs.*

The research carried out in the conditions of the Podillia Poultry Farm established a tendency towards an increase in the mass and thickening of the eggshell of the eggs of the Iza Brown cross.

Вступ. Отримання продукції високої якості і відповідної її кількості, спонукає використання високопродуктивних порід або кросів птиці. Як відомо, підвищення продуктивності тварин в т.ч. і птиці на 35-40% визначається досягненнями у галузі селекції та племінної справи.

Якщо ж поєднати використання сучасних кросів птиці з високим потенціалом продуктивності з належними умовами годівлі і утримання

*Науковий керівник: Л.Л.Царук к. с.-г. н., доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі.

створюється можливість досягати високих результатів у виробництві сільськогосподарської продукції високої якості [7].

Живлення птиці є найважливішим фактором, який впливає і у більшості випадків має вирішальний вплив на товарні і біологічні якості яєць. Кормовий фактор сильно впливає на співвідношення, склад і властивості білка і жовтка. Високий рівень обмінної енергії у раціоні змінює відношення білка до жовтка на користь жовтка. трав'яного борошна, вітаміну D3 при його недостатці, аскорбінової кислоти, сахарози.

Зниження маси яєць встановлено за підвищеного вмісту у раціоні жита, ріпаку, при введенні в організм надлишку фосфору, лікарських або отруйних речовин (нікарбазин, фуміганти, афлатоксини), а також після втрати апетиту [3].

Л.С.Патрєва та О.А. Коваль [5] повідомляють, що корми не впливають на форму яєць, але помітно позначаються на якості шкаралупи. Ступінь засвоєння мінеральних речовин несучкою і якість шкаралупи багато в чому залежить від вмісту у раціоні вітаміну D3. Дефіцит цього вітаміну впливає на якість шкаралупи тільки через декілька днів. Всмоктуванню кальцію через слизову оболонку кишечника сприяє наявність у кормі достатньої кількості лізину і аргініну.

Враховуючи небезпеку забруднення кормів та питної води токсичними речовинами, що постійно надходять у ґрунт, природні водойми у зв'язку з господарською діяльністю людини, надзвичайно важливим є розробка ефективних способів зменшення їх вмісту у продукції птахівництва.

Цікаво відзначити, що наявність у кормі літію біля 300 г/т майже повністю паралізує процес виділення кальцію для утворення шкаралупи, у результаті чого кури "ллють" яйця, тобто зносять їх без шкаралупи. З'явлення безшкаралупних яєць (до 40%) у більшості випадків пов'язано не з дефіцитом кальцію, а з неспроможністю організму несучки проникненню кальцію з крові до шкаралупи. Мінеральний склад білка і жовтка залежить від вмісту у кормі макро- і особливо мікроелементів. Зокрема, зі збільшенням кількості марганцю у раціоні вміст його у білку може підвищити у 2 рази, а у жовтку – у 6-7 разів [4].

Враховуючи різноманітні дослідження та різні результати впливу тих чи інших факторів на морфологічні показники якості яєць, дослідження впливу препаратів з вітамінами, кислотами, амінокислотами та мікроелементами є актуальними і потребують уваги.

Мета досліджень. Метою досліджень було вивчення впливу препарату Шелбон на морфологічні показники якості харчових яєць курей в умовах ТОВ «Птахофабрика Поділля» с. Степанівки Вінницького району.

Виклад основного матеріалу. Методи досліджень - сучасні загальноприйняті методи: аналітичні (постановка проблеми та узагальнення досліджень), морфологічні дослідження і статистичні (біометрична обробка цифрових даних).

Дослідження по вивченню показників якості яєць проведено в умовах наукової лабораторії кафедри технології виробництва продуктів тваринництва,

Вінницького національного аграрного університету за загальноприйнятими методиками [2, 6].

Шелбон – препарат з унікальним складом, на основі синергетичної суміші різних форм вітаміну Д, аскорбінової та янтарної кислот і амінокислоти тауріну. Також до складу препарату входить марганець, цинк і магній.

Препарат призначений для зміцнення шкаралупи яєць у яєчної та зміцнення кістяку у м'ясної птиці і моногастричних тварин, зокрема свиней.

Рекомендується для випоювання птиці в період зниження якості шкаралупи харчових яєць, а також для батьківського стада птиці в період піку і до зниження продуктивності для збільшення несучості та підвищення якості інкубаційних яєць.

Випускається, як правило, у каністрах місткістю на 5 літрів.

Рекомендуєма доза випойки – 25-100 мл на 100 л води.

Дослідження проводилися за сприянням консультантів компанії Фід-Фуд, представництво якої знаходиться в м. Київ. Основним завданням британської компанії Фід-Фуд Лтд є розробка і впровадження ефективних технологій виробництва продуктів харчування, включаючи яйця і м'ясо. Даний препарат розроблений фахівцями даної компанії і для виробничої перевірки було проведено дослід на курах-несучках кросу Іза-браун віком 270 днів.

Дослід проводився в два етапи: в період з 29.09 по 07.10.20 року та в період з 18.10. - 27.10.20.

Місткість пташника з сертифікованим високотехнологічним устаткуванням виробників «Хелман» («Hellman», Німеччина) становила 70 тисяч голів. Кури дослідної групи в кількості 35 тис. голів отримували через день по 1 мл на 1 л води препарату Шелбон.

Годівля птиці відбувалася, як зазвичай, повнораціонними комбікормами для несучок.

Масу яєць та його внутрішні складові визначали шляхом зважування яйця, білка, жовтка, шкаралупи на вагах ВЛКТ-500 з точністю до 0,01 г [2, 6].

Великий та малий діаметр яйця, діаметр та висота повітряної камери, висота і діаметр білка і жовтка визначалися шляхом вимірювання штангенциркулем.

Товщину шкаралупи на гострому, середньому і тупому кінці - вимірювали мікрометром.

Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $*P < 0,05$; $**P < 0,01$; $***P < 0,001$.

Біометричну обробку даних здійснювали на ПЕОМ за допомогою програмного забезпечення MS Excel з використанням спеціальної статистичної програми.

Результати досліджень. У сучасному птахівництві досить цінною є та птиця, яка швидко нарощує масу яєць уже в перші місяці яйцекладки і зносить яйця правильної форми. Тому так важливо контролювати індекс форми яйця.

Морфологічні показники яєць курок-несучок віком 39 тижнів, а саме по завершенню першого періоду дослід (з 29.09 по 07.10.20 року), наведені у таблиці 1.

За індексом форми суттєвої різниці між курками дослідних груп не встановлено, він перебував на рівні 78,1-78,4 %, що відповідає оптимальним значенням для курячих яєць (75-78 %) (табл. 1).

Таблиця 1

Морфологічні показники харчових яєць курей, $M \pm m$

Показник	Контрольна	Дослідна
Маса яйця, г	57,11 $\pm$ 1,03	57,17 $\pm$ 1,04
Подовжній діаметр яєць, мм	54,78 $\pm$ 0,34*	54,95 $\pm$ 0,32
Поперечний діаметр яєць, мм	42,76 $\pm$ 0,41	43,08 $\pm$ 0,51*
Індекс форми, %	78,1 $\pm$ 0,65	78,4 $\pm$ 0,52
Товщина шкаралупи, мм на гострому кінці	0,332 $\pm$ 0,03	0,335 $\pm$ 0,02
По-середині	0,334 $\pm$ 0,06	0,338 $\pm$ 0,07
На тупому кінці	0,350 $\pm$ 1,02	0,358 $\pm$ 1,02*
Висота пуги, мм	2,02 $\pm$ 0,03	1,91 $\pm$ 0,06
Діаметр пуги, мм	16,3 $\pm$ 0,19	15,8 $\pm$ 0,18

Враховуючи те, що кури-несучки дослідної групи отримували препарат Шелбон лише 10 днів, суттєвих відмінностей за морфологічними показниками між дослідною і контрольною групами не встановлено, хоча простежується тенденція до незначного потовщення шкаралупи в усіх трьох вимірах: на гострому, по-середині та на тупому кінці яйця на 0,003, 0,004 і 0,008 мм відповідно.

Загалом, товщина шкаралупи яєць курей обох груп знаходилася в межах 0,332-0,358 мм, що відповідає нормативним показникам для курей яєчних кросів.

За показниками діаметра та висотою повітряної камери яйця курок дослідної групи порівняно із яйцями курей контрольної групи мали менші і висоту повітряної камери на 0,11 мм і діаметр на 0,5 мм, ймовірно, за рахунок товстішої шкаралупи, а отже, довше зберігали свіжість.

Внутрішня структура яйця, як біологічна система, характеризується співвідношенням складових як білок, жовток і шкаралупа (табл. 2).

Співвідношення морфологічних частин харчових яєць, %

Показник	Контрольна	Дослідна
Відношення: білок : жовток, %	2,14:1	2,15:1
шкаралупа	12,8±0,3	12,9±0,33
жовток	27,8 ±0,73	27,6±0,51
білок	59,5±0,73	59,47±0,79

За співвідношенням: білок: жовток, досліджені яйця курей обох груп були на рівні. У відсотковому відношенні вміст шкаралупи у яєць курей за дії препарату Шелбон був більшим на 0,1%, здебільшого за рахунок зменшення вмісту жовтка на 0,1%. За вмістом білка яйця обох груп не відрізнялися.

Висновки. За результатами першого періоду дослідів по впливу препарату Шелбон на морфологічні показники яєць курей кросу Іза-браун встановлено тенденцію до збільшення маси та потовщення шкаралупи яєць.

Список використаних джерел

1. Вплив факторів на несучість курей. Стимулятори яєчної продуктивності https://studopedia.su/8_55295_vpliv-faktoriv-na-nesuchist-kurey-stimulyatori-yaiechnoi-produktivnosti.html
2. ДСТУ 8104:2015. Яйця харчові, продукти яєчні. Методи визначення мікробіологічних показників
3. Киричук Г.Є. Фактори що впливають на яєчну продуктивність птиці. 2016. <http://market.avianua.com/?p=4206>
4. Ковальова І.В. Санітарно-гігієнічне обґрунтування застосування натрію селеніту та фітодобавок курям-несучкам. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. 2019.
5. Патрєва Л. С., Коваль О.А. Технологія виробництва продукції птахівництва : курс лекцій. Миколаїв : МНАУ, 2018. 248 с.
6. Технологія виробництва продукції птахівництва: навчальний посібник. Бородай В.П., Пономаренко Н.П., Похил О.М. та ін. Київ: Агроосвіта, 2013. 272 с.
7. Царук Л.Л. Показники якості харчових яєць курей різних кросів. Зб. наук. праць ВНАУ Аграрна наука та харчові технології. 2019. Вип.5 (108). Т.1. С. 93-102.

Вікторія КОНОВАЛ*,
Магістрантка 2 року навчання,
Факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

МУЛАРДИ У ФЕРМЕРСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

***Аннотація.** Для виробництва високоякісної конкурентноспроможної продукції виникає необхідність застосування інтенсивних технологій не тільки в промислових, а й у фермерських господарствах. Застосування прогресивних технологій виробництва м'яса з вдало обраним кросом качок, зокрема – мулардів, дозволяє ефективно використовувати біологічний потенціал качок, досягати живої маси 3,5-4 кг у віці 10 тижнів з витратами кормів на 1 кг приросту маси тіла 2,6 кг.*

***Anotation.** For the production of high-quality competitive products, it becomes necessary to use intensive technologies not only in industrial but also in farms. The use of progressive meat production technologies with a well-chosen cross of ducks, in particular mulard, allows you to effectively use the biological potential of ducks, to reach a live weight of 3,5-4 kg at the age of 10 weeks with feed consumption per 1 kg of body weight gain of 2,6 kg.*

Вступ. Основне стратегічне завдання агропромислового комплексу України є забезпечення населення якісними продуктами харчування. Скорочення виробництва та зниження купівельної спроможності населення стали причиною значного зменшення споживання м'яса, молока та яєць.

В результаті цього потреба людей у білках тваринного походження задовольняється менше як на половину [2].

За таких умов постало питання щодо збільшення виробництва продуктів харчування з високим вмістом білку, насамперед, за рахунок розвитку тваринництва. Враховуючи всі можливості (організаційні, технологічні) і терміни віддачі капіталовкладення, найбільш вигідним і мобільним є птахівництво, яке порівняно з іншими галузями тваринництва є менш енергоємним, з достатньо високим рівнем механізації та автоматизації виробничих процесів, відзначається скоростиглістю, має високі коефіцієнти відтворення поголів'я та можливістю поліпшення якісного складу продукції за рахунок необхідних вітамінів [4].

М'ясо – посідає одне з перших місць у раціоні людини, бо є джерелом тваринного жиру, повноцінних білків, вітамінів і мінеральних речовин

М'ясо птиці відзначається високою поживною цінністю, неймовірним

*Науковий керівник: к. с.-г. н., доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі Л.Л.Царук.

смаком та дієтичними властивостями [3].

Звичайно, що лідером у галузі м'ясного птахівництва є м'ясо курчат-бройлерів, другу сходинку за значенням впевнено займає м'ясо качок. Його світове виробництво становить близько 4,2% від загального виробництва м'яса птиці. Качине м'ясо – надзвичайно поживний продукт, який має унікальний та яскраво виражений смак, яким і відрізняється від м'яса інших видів птиці. Містить у собі 17-20% сирого протеїну, в тому числі 15-16% білків, з яких 97% є повноцінними. Містить значну кількість жирних кислот, вітамінів (А, Е, К, всі вітаміни групи В) та мінералів, а у качиному жирі є багато омега-3 жирних ненасичених кислот, які є справжніми ліками для серцево-судинної системи та поліпшують роботу мозку [1].

Метою досліджень було встановити ефективність використання мулардів у фермерському господарстві за замкнутого циклу виробництва м'яса.

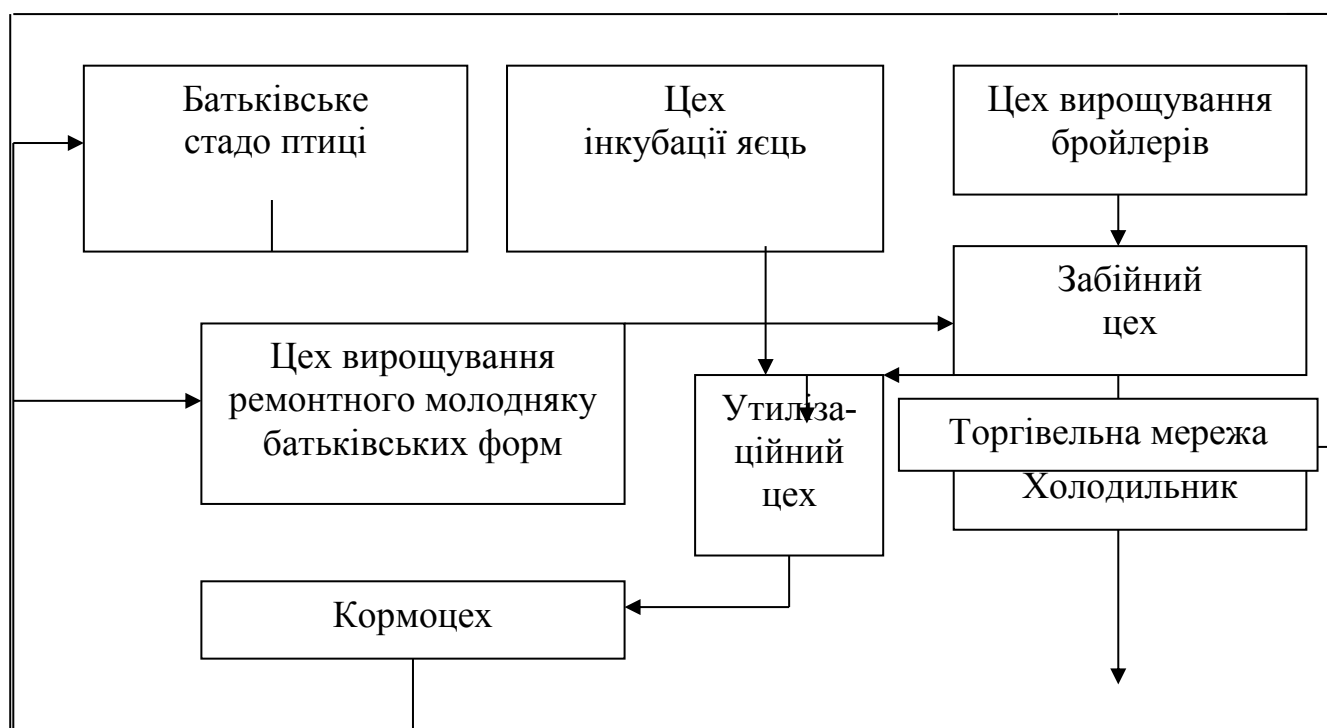


Рис. 1. Технологічна схема виробництва м'яса каченят-бройлерів

Виклад основного матеріалу. Дослідження ринку птахівництва та аналіз тенденцій його розвитку по окремих товарах показує, що доцільним є подальше його насичення, причому конкурентоспроможними будуть тільки ті учасники ринку, котрі зможуть сформуванати замкнутий цикл виробництва.

Маючи всі можливості для замкнутого циклу виробництва м'яса курчат-бройлерів, як найбільш ефективного, ми наводимо схему для такого бройлерного господарства, де мають бути наступні цехи: вирощування бройлерів, батьківського стада, інкубації, вирощування ремонтного молодняку, забійний та інші (рис. 1).

Для отримання м'яса качок обираємо мулардів - це великі птахи білого забарвлення з чорною плямою на голові, саме завдяки цій рисі гібрид легко відрізнити від інших качок. Дорослі особини за розмірами перевершують своїх

батьків (пекінську і мускусну качку). Тулуб щільний, збитий, добре складений, подовженої форми з щільно прилеглими крилами. Голова середніх розмірів, дзьоб світлий, витягнутий, темні очі, подовжена шия. Короткі ноги жовтого кольору, хвіст невеликий.

Гібриди цінуються за прекрасне, нежирне (відсоток жиру складає всього 3%) м'ясо, як і у індокачки, без специфічного запаху, і жирну велику печінку, що використовується для приготування вишуканої м'ясної страви фуа-гра. У порівнянні з пекінськими качками, **муларди** спокійні, не такі гучні, охайні.

Однофазова система передбачає вирощування каченят з моменту посадки і до кінця відгодівлі без пересадки. В теплу пору року для каченят-бройлерів будуть використовуватися літні табори. У зв'язку з тим, що в перші 2-3 тижні життя у каченят слабо розвинені терморегулюючі функції організму, приміщення для утримання каченят, повинно бути забезпечено опалювальними приладами для підтримки відносно високої температури повітря. Разом із забезпеченням опалювальних приладів у кожную секцію в розрахунок на кожні 300 голів добових каченят влаштовують ще електричний брудер для локального обігріву молодняку. Після трьохтижневого віку терморегуляція у каченят стабілізується, тому значного підігріву навколишнього повітря вже не потрібно. Між суміжними партіями каченят має бути профілактична перерва протягом 14м днів.

Забезпечення ритмічної і безперервної роботи основного цеху каченят -бройлерів, є головним завданням, адже потужність господарства визначають саме за кількістю вирощених бройлерів.

В умовах даного господарства для отримання м'яса качок будемо використовувати 2 приміщення: 1 – для каченят-бройлерів і друге – для батьківського стада качок та ремонтного молодняку. Спосіб утримання всіх статеві-вікових груп – на підлозі на глибокій підстилці, а там, де знаходяться напувалки, слід передбачити сітчасту підлогу, так як каченята дуже багато води розляпують і підстилка стає мокрою і холодною, що призведе до захворювань птиці.

На перспективу слід придбати обладнання для м'ясних каченят – КМУ-10, місткістю на 10 тис. голів м'ясних каченят, в якому механізовані процеси годівлі, напування та видалення посліду, що значно облегшить догляд за птицею та скоротить кількість обслуговуючого персоналу.

Процес вирощування каченят на м'ясо розділяють на дві фази: 1-3 тижні – перша фаза, а починаючи з четвертого тижня і до забою, – друга фаза. У першу фазу вирощування обігрівання каченят забезпечують брудерами. На вирощування приймають здорових каченят не пізніше 12 годин після вибірки із інкубатора, які мають масу не нижче 43 г. Під час посадки добових каченят температура повітря в пташнику має бути 28...26°C. Таку температуру підтримують протягом одного тижня, а потім поступово знижують її до 16–18°C до 5 тижневого віку каченят і на цьому рівні підтримують до відправлення птиці на забій.

Розрахунок основних виробничих показників наведений у таблиці 1.

Таблиця 1. Основні виробничі показники господарства з виробництва м'яса качок

Показник	Розрахункові дані
Середня жива маса бройлерів в кінці періоду вирощування, г	4000
Виробництво м'яса в живій масі при вирощуванні 41280 бройлерів, ц	1651,2
Місткість одного пташника, голів	10000
Термін вирощування, тижнів	10
Профілактична перерва, тижнів	2
Загальне число днів, необхідне для вирощування бройлерів однієї партії і профілактичної перерви	84
Число партій на рік в одному приміщенні (оборот приміщення)	4,3
Кількість бройлерів, вирощених в одному приміщенні за рік, голів	43000
Число пташників	1
Тип обладнання	КМУ-10
Щільність посадки, голів:	
На 1 м ² підлоги приміщення	12
Площа одного пташника, м ²	880
Загальна площа всіх пташників, м ²	880
Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг	2,6
Середній приріст живої маси бройлерів за період вирощування, г	3945
Витрати корму на вирощування одного бройлера, кг	10,26
Витрати корму на вирощування всіх каченят-бройлерів, ц	4235,33
Виробництво м'яса на 1 м ² площі приміщення, кг	187,6

Отже, враховуючи терміни вирощування каченят та тривалість профілактичної перерви в рік, в одному приміщенні можна виростити 4,3 партій каченят бройлерів загальним поголів'ям 41280 голів (табл. 1). Виробництво м'яса на 1 м² приміщення за даних умов складе 187,6 кг.

Висновки. Використання качок кросу мулард в фермерських господарствах є досить вигідним, оскільки уже в 10 тижнів ми можемо реалізувати каченят живою масою 4 кг, витрачаючи на 1 кг приросту 2,6 кг комбікорму.

Список використаних джерел

1. Бородай В.П., Мельник В.В. Вирощування каченят на м'ясо. Сучасне птахівництво. 2008. № 4. С. 19-20.

2. Копитець Н. Г., Волошин В. М. Сучасний стан та тенденції ринку м'яса Економіка АПК. 2020. № 6. С. 59
3. Патрєва Л.С., Коваль О.А. Технологія виробництва продукції птахівництва. Курс лекцій. Миколаїв. 2008. 71с.
4. Царук Л.Л. Сучасний стан виробництва продукції птахівництва в Україні Зб. наук. праць ВНАУ. Аграрна наука та харчові Технології. Вінниця, 2017. Вип.1 (95). С. 159-170.

Богдан ЛИСЯКЕВИЧ*,
Магістр 1-го року навчання,
Факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В ГОДІВЛІ КРОЛІВ

***Анотація:** За час досліджень встановлено, що додаткове згодовування до основного раціону пробіотичного препарату «Пробіол» в кількості 0,025 % до маси корму має позитивний вплив на продуктивність, збереження та забійні показники молодняку кролів.*

У кролів 2-ої дослідної групи жива маса збільшилась на 14,4%, збереженість на 13%, у свою чергу витрати кормів на 1 кг приросту зменшились на 12 %.

***Annotation:** It was found out that additional feeding by probiotic supplement Probiol in the amount of 0.025% to weight of feed has a positive effect on productivity, survival and slaughter indicators of young rabbits.*

The second experimental group rabbits have increased live weight by 14.4%, survival by 13%; feed consumption per 1 kg of growth decreased by 12%.

Вступ. Кролівництво в Україні є перспективною галуззю, що займає особливу позицію у сучасному тваринництві. Основна продукція кролівництва – високо цінне дієтичне м'ясо, а також шкірки та пух

Як за смаковими якостями, так і за хімічним складом кроляче м'ясо значно відрізняється від інших видів. За кількістю вітамінів, амінокислот і мікроелементів кролятина знаходиться на першому місці. Кролятина є дієтичним продуктом.

Висока плодючість та скоростиглість кроликів дозволяє в короткий термін отримати значну кількість м'яса. У місячному віці жива маса кролика збільшується у 10-12 разів.

*Науковий керівник: Огороднічук Г.І. к.с.-г.н., доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі

За рік від однієї кролиці одержують понад 70 кг м'яса та понад 30 голів молодняку.

Одним із відповідальних періодів у процесі вирощування кроликів є відлучення молодняку від кролиць.

У зв'язку з цим в останні роки зріс інтерес до про біотичних препаратів, а саме до їх здатності запобігати захворюванням шлунково-кишкового тракту відновлювати нормальну мікрофлору кишківника, що безумовно сприяє підвищенню продуктивності тварин.

Виклад основного матеріалу:

Пробіотики – це клітини або спори, висушені за низьких температур. Клітини пробіотиків потрапивши до кишечника, створюють на його стінках біологічну плівку, яка попереджає розмноження патогенних мікроорганізмів. Вони також виробляють бактерицидні речовини, зменшуючи таким чином напруження захисних систем організму тварин та сприяють підвищенню продуктивності [1].

Використання пробіотичних препаратів в раціоні молодняку кролів значно покращує резистентність тварин і підвищує збереженість в період відлучення та позитивно впливає на інтенсивність росту і м'ясну продуктивність [3, 4, 9].

Про позитивний вплив про біотичних препаратів на організм сільськогосподарських тварин підтверджено дослідженнями на різних видах сільськогосподарських тварин [5, 7, 10].

За введення про біотичної добавки «Евіталія» отримано додатковий приріст живої маси (в розрахунку на одного кролика 4-місячного віку) 521,5 або на 12,2 % більше порівняно з контрольною групою [8].

Для визначення впливу пробіотичного препарату «Пробіол» на продуктивність та молодняку кролів був проведений дослід на 2 групах молодняку кролів великої білої породи по 15 голів в кожній. Формування груп проводили за принципом груп-аналогів з урахуванням живої маси, віку, статті та стану здоров'я піддослідних кролів [2].

Для годівлі піддослідних тварин використовували повнораціонний комбікорм повнораціонний комбікорм ТМ «Гросс-Кроль». Перша група слугувала контролем і отримувала лише комбікорм, у раціон другої групи додатково вводили пробіотичний препарат «Пробіол» у дозі 0,025 % до маси корму.

Препарат «Пробіол» - однорідний сипучий порошок від світло-сірого до світло-коричневого кольору з вологістю не більше 1 % і кількістю активних живих клітин молочнокислих бактерій (*Streptococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus salivarius*) - 10 млрд. в 1 г.

Дія препарату базується на пригніченні патогенної і умовно патогенної мікрофлори кишечника, а також на використанні симбіозу мікроорганізмів мікрофлори травного тракту тваринного організму.

Індивідуальні зважування тварин проводили вранці до годівлі. Збереженість поголів'я враховували під час щоденного огляду піддослідних кролів.

Експериментальні данні обробляли біометрично за М.О. Плохінським [6].

Згодовування в складі повнораціонного комбікорму пробіотичного препарату «Пробіол» сприяло підвищенню рівня збереження піддослідних кролів порівняно з контрольною групою на 13 % (таблиця 1).

Таблиця 1

Динаміка живої маси дослідних кролів, ($M \pm m$, $n=15$)

Показник	Вік, днів	1-контрольна	2-дослідна
Відсоток збереження піддослідних тварин		87	100
Жива маса, г	45	779,0 $\pm$ 32,1	777,0 $\pm$ 40,3
Жива маса, г	60	1184,2 $\pm$ 63,0	1185,0 $\pm$ 79,5
Жива маса, г	90	2042,5 $\pm$ 21,82	2176,2 $\pm$ 27,21*
Жива маса, г	120	3020,0 $\pm$ 20,81	3366,7 $\pm$ 51,20**
Середньодобовий приріст за період дослідів, г		30,6 $\pm$ 0,31	36,3 $\pm$ 0,35***
Витрати кормів на 1 кг приросту, кг		4,68	4,12
У відсотках до контролю		100	88,0

Вірогідність різниці: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

Спостерігається також стимулюючий вплив пробіотика на живу масу кролів. Якщо на початку експерименту жива маса тварин обох піддослідних груп була практично однаковою, то через місяць згодовування пробіотичного препарату, вона підвищилась на 6,5 % порівняно з контрольною групою яка отримувала лише повнораціонний комбікорм.

Подібна тенденція збереглася до кінця експерименту, так жива маса кролів 2-ої дослідної групи становила 3366,7 $\pm$ 20,48*** проти 3020,0 $\pm$ 20,81 тварин контрольної групи, що на 14,4 % вище.

Рівень середньодобових приростів за період 61-120 днів був вищим у тварин другої дослідної групи на 18,6 %.

Введення до повнораціонного комбікорму пробіотичного препарату сприяє зменшенню витрат кормів на 1 кг приросту на 17,3 % порівняно з контролем.

Висновки:

1. Згодовування кролям на відгодівлі пробіотка «Пробіол» у складі основного раціону в дозі 0,025 % до маси корму підвищує середньодобові прирости на 18,6 %, інтенсивність росту на 14,4 % та зменшує витрати кормів на 1 кг приросту на 12 %.

2. Використання під час відгодівлі молодняку кролів пробіотика «Пробіол» у дозі 0,025 % до маси корму підвищує збереженість на 13 %.

Список використаних джерел

1. Ібатуллін І.І., Мельничук Д.О., Богданов Г. О., та ін. Годівля с.-г. тварин підручник. Вінниця: Нова Книга, 2007. 616 с.
2. Ібатуллін І.І., Жукорський О.М. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві. Київ: Аграрна наука, 2017. 328 с.
3. Огороднічук Г.М. Продуктивність та забійні показники курчат-бройлерів за дії препарату «Пробіол». Зб. наук. праць ВНАУ. Аграрна наука та харчові технології. 2019. Вип.1 (104). С. 36-44.
4. Подолян Ю.М., Чудак Р.А. Ефективність використання пробіотичної добавки у годівлі сільськогосподарської птиці: Монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2014. 162 с.
5. Похилько Ю.М., Кравченко Н.О., Шаховніна О.О. Ефективність використання молочнокислих бактерій у технології вирощування кролів. Сільськогосподарська мікробіологія. 2020. Вип. 32. С. 74-80.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. – С. 352.
7. Чудак Р.А. Ефективність використання комбінованих ферментно-пробіотичних добавок у годівлі сільськогосподарських тварин / Р.А. Чудак, Г.М. Огороднічук, Н.М. Балух. – Монографія. – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2016. – 143 с.
8. Черний Н. В., Кулик В.В. Резистентность и продуктивность кроликов при использовании пробиотика «Эвиталия» в условиях нормативного микроклимата. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2016., т.18, №2 (66). С. 192-196.
9. Штенская О. Б., Кучерявый В.П. Влияние пребиотического препарата на организм молодняка кроликов. Современные технологии сельскохозяйственного производства. Гродно, 22, 28 мая. 2015. С. 141–143.
10. Hill C., Guarner F., Reid G., Gibson G. R., Merenstein D. J., Pot B. Sanders M. E. Expert consensus document: the International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2014. № 11. P. 506–514.

Вадим МЕЛЬНИЙЧУК*,
магістр 2-го року навчання,
факультет ТВіППТ та В,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНЕЙ ЗА ДІЇ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ

***Анотація.** За результатами проведених досліджень встановлено, що використання у раціонах свиней на вирощуванні та відгодівлі, ферментного препарату «Ронозім МультиГрейн» посилює процеси анаболізму, що проявляється у збільшенні кінцевої живої маси та показників середньодобового, абсолютного та відносного приростів.*

***Abstract.** According to the results of the research, it is established that the use in the diets of pigs for breeding and fattening, the enzyme preparation "Ronozim MultiGrain" enhances the processes of anabolism, which is manifested in an increase in final live weight and average daily, absolute and relative gains.*

Постановка проблеми. У сільськогосподарських підприємствах України спостерігається негативна тенденція, за якої темпи скорочення використаних кормів випереджають темпи зменшення поголів'я. Значною мірою це пов'язано з підвищенням вартості кормів, яка зростає з року в рік.

Витрати кормів на 1 ц приросту живої маси свиней у сільськогосподарських підприємствах України досягають рівня 1990 року. У тому числі витрати концентрованих кормів зменшились лише на 5% [1].

У більшості господарств свиней годують невідповідними кормами, що призводить до великих перевитрат кормів та низьких середньодобових приростів.

Тому, для інтенсифікації продуктивності вирощування свиней використовують кормові добавки нового покоління на основі біологічно-активних речовин. Дедалі більше науковців вивчають питання використання кормових добавок у годівлі тварин [2, 3, 4, 5, 6].

Метою досліджень було вивчення дії ферментного препарату «Ронозім МультиГрейн» на продуктивність та забійні показники свиней.

Методика досліджень. Дослідження провадилися у СТОВ «Колос» Тростянецького району Вінницької області.

Для досліду було відібрано дві групи молодняку свиней великої білої породи. Тварини були підібрані за принципом груп-аналогів, по 12 голів у кожній. Початкова жива маса тварин була в межах 35 кг. Дослід тривав 95 діб, у тому числі зрівняльний період тривав 10 та основний - 85 діб (табл.1). Свиням згодовували комбікорм власного виробництва.

*Науковий керівник: Чудак Р.А. доктор с.-г. наук професор кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі.

Корми згодовували у вигляді сухих мішанок два рази на добу, препарат додавався під час годівлі у суміші з концкормами. Облік з'їдених кормів проводили щоденно. Піддослідні тварини утримувались у сухому, добре вентильованому приміщенні з дотриманням умов мікроклімату.

Таблиця 1

Схема дослідів

Група	Зрівняльний період, діб	Тривалість дослідів, діб	Кількість тварин у групі, гол.	Особливості годівлі
1-контрольна	10	85	12	Основний раціон - комбікорм власного виробництва
2-дослідна	10	85	12	Основний раціон + ферментний препарат «Ронозім МультиГрейн» у кількості 100 г на 1 тону корму

Перша контрольна група отримувала основний раціон. Дослідній групі додатково до основного раціону додавали ферментний препарат «Ронозім МультиГрейн» у кількості 100 г на 1 тону корму протягом чотирьох місяців після відлучення від свиноматок.

Ферментний препарат «Ронозім МультиГрейн» сприяє розщепленню полісахаридів, зменшує в'язкість корму, покращує засвоєння поживних речовин. склад: ендо - 1,4-β-ксиланазу, ендо- 1,4-β – глюканаза, ендо- 1,3 (4) -β – глюканаза. Це дозволяє використовувати ферментний препарат в різних типах кормів (пшенично - ячмінні, ячмінні з додаванням шротів і макух) і при зміні структури раціону (± 15%) виключає необхідність зміни ферменту. Крім того, він містить велику кількість різних додаткових активностей, наприклад, такі як ферулова кислота, естерази і арабінофуранозідази і ін. Вони допомагають «розкривати» стінку клітини клітковини, що підсилює дію основних активностей. Поставляється в формі мікрогранул, покритих захисною мінеральною оболонкою (GT в назві препарату означає Granulated Thermostable - термостабільний гранулят). Внаслідок цього фермент «Ронозім МультиГрейн» - не втрачає активність при грануляції, тому що оболонка захищає їх від впливу температури і пари (до + 95 ° С на виході); - стабільний в складі преміксів, кормів і концентратів; - не розшаровується в процесі зберігання і транспортування преміксів і кормів; - зберігає активність при зберіганні до 18 місяців; - не порошить, не викликає алергію, рівномірно розподіляється в кормі, не утворює грудочок. Завдяки мінеральній оболонці мікрогранул, легко розчинної в шлунково-кишковому тракті тварин, фермент без зміни потрапляє в шлунок і тонкий відділ кишечника, де і відбувається його взаємодія з клітковиною корму.

Живу масу піддослідних свиней визначали щомісячно шляхом індивідуального зважування. Абсолютний та середньодобовий прирости

визначали за загальноприйнятою методикою.

**Склад повнораціонного комбікорму для молодняку свиней на дорощуванні
від 25 до 65кг**

Таблиця 2

Показник	Склад комбікорму	
	%	кг
Пшениця	30	300
Ячмінь	26,5	265
Кукурудза	15	150
Макуха соняшникова	5	50
Макуха соєва	17,5	175
БВМД для молодняку свиней	5	50
Соняшникова або соєва олія	1	10
Разом	100	1000
У 1 кг комбікорму міститься:		
Сухої речовини, кг	0,85	
Кормових одиниць	1,26	
Обмінної енергії, МДж	13,3	
Сирого протеїну, г	150	
Лізину, г	6,24	
Метіоніну+цистину, г	3,97	
Триптофану, г	1,36	
Треоніну, г	4,67	
Лізін / обмінна енергія	0,14	
Кальцію, г	4,6	
Фосфору, г	3,8	
Кальцій / фосфор	0,36	
Заліза, мг	733	
Міді, мг	19	
Цинку, мг	76	
Марганцю, мг	173	
Кобальту, мг	1,1	
Йоду, мг	0,64	
Каротину, мг	1,0	
Вітаміну А, МО	4200	
Вітаміну D, МО	0,85	
Вітаміну Е, мг	43,24	
Вітаміну В ₁ , мг	5,00	
Вітаміну В ₂ , мг	2,97	
Вітаміну В ₃ , мг	17,55	
Вітаміну В ₄ , мг	0,91	
Вітаміну В ₅ , мг	63,94	

Таблиця 3

**Склад повнораціонного комбікорму для молодняку свиней на
відгодівлі від 65 до 120 кг**

Показник	Склад комбікорму	
	%	кг
Пшениця	40	400
Ячмінь	29	290
Кукурудза	10	100
Макуха соєва	15	150
БВМД	5	50
Соняшникова або соєва олія	1	10
Разом	100	1000
У 1 кг комбікорму міститься:		
Сухої речовини, кг	0,85	
Кормових одиниць	1,26	
Обмінної енергії, МДж	13,3	
Сирого протеїну, г	150	
Лізину, г	6,24	
Метіоніну+цистину, г	3,97	
Триптофану, г	1,36	
Треоніну, г	4,67	
Лізін / обмінна енергія	0,14	
Кальцію, г	4,6	
Фосфору, г	3,8	
Кальцій / фосфор	0,36	
Заліза, мг	733	
Міді, мг	19	
Цинку, мг	76	
Марганцю, мг	173	
Кобальту, мг	1,1	
Йоду, мг	0,64	
Каротину, мг	1,0	
Вітаміну А, МО	4200	
Вітаміну D, МО	0,85	
Вітаміну Е, мг	43,24	
Вітаміну В ₁ , мг	5,00	
Вітаміну В ₂ , мг	2,97	
Вітаміну В ₃ , мг	17,55	
Вітаміну В ₄ , мг	0,91	
Вітаміну В ₅ , мг	63,94	

Біометрична обробка цифрового матеріалу і визначення таких основних

показників варіації як середнє арифметичне ($\bar{X}$), середнє квадратичне відхилення (S_x), коефіцієнт варіації (C_n), встановлення критеріїв достовірності, оцінки статистичної гіпотези та її перевірки (t-критерій Ст'юдента та F-критерій Фішера), кореляційний аналіз (r) здійснювали за допомогою програми Microsoft Excel, Statistica, згідно з посібником за авторством Руденко В. М. [7].

Результати досліджень. Склад комбікорму багато в чому залежить від типу господарства. Якщо воно відноситься до м'ясного напрямку, слід віддати перевагу протеїновим кормам які мають у складі легко засвоювані білки, клітковину, вітаміни і мінеральні добавки. Якщо господарство має сальний напрямок, зупинити свій вибір варто на грубих, енергетичних кормах, заснованих на складних вуглеводах.

У досліді використовували комбікорми власного виробництва (табл. 2-3).

Вирощування свиней за допомогою комбікорму має наступні переваги:

- суттєвої економії робочого часу, що йде на приготування звичайного корму;
- збалансованості компонентів, що дозволяє скласти повноцінний раціон тваринам;
- зручності зберігання при кімнатній температурі

Комбікорми, що використовувались у годівлі піддослідних свиней збалансовані за усіма поживними речовинами.

Одним з головних завдань досліду було вивчити вплив ферментної кормової добавки «Ренозім МультиГрейн» на ріст та розвиток свиней.

Встановлено, що за додаткового споживання ферментної добавки збільшуються середньодобові прирости у свиней від 35 до 65 кг живої маси на 9,6 % ($P \leq 0,01$), проти контрольних аналогів (табл. 4, 5).

Таблиця 4

Продуктивність поросят від 35 до 65 кг живої маси, $M \pm m$, $n=12$

Показник	Група	
	1 (контрольна)	2
Жива маса:		
на початок періоду, кг	$35,2 \pm 1,57$	$34,9 \pm 1,42$
на кінець періоду, кг	$64,3 \pm 1,85$	$66,8 \pm 2,54$
Приріст:		
абсолютний, кг	$29,1 \pm 1,05$	$31,9 \pm 1,12$
середньодобовий, г	$831,4 \pm 3,46$	$911,4 \pm 4,25^{***}$
відносний, %	$58,5 \pm 1,54$	$62,7 \pm 1,72$

У свиней на відгодівлі 2-ї групи живою масою від 65 до 120 кг відзначається збільшення живої маси на 5,2 % ($P \leq 0,05$) відносно контрольних ровесників.

Продуктивність поросят 65 – 120 кг живої маси, $M \pm m$, $n=12$

Показник	Група	
	1(контрольна)	2
Жива маса:		
на початок періоду, кг	$64,3 \pm 1,85$	$66,8 \pm 2,54$
на кінець періоду, кг	$112,5 \pm 2,14$	$118,4 \pm 1,46^*$
Приріст:		
абсолютний, кг	$48,2 \pm 1,56$	$51,6 \pm 1,84$
середньодобовий, г	$964 \pm 2,04$	$1032 \pm 2,10^{***}$
відносний, %	$54,5 \pm 1,35$	$55,7 \pm 1,42$

Слід зауважити, що у свиней, які використовували у годівлі фермент «Ронозім МультиГрейн» підвищується середньодобовий приріст на 7,0 % ($P \leq 0,05$) порівняно з контрольною групою.

Таким чином, додаткове згодовування ферментної кормової добавки позитивно впливає на продуктивність свиней.

Висновки 1. Використання у годівлі свиней ферментного препарату «Ронозім МультиГрейн» збільшує живу масу на кінець досліду на 5,2%.

2. За період досліду середньодобові прирости зростають на 7,0%.

Список використаних джерел

1. Герасимов В. І., Барановський Д. І., Хохлов А. М., Рибалко В. П., Засуха Ю. В., Гетья А. А., Нагаєвич В. М., Данілова Т. М., Пронь О. В., Томін Є. Ф., Тарасенко Л. О., Жерноклеєв М. М., Афанасенко В. Ю., Андрійчук В. Ф. Технологія виробництва продукції свинарства: Підручник для підготовки фахівців у аграрних вищих навчальних закладах III – IV рівнів акредитації напряму 6.090102 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Х.: Еспада, 2010. 448 с.

2. Гуцол А. В., Лютка Г. І., Овсієнко С. М., Нечай С. О. Ефективність використання білково-вітамінної мінеральної добавки Інтер Мікс ПВ в раціонах молодняка свиней. *Збірник наук. праць Вінницького НАУ*. 2011. Вип. 6(46). С. 26–28.

3. Кучерявий В., Трачук Є.Г., Ткаченко Т.Ю. Вплив досліджуваного препарату на відгодівельні та м'ясні якості свиней. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. Вип. 3 (102). С. 56-64.

4. Овсієнко С. М. Продуктивність свиней та якість свинини за згодовування екструдованого гороху. *Аграрна наука та харчові технології: Зб. наук. пр. ВНАУ*. 2019. Вип. 3 (106). С. 23-34.

5. Чудак Р.А., Бабков Я. І. Якісні показники м'яса свиней за дії добавки «Бетаїн». *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології»*. Вінниця, 2017. Вип. 2(96). С. 118 – 124.

6. Шуплик В. В., Булатович О. М., Єфстафієва Ю. М. Технологія виробництва продукції свинарства: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2016. 396 с.

7. Руденко В. М. Математична статистика. Центр освіти: Київ. 2012. 234-245 с.

Владислав ОНИКІЙЧУК*,
магістр 2 року навчання,
факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ ТА КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК МІЖ ОЗНАКАМИ ЗА УМОВ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УТРИМАННЯ

***Анотація.** Проведеними дослідженнями встановлено, що кореляційний зв'язок між показниками молочної продуктивності коливаються в широких межах під впливом породних відмінностей, а також зовнішніх умов (годівля, утримання, догляд). Цей аналіз дає можливість об'єктивно визначити породні особливості розвитку ознак продуктивності та їх мінливість, а існування позитивного кореляційного зв'язку між ними і величиною надою дасть можливість забезпечити ефективну селекцію через добір тварин за показниками продуктивності.*

Сильна та пряма кореляція встановлена між тривалістю лактації та надоєм корів, середня та пряма – між тривалістю лактації та кількістю молочного жиру і кількістю молочного білка, зворотня та слабка – між жирномолочністю, пряма та слабка – між білковомолочністю, що свідчить про вплив на величину цих ознак інших факторів, таких як спадковість, рівень годівлі, склад раціону.

***Annotation.** Studies have shown that the correlation between milk productivity indicators fluctuates widely due to breed differences as well as external conditions (feeding, keeping, care). This analysis makes it possible to objectively determine the breed characteristics of productivity development and their variability. The existence of a positive correlation between these characteristics and milk yield will make it possible to ensure an effective breeding through the selection of animals by their productivity indicators. The high and direct correlation was determined between lactation duration and milk yield, while the average and direct correlation was between lactation duration,*

* Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи ВНАУ Поліщук Т.В.

milk fat content and milk protein content. The inverse and low correlation was determined between milk fat content, while the direct and low correlation was between milk protein content, indicating the impact of other factors, such as heredity, level of feeding and the diet composition, on these characteristics.

Вступ. Продуктивність тварин тієї чи іншої породи обумовлена морфологічними та фізіологічними особливостями, які формуються і розвиваються під впливом спадковості та умов зовнішнього середовища (годівля та утримання) у період вирощування. У процесі росту і розвитку тварин проходять значні кількісні та якісні зміни, пов'язані зі збільшенням маси [2, 6].

Дослідженнями Варпівовського Р. Л. [1] встановлено, що на молочну продуктивність корів має вплив лінії батька, родина та генотип, виявлена зумовленість ознак вибору під впливом таких категорій племінних тварин, як матері дочок.

Трьохразове доїння новотільних корів при безприв'язно-боксовому способі утримання на відміну від двохразового, зробило більш сприятливий вплив на рівень молочної продуктивності дослідних тварин. У той же час, за вмістом жиру в молоці середньодобового надою корів істотних відмінностей не встановлено. При вивченні якісного складу молока дослідних тварин, зокрема, лактози, було встановлено, що тривалість перебування і кратність доїння новотільних корів не мали істотного впливу на рівень лактози в молоці корів добового надою [9].

Для одержання у господарстві максимально можливого прибутку та раціонального ведення молочного скотарства необхідно враховувати залежність закономірностей зв'язку показників молочної продуктивності із показниками відтворювальної здатності [8].

Суттєвий вплив на проявлення прогнозованої молочної продуктивності дочок мали умови годівлі. Рівень рентабельності отримання молока встановлений найвищий 49,2%, порівняно із найменшими витратами кормів на 21,37% [4].

Ефективність використання кормів, тобто їх продуктивна дія, залежить від якості кормів та оптимальної структури їх використання. Якщо в годівлі корів домінує силос та концентрати, показники якості силосу і сінажу погіршуються, це обумовлює зниження молочної продуктивності за збільшення витрат кормів на 1 ц молока [3].

Кукурудзяний силос - це не лише один з елементів раціону, а повноцінний багатокомпонентний корм, який має значний потенціал впливу на рентабельність виробництва молока [5].

Високобілкові корми необхідно оцінювати у складі збалансованих раціонів у продукції молока за потребою сирого протеїну і; крохмалю з цукром на утворення 1 л молока як основного критерію їх продуктивної дії [7].

У країнах з розвинутим молочним скотарством, а також в Україні інтенсивні технології виробництва молока базуються, в основному, на безприв'язному способі утримання з відпочинком корів у боксах і використанні сучасних високоефективних машин і обладнання для виконання технологічних

процесів виробництва. У дослідному господарстві введено в експлуатацію сучасний корівник за безприв'язного утримання, змінено систему та спосіб утримання корів.

Визначеність сучасних технологій виробництва продукції тваринництва ґрунтується на таких критеріях і факторах: генетичний потенціал стада (рівень продуктивності), рівень годівлі та витрати кормів, система і спосіб утримання тварин, засоби механізації, інтенсивність відтворення, умови організації виробництва, вартість кормів та витрати енергоносіїв. Тому, метою досліджень буде оцінка особливостей інтенсивної технології виробництва молока в умовах Вінницької області, встановлення мінливості показників молочної продуктивності, визначення факторів впливу на мінливість, розробка пропозицій удосконалення та покращення інтенсивної технології в умовах даного господарства, тому як не усі тварини, які утримуються, адаптувалися до нових умов.

Виклад основного матеріалу. Дослідження інтенсивної технології виробництва молока та його елементів проводили в племінному стаді великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи ФГ «Щербич» Літинського району Вінницької області.

У господарстві корови утримуються в сучасному корівнику павільйонного типу з двохранним розміщенням боксів за безприв'язного цілорічного утримання із їх відпочинком у боксах, який розраховано на 432 місця. Корови вільно переміщуються по приміщенню, відпочивають у боксах, мають достатній фронт для напування в місцях облаштування автоматичних поїлок, у будь-який момент можуть підійти до кормового столу, ширина якого становить 0,5 м, обладнаний хедлоками (фіксаторами голови), що забезпечує спокійне поїдання кормосуміші тваринами, сприяє покращенню процесів живлення, мінімізує виникнення стресових ситуацій під час годівлі. Вентиляція природна із використанням системи механічних штор, які виготовлені з поліетилену, та аераційного конька даху приміщення.

Об'єктом дослідження були корови української чорно-рябої молочної породи у кількості 300 гол., яких утримували безприв'язно з відпочинком у боксах у приміщеннях павільйонного типу з природною вентиляцією.

Молочну продуктивність корів оцінено за надоем за лактацію. У господарстві 54 гол. корів першої лактації, 86 гол. – другої, 57 гол. – третьої, 79 гол. – четвертої, 24 гол. – шостої-сьомої лактацій.

Годівля тварин нормувалась відповідно до їх фізіологічного стану і періоду лактації. Для годівлі корів використовувався загальнозмішаний раціон, який згодовували із кормових столів.

Одержані результати дослідження опрацьовано за допомогою варіаційно-статистичних методів і пакету програмного забезпечення MS OFFICE 2010 EXCEL.

Одним із важливих факторів, які впливають на молочну продуктивність, є номер лактації корів. Молочне стадо корів досить молоде, вагому частку

становлять тварини першої-третьої лактації (66%), з них другої лактації – 29 % (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл корів за кількістю лактацій

Показник	п	Лактація					
		1		2	3	4-5	6-7
		усього	у т.ч. незакінчена				
Поголів'я, гол.	300	54	28	86	57	79	24
%	100	18	9	29	19	26	8

Оцінка корів за молочною продуктивністю дала змогу виявити деякі особливості. Так, нашими дослідженнями встановлено, що надій корів у середньому по стаду становив 6766 кг (рис. 1).

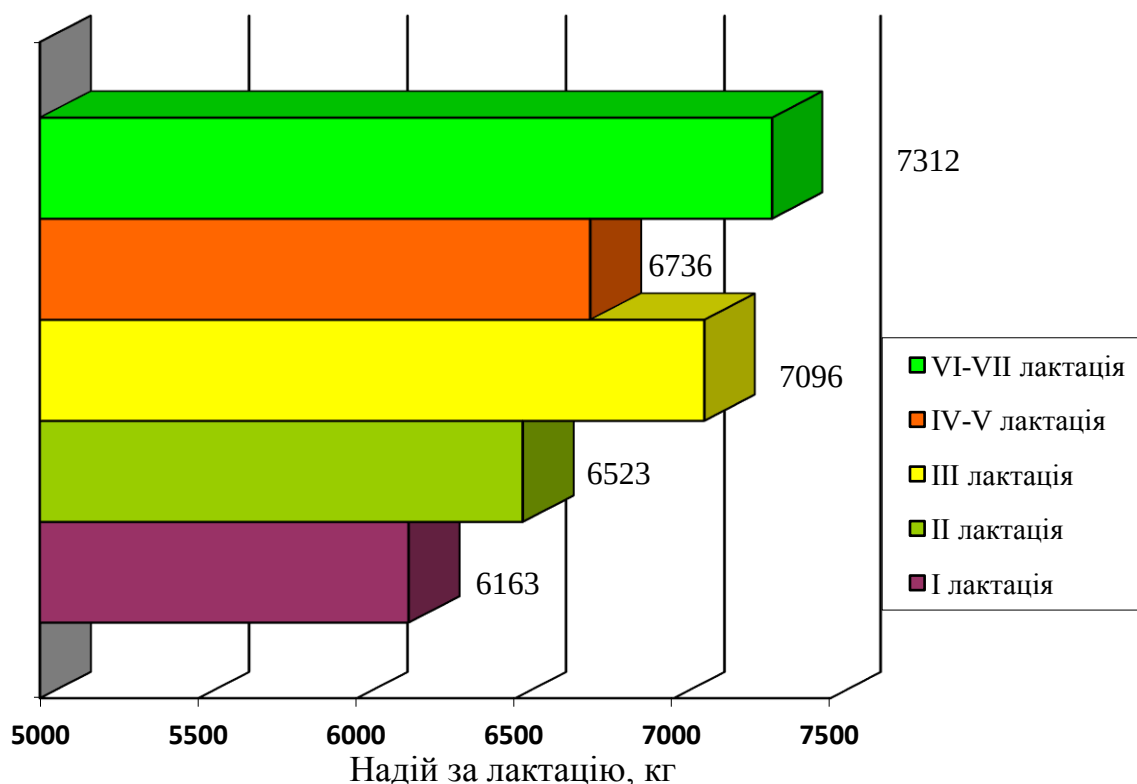


Рис. 1. Рівень надію корів залежно від лактації

Серед факторів, які впливають на рівень молочної продуктивності корів, велике значення має номер лактації та рівень продуктивності корів-первісток. Від корів першої лактації надієно 6163 кг молока, другої – 6523 кг, що на 5,8% більше від надію за першу лактацію. Найвищий надій за 305 днів встановлено у корів третьої лактації, який становить 7096 кг, що більше порівняно з першою на 15,1% і другою – на 8,8% відповідно. Починаючи з четвертої-п'ятої лактації, рівень надію поступово починає спадати і становить 6736 кг, що менше на 5,1%

за третю лактацію і на 8,6%, порівняно з даними корів шостої-сьомої лактацій. У господарстві реалізація генетичного потенціалу дійних корів відбувається в основному до третьої-четвертої лактації. Тварин старших лактацій у стаді мало (24 гол.), оскільки молочна продуктивність у них знижується. Тому тварини з шостої-сьомої лактації – це високопродуктивні корови, середня продуктивність яких доволі висока (7312 кг).

Порівнюючи показники надою за кожен лактаційний цикл із середнім значенням по стаду (6766 кг), бачимо, що лише надій молодих тварин за першу і другу лактації він був нижчим на 8,9% і 3,6% відповідно. Починаючи з третьої лактації надій був вищим, порівняно із середнім показником на 5,4%, четвертої-п'ятої – на одному рівні, шостої-сьомої лактації – на 8,1%.

Аналіз показників тривалості лактації показав, що тривалість лактації починаючи з першої й четвертої-п'ятої лактації збільшується, а потім спостерігається зменшення даного показника у корів шостої-сьомої лактації (рис. 2).

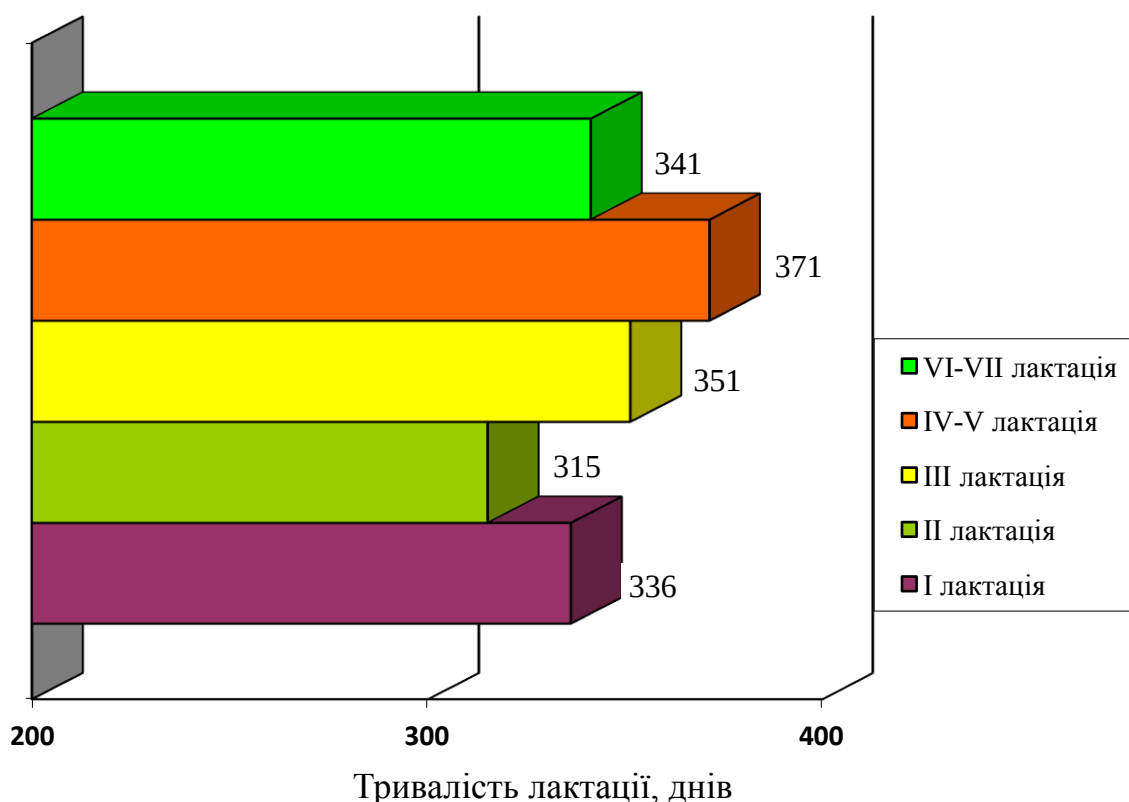


Рис. 2. Тривалість лактації корів

У корів другої лактації, порівняно з коровами-первістками, лактаційний період був коротшим на 6,3%, проте перевищував стандарт (305 діб) на 3,3%, у корів третьої лактації – на 4,5% перевищував показник корів першої лактації та на 15,1% – стандарт. У корів четвертої – п'ятої лактацій тривалість лактації, порівняно з коровами-первістками була довшою на 10,4%, і перевищувала стандарт на 21,6%, корів шостої-сьомої лактацій – на 1,5% і 11,8% відповідно.

За інтенсивної технології експлуатації зі збільшенням віку корів

української чорно-рябої молочної породи наступає повна адаптація, внаслідок чого, реалізується їх генетичний потенціал молочної продуктивності на високому рівні. На це вказує показник тривалості лактації та динаміка надоїв піддослідних тварин, у яких за однакових умов годівлі та утримання вони поступово зростають від першої до п'ятої лактації.

Кореляційний зв'язок між надоєм корів за лактацію та якісними показниками молочної продуктивності (вміст жиру, білка, молочного жиру, молочного білка) характеризувався наявністю середньої і тісного зв'язку між ознаками. Середня, зворотня, статистично вірогідна кореляція ($P \geq 0,999$) встановлена між надоєм корів і вмістом жиру ($r = -0,53$), вмістом білку ($r = -0,37$) (табл. 2).

Таблиця 2

Взаємозв'язок надою з показниками молочної продуктивності корів молочних порід

Показник	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Частка впливу, %
Надій – вміст жиру	$-0,53 \pm 0,01^{***}$	42
Надій – вміст білка	$-0,37 \pm 0,01^{***}$	19
Надій – кількість молочного жиру	$+0,41 \pm 0,01^{***}$	38
Надій – кількість молочного білка	$+0,32 \pm 0,01^{***}$	15
Надій – середньодобовий надій	$+0,83 \pm 0,01^{***}$	67

Середній, прямий, статистично вірогідний зв'язок ($P \geq 0,999$) встановлено між надоєм корів і кількістю молочного жиру ($r = +0,41$), кількістю молочного білку ($r = +0,32$).

Тісний, прямий і достовірний взаємозв'язок встановлено між надоєм за лактацію і середньодобовим надоєм ($r = +0,83$).

Висновки. Між показниками молочної продуктивності встановлено кореляційний зв'язок, який коливається в широких діапазонах під впливом породних особливостей, а також зовнішніх умов (годівля, утримання, догляд). результати даних досліджень дають можливість об'єктивно визначити породні особливості прояву селекційних ознак продуктивності та їх мінливість, а існування прямого кореляційного зв'язку між ними і надоєм дають можливість забезпечити ефективну селекцію через добір тварин за показниками продуктивності. Встановлена величина показники мінливості у дослідних корів української чорно-рябої молочної породи свідчить про суттєву вірогідність виділити кращих тварин і ефективніше провести підбір у стаді.

Список використаних джерел

1. Варпіховський Р. Л. Вплив генотипових і фенотипових чинників на молочну продуктивність корів. *East European Scientific Journal*. 2019. № 11 (51). С. 34-43.
2. Голубенко Т.Л. Влияние породности на рост, развитие і продуктивні якості телят. *Colloquium-journal*. 2021. № 17. Ч. 2. С. 16-25.

3. Гунько І.В., Сироватко К.М. Стан кормової бази та ефективність використання кормів у ДП ДГ «Шевченківське». *Кормовиробництво, сучасний стан та перспективи розвитку*. 2021. №20. С. 85-96.
4. Казьмірук Л.В. Молочна продуктивність корів матерів та їх дочок за першою лактацією з врахуванням рівня витрат кормів. *Magyar Tudományos Journal*. 2020. № 47. 15-19.
5. Кучерявий В. П., Трачук Є. Г., Зелінська І. П. Особливості застосування сучасних консервантів при силосуванні кормів. *Аграрна наука та харчові технології*. 2018. Вип. 3(102). С. 23-30.
6. Разанова О.П. Динаміка приросту живої маси телят української чорно-рябої молочної породи за різними способами вирощування. *Colloquium-journal*. 2021. № 10 (97). Вип. 1. Р. 16-22.
7. Скоромна О. І. Оцінка високобілкових кормів у продукції молока. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 90. С. 157-168.
8. Скоромна О.І., Разанова О.П., Поліщук Т.В., Шевчук Т. В., Берник І.М., Паладійчук О.Р. Науково обґрунтовані заходи підвищення молочної продуктивності корів та покращення якості сировини в умовах виробництва: Монографія. ВНАУ, 2020. 174 с.
9. Яремчук О. С. Оптимізація способу утримання корів у родильному відділенні та кратність їх доїння. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 4 (107). Т. 1. С. 123-131.

Падалко ТЕТЯНА*,
студентка 2 курсу магістратури
факультету ТВіППТ та В,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ТА ВПЛИВ ЇХ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА СВИНЕЙ

Анотація. Анотація. *Успішне тваринництво неможливе без організації повноцінної та збалансованої годівлі сільськогосподарських тварин. На сучасному етапі розвитку тваринництва в Україні та за кордоном з метою збільшення виробництва яловичини використовують різноманітні кормові добавки широкого спектру дії, які відрізняються походженням, набором біологічно активних компонентів та технологією виробництва. Введення їх у раціон тварин сприяє підвищенню рівня перетворення поживних речовин кормів у продукти та створює сприятливі умови для максимального прояву потенціалу тварин щодо їхньої продуктивності.*

Abstract. Abstract. *Successful animal husbandry is impossible without the organization of full and balanced feeding of farm animals. At the present stage of*

*Науковий керівник: кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри харчових технологій та мікробіології Фаріонік Т.В.

livestock development in Ukraine and abroad in order to increase beef production use a variety of feed additives with a wide range of action, which differ in origin, set of biologically active components and production technology.

Their introduction into animal diets helps to increase the level of transformation of feed nutrients into products and creates favorable conditions for the maximum manifestation of the potential of animals for their productivity.

Вступ. Інтенсифікація галузі свиначства вимагає розведення високопродуктивного молодняку, здатного забезпечувати високу енергію росту за добрих умов його утримання та повноцінної годівлі.

Повноцінна годівля поросят-сисунів у більшості господарств України забезпечується передстартерними комбікормами імпортного виробництва, що призводить до підвищення собівартості свинини. Крім того, традиційними джерелами мікроелементів у цих комбікормах є мінеральні солі у вигляді сульфатних і хлоридних сполук, біодоступність яких становить 12–35 %, що призводить до забруднення навколишнього середовища важкими металами, а кристалізована вода, яка міститься у молекулах сульфатів у складі преміксів, руйнує вітаміни та інші біологічно активні речовини [1, 2].

Вітчизняний та зарубіжний досвід ефективного ведення свиначства свідчить, що реалізація спадкових якостей сучасних високопродуктивних порід свиней та отримання екологічно чистої продукції можливо лише за умови розробки і впровадження досконалих технологій виробництва продукції свиначства [4], які мають узгоджуватись з біологічними потребами тварин.

Отримання і вирощування високопродуктивного молодняку, здатного забезпечувати високу енергію росту [3], є однією із найважливіших складових інтенсифікації галузі свиначства. Щоб отримувати здорових і добре розвинених поросят слід раціонально використовувати плідників і свиноматок, а також створювати відповідні умови годівлі [4], зокрема передбачається раннє поїдання кормів і кормових добавок [2] та забезпечення умов для збільшення кількості травних ферментів, здатних розщеплювати поживні речовини рослинних кормів в організмі поросят.

Відомо, що у поросят-сисунів найбільш напружений обмін речовин внаслідок високої інтенсивності росту. У них в перші дні життя гамма-глобуліни не виробляються, вони одержують їх з молозивом та молоком матері і таким чином у них в цей період створюється пасивний імунітет.

Амілолітичні ферменти у шлунку поросят проявляють свою дію лише з сьомого дня життя. В цьому віці вони вже можуть перетравлювати декстринований крохмаль. У шлунку поросят мало пепсину, і до тритижневого віку відсутня вільна соляна кислота [2], а з тритижневого віку у процесі травлення в шлунку вже беруть участь соляна кислота і пепсин.

Біологічно повноцінну годівлю поросят-сисунів у перші дні життя забезпечує материнське молоко. Однак, уже на 4–5-й день у молоці свиноматок не вистачає Феруму, а з другого тижня уже відчувається нестача білка та інших поживних і біологічно активних речовин. У передстартерних комбікормах має

міститись стільки енергії, сирого та перетравного протеїну, амінокислот, вітамінів, макро- і мікроелементів, щоб у поєднанні з молоком матері забезпечувалася біологічно повноцінна годівля поросят, їх нормальний ріст і розвиток. Біологічна повноцінність цих комбікормів обумовлена високим генетичним потенціалом молодняку свиней, високою концентрацією енергії в їхній сухій речовині, збалансованістю раціонів за протеїном, амінокислотами, мінеральними речовинами і вітамінами [5].

Потреба поросят-сисунів в енергії залежить від віку, статті, живої маси, інтенсивності росту та напряму продуктивності. Поросята-сисуни живою масою 5 кг мають отримувати за добу приблизно 6,3 МДж енергії [2]. В перші дні життя джерелом енергії для поросят є материнське молоко, а потім цю потребу мають забезпечувати передстартерні комбікорми з високою концентрацією енергії в 1 кг сухої речовини.

Матеріал і методи. Метою було з'ясувати фізіологічну доцільність згодовування поросятм мікроелементних сполук та вплив їх на еритропоез, білковий обмін, продуктивність, забійні і м'ясні показники, провести ветеринарно-санітарну оцінку свинини та визначити її біологічну цінність.

Результати досліджень. Гематологічні, білкові, ендокринні показники крові залежать від характеру фізіологічних процесів. Дослідження цих показників дає змогу більш детально вивчити адаптаційну здатність тварин до зміни технологічних умов вирощування, оскільки деякі метаболіти крові підтримують гомеостаз і можуть корелювати з показниками подальшого росту і розвитку поросят.

Таблиця 1

Концентрація гемоглобіну в крові піддослідних поросят, г/л

Вік поросят, діб	Група				
	контрольна 1	дослідна			
		2	3	4	5
3	108,04±1,47	109,71±1,52	108,09±1,48	107,94±1,51	109,22±1,37
15	109,53±1,71	110,15±1,63	109,74±1,85	110,06±1,92	111,36±2,04
28	110,21±1,59	111,25±1,77	112,66±2,04	111,72±2,11	113,19±2,23

З наведених у таблиці 1 даних видно, що після згодовування змішанолігандного комплексу Купруму поросятм дослідних груп спостерігалася тенденція до підвищення концентрації гемоглобіну на 15-ту та 28-му добу життя порівняно з третьою добою, але це підвищення було неоднаковим. У молодняку свиней великої білої породи на період відлучення, цей показник у 2-й – 5-й дослідних групах зріс, відповідно, на 0,9 %; 2,2; 1,3 та 2,7 % порівняно з контролем.

Вплив різних доз згодовування змішанолігандного комплексу Купруму поросятм-сисунам на кінцеву їх живу масу та строки досягнення живої маси 100 кг відслідковували на протязі всього періоду дорощування та відгодівлі. Жива

маса поросят перед забоєм, показники забою, хімічний склад м'яса свиней великої білої породи приведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Жива маса, показники забою та хімічний склад м'яса свиней великої білої породи, $M \pm m$ (n= 18, 3)

Показник	Група				
	контрольна 1	дослідна			
		2	3	4	5
Передзабійна жива маса, кг	104,1 $\pm$ 1,39	106,3 $\pm$ 1,84	106,5 $\pm$ 2,07	107,4 $\pm$ 1,8	108,9 $\pm$ 1,44*
Забійна маса, кг	69,9 $\pm$ 0,86	71,5 $\pm$ 1,14	71,8 $\pm$ 1,29	72,8 $\pm$ 1,00*	73,5 $\pm$ 1,22**
Забійний вихід, %	67,1 $\pm$ 0,42	67,3 $\pm$ 0,62	67,4 $\pm$ 1,03	67,8 $\pm$ 0,82	67,8 $\pm$ 0,91
Маса внутрішнього жиру, кг	1,07 $\pm$ 0,124	1,07 $\pm$ 0,166	1,1 $\pm$ 0,253	1,12 $\pm$ 0,225	1,14 $\pm$ 0,178
Маса голови, кг	5,13 $\pm$ 0,316	5,15 $\pm$ 0,344	5,20 $\pm$ 0,238	5,21 $\pm$ 0,329	5,24 $\pm$ 0,340
Маса шкіри, кг	5,88 $\pm$ 0,276	5,88 $\pm$ 0,462	5,9 $\pm$ 0,356	5,91 $\pm$ 0,223	5,95 $\pm$ 0,272
Уміст у м'ясі води, %	72,1 $\pm$ 0,23	72,4 $\pm$ 0,26	72,8 $\pm$ 0,27	72,0 $\pm$ 0,56	72,1 $\pm$ 0,28
Сухої речовини, %	27,9 $\pm$ 0,41	27,6 $\pm$ 0,31	27,2 $\pm$ 0,27	28,0 $\pm$ 0,34	27,9 $\pm$ 0,32
У т.ч. протеїну, %	20,9 $\pm$ 0,35	21,1 $\pm$ 0,31	21,1 $\pm$ 0,32	21,6 $\pm$ 0,28	21,6 $\pm$ 0,42
Жиру, %	5,03 $\pm$ 0,135	4,50 $\pm$ 0,124	4,09 $\pm$ 0,14 *	4,36 $\pm$ 0,123 *	4,27 $\pm$ 0,114 *
Золи, %	1,97 $\pm$ 0,017	2,00 $\pm$ 0,33	2,01 $\pm$ 0,09	2,04 $\pm$ 0,15	2,03 $\pm$ 0,09

Примітка: різниця вірогідна: *($p \leq 0,05$), **($p \leq 0,01$).

Як видно із даних таблиці 2 у свиней 5 дослідної групи передзабійна жива маса була найбільша і перевищувала передзабійну живу масу поросят 1-ї контрольної групи на 4,6 %. При цьому необхідно відмітити, що поросята 2-ї і 3-ї дослідних груп досягли живої маси 100 кг у віці 169 днів, 4-ї – 167 і 5-ї – 165 днів, тоді як поросята 1-ї контрольної групи у віці 173 дні.

Також виявлено зростання забійної маси на 5,1 % ($p \leq 0,05$) у поросят 5-ї дослідної групи в порівнянні з контролем. Різниця у масі внутрішнього жиру, масі голови та шкіри між контролем та тваринами 5 дослідної групи носила характерну тенденцію. Встановлено, що за дії змішанолігандного комплексу Купруму зростає також соковитість м'яса свиней. Уміст білка у м'язовій тканині свиней 4 і 5 дослідних груп підвищився на 3,3 %. У той же час концентрація жиру у м'ясі цих самих груп була меншою на 13,3 % та 15,1 % ($p \leq 0,001$).

Висновки. Таким чином, отримані дані вказують на те, що мікроелементні добавки особливо посилюють обмінні процеси в організмі і сприяють кращому засвоєнню поживних речовин з корму та зростанню продуктивності і якості продукції тварин [4,5].

Список використаних джерел

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. М.: «Медицина», 1999. 495с.
2. Кондрахин И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных. М.: Агропромиздат. 1989. 256.
3. Кравців Р.Й. Проблеми мікроелементного живлення тварин і птиці, якості виробленої продукції, профілактики мікроелементозів та шляхи їх вирішення. Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини. Львів. 2000.Т.2, ч.4. С. 86-91.
4. Кравців Р. Й., Новіков В. П., Стадник А. М. Синтез, метаболічний та продуктивний вклад координаційних сполук мікроелементів з метіоніном у корів і бичків. Науково-технічний бюлетень ІБТ. Львів. 2001. Вип. 1-2. С. 87-92.
5. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія. За ред. М.Ф. Кулика, Р.Й. Кравціва, Ю.В. Обертюха, В.В. Борщенка. – Вінниця: ПП „Видавництво „Тезис”, 2003. 334 с.

Роман ПРАЩУР*,
магістрант 2-го року навчання,
факультет технології виробництва і
переробки продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВПЛИВ ПЕРЕДЗАБІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СВИНЕЙ НА ЯКІСТЬ СВИНИНИ

***Анотація.** У статті наведено основні умови транспортування та передзабійної підготовки продуктивних тварин, які сприяють збереженню кількості і якості м'ясної сировини, що поставляється на забій, забезпечують низьку мікробіальну обсімененість, в тому числі відсутність патогенних мікроорганізмів, правильні умови для проходження автолітичних процесів (дозрівання).*

***Annotation.** The article presents the main conditions for the transportation and pre-slaughter preparation of productive animals, which contribute to the preservation of the quantity and quality of meat raw materials supplied for slaughter, ensure low microbial contamination, including the absence of pathogenic microorganisms, and the right conditions for the passage of autolytic processes (maturation).*

В умовах зростання конкуренції на вітчизняному ринку м'ясної продукції питання якості м'ясної сировини та зниження втрат на всіх етапах її виробництва

*Науковий керівник. к. с.-г. наук, доцент кафедри харчових технологій та мікробіології ВНАУ Новгородська Н.В.

набувають дедалі більшої значущості.

Мета передзабійного утримання – відпочинок, підготовка до забою, відновлення фізіологічного стану тварин та забезпечення ритмічної роботи цеху забою худоби.

Необхідність у передзабійній витримці викликається тим, що втома під час транспортування пригнічує захисні функції організму тварини, внаслідок чого мікроорганізми проникають через стінки кишкового в кров'яне русло та поширюються на різні органи та тканини. Якість і зберігання м'яса стомлених тварин нижче, ніж м'яса, отриманого від тварин, що відпочили.

Сучасний погляд на передзабійне утримання худоби охоплює комплекс питань, починаючи від цілеспрямованої відгодівлі та умов транспортування до спеціальної обробки тварин з метою підвищення товарних, технологічних властивостей та харчової цінності м'яса [1].

Підготовка тварин до забою є одним із прийомів збереження якості сировини, але цей процес нині не відповідає завданням промислового виробництва м'яса.

Система передзабійного утримання, що є першою ланкою технологічного процесу переробки, має бути спрямована на комплекс заходів, що сприяють збереженню якості м'яса. Важливе значення збереження якості сировини м'ясної промисловості та зниження її втрат на всіх етапах переробки обумовлено тим, що у собівартості готових продуктів сировина становить понад 93%.

Удосконалення технології підготовки тварин до забою необхідно у зв'язку з можливістю зниження якості м'яса в період, коли тварини потрапляють зі сфери сільського господарства у сферу промислового виробництва м'яса. Розробка та впровадження у практику науково обґрунтованих режимів передзабійного утримання дозволять успішно вирішити завдання отримання м'яса високої якості [3].

Важливим етапом підготовки тварин до забиття та збереження якості сировини є передзабійна підготовка. Останнім часом все більше уваги приділяється проблемі стресу тварин перед забоєм, а не лише під час транспортування. Ця проблема пов'язана зі збереженням та підвищенням якості м'яса.

Свині, що мають легко збудливу нервову систему, перед забоєм витрачають основну частину глікогену м'язів на компенсацію нервових і фізичних витрат. Це призводить до отримання свинини з низьким значенням рН, яка викликає сильну конформацію і денатурацію міофібрилярних білків, обумовлює зниження вологозв'язуючої здатності і викликає появу м'яса з вадами PSE.

Встановлено, що у свиней, які вирощувались на промислових комплексах, частка тварин з вадами PSE і DFD сягає до 30 %

PSE і DFD завдає шкоди господарству через продукцію низької якості, переробка якої потребує використання додаткових затрат, ресурсів, використання хімічних добавок, внаслідок чого відбувається зменшення виходу

готової продукції, неможливість отримання якісних м'ясних виробів, що врешті призводить – до недоотримання прибутків та збитковості підприємств [3].

Необхідність вдосконалення підготовки тварин до забою та самого забою зумовлена тим, що стресові впливи, на які піддаються тварини, призводять до порушення спрямованості біохімічних процесів, внаслідок чого знижується якість м'яса. Тварини, що зазнають забою, у стресовому стані дають м'ясо з порушенням ходу гліколізу, більш швидким зниженням величини рН, що прискорює в неохолоджених м'язах денатураційні зміни в білках, що сприяють погіршенню якості м'яса, зокрема зниження водозв'язувальної здатності.

Висновки. Зниження або виключення стресових впливів на тварин запобігає погіршенню забарвлення та консистенції м'яса. Худоба, доставлена на м'ясокомбінат, підлягає обов'язковому ветеринарному огляду на майданчиках доставки або під час вивантаження з вагонів. При прийманні худоба повинна бути нормально нагодована і напоєна. Правильне розміщення тварин на скотобазі забезпечує зниження втрат маси тварин. Тривалість передзабійної витримки має бути визначена з урахуванням вимог виробництва до якості сировини. Існуюча технологічна інструкція передбачає терміни передзабійної витримки худоби на м'ясокомбінатах з обов'язковим водопоєм: для великої та дрібної рогатої худоби – 24 год, для свиней – 12 год.

Список використаних джерел

1. Тищенко В.І., Божко Н.В. Залежність якості свинини від умов транспортування та тривалості витримки свиней перед забоем. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2014. Том 16 № 3 (60) Частина 4. С. 167-175.

2. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Н.В. Новгородська. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. Навчальний посібник. Вінниця. Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.

3. Новгородська Н. В. Використання свинини з ознаками PSE та DFD у ковбасному виробництві. *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології»*. 2018. В. 1 (100). С. 116-122

Діна ПРИТУЛЯК*,
Магістрантка 2 року навчання,
Факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВПЛИВУ СЕЗОНУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ У ТОВ «ВІННИЦЬКА ПТАХОФАБРИКА»

***Анотація.** Проведено оцінку закриття туру вирощування курчат-бройлерів у зимовий та літній періоди філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» та аналіз органолептичної оцінки тушок птиці, забитої у різні сезони року за звітний період.*

Встановлено, що у другому зимовому турі, за рахунок зниження температурних показників, середньодобові прирости знизились на 1,8%, конверсія корму збільшилась на 1,05% та виробництво м'яса з 1 м² знизилось на 7,77%. Загальна кількість зразків, які відповідають за органолептичними показниками категорії «А», була вищою у зимовий період на 2,85% і становила 94,0%.

***Anotation.** The assessment of the closing of the round of growing broiler chickens in the winter and summer periods of the branch "Poultry complex" of LLC "Vinnitsa Poultry Farm" and the analysis of the organoleptic assessment of poultry carcasses killed in different seasons of the year for the reporting period were carried out. It was found that in the second winter round, due to a decrease in temperature indicators, the average daily gains decreased by 1.8%, feed conversion increased by 1.05% and meat production per m² decreased by 7.77%. The total number of samples meeting the organoleptic indicators of category "A" was higher in winter by 2.85% and amounted to 94.0%.*

Вступ. В умовах сьогодення слід звертати увагу на встановлення ефективності виробництва продукції птахівництва особливо при застосуванні різних технологій, впровадженні нових ресурсозберігаючих прийомів у технологічний процес, встановлення якісних показників всіх складових раціонів, визначення впливу факторів зовнішнього середовища на якісні показники продукції [3].

Аналіз дотримання технологічних параметрів виробничого процесу та контролювання показників якості має бути проведений на всіх етапах виробництва та у системі: «виробник-споживач» [2].

Саме тому питанням організації технологічного процесу виробництва продукції птахівництва має бути надано належне значення, оскільки це є передумовою отримання високоякісної, безпечної продукції.

*Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі Л.Л.Царук.

На сьогодні в Україні лише незначна частина крупних птахівничих підприємств відповідають європейським вимогам безпечності продукції. Крупні підприємства – ті, що мають значні обсяги виробництва продукції птахівництва (монополісти у галузі) та орієнтовані як на внутрішній так і на зовнішній ринок, сертифіковані за ISO 9001, впроваджена система HACCP [3].

Саме до такого типу підприємств належить і ТОВ «Вінницька птахофабрика» м. Ладижин.

Куряче м'ясо завжди користується попитом на ринку, а бройлери можуть похвалитися відмінними смаковими якостями, гіпоалергенністю, а також дієтичними властивостями. Технологія вирощування бройлерів від добового віку до моменту забою передбачає вирішення питань утримання, годівлі, ветеринарії [4]. Цей комплекс спрямований на задоволення потреб організму курчати, які, в свою чергу, пов'язані з біологічними особливостями птахів. До них можна віднести високу інтенсивність росту, хорошу оплату корму продукцією і найбільш повне використання його поживних речовин, інтенсивний обмін речовин, недосконалу систему терморегуляції, підвищену нервову збудливість

Метою досліджень було дослідити вплив сезону вирощування на продуктивність курчат-бройлерів в умовах ТОВ «Вінницька птахофабрика».

Виклад основного матеріалу. Філія «Птахокомплекс» спеціалізується на вирощуванні курчат-бройлерів і налічує 15 виробничих зон вирощування по 38 пташників на кожній ділянці, які розміщені у Тульчинському та Тростянецькому районах Вінницької області. Об'єми посадки на одній зоні вирощування – понад 1,550 млн. голів птиці. Збереженість поголів'я становить в середньому 97%.

Переробку продукції здійснює філія «Переробний комплекс», який спеціалізується на переробці курчат-бройлерів. Планова виробнича потужність складає близько 220 тис. тон м'яса птиці на рік.

Проводилося дослідження, для якого брали чотири групи півників-бройлерів, яких утримували в експериментальних пташниках за різних температурних умов. Протягом першого тижня температура в пташниках була встановлена на рівні +35°C, +32, +29 та 26°C. Кожного наступного тижня й до досягнення бройлерами тритижневого віку температуру знижували на 3°C, після чого в усіх пташниках (у всіх групах) була встановлена однакова температура +21°C, яку підтримували до кінця експерименту (до досягнення бройлерами віку шести тижнів).

Результати експерименту показали, що бройлери, яких утримували в тепліших умовах протягом перших трьох тижнів, мали кращий приріст і конверсію корму.

Важливо враховувати, що в експериментальних умовах температура повітря була дуже близька до температури підстилки, що не завжди буває у виробничих умовах. Однак, саме температура підстилки (особливо протягом перших тижнів туру) критично впливає на продуктивність бройлерів.

Вирішальною є саме температура підстилки, а не температура повітря. Зріст добового курчати приблизно 5 см. На цій висоті від підлоги температура

повітря визначається температурою підстилки. А якщо піднятися на кілька сантиметрів, температура повітря буде вже вищою на два градуси і більше. Чим далі від підлоги, тим тепліше повітря.

Проте, незважаючи на уявну високу температуру в пташнику, курчатам може бути холодно, бо люди й термостати оцінюють температуру повітря, що в кількох сантиметрах від підлоги, а курчата відчують температуру на рівні підлоги.

Створити належну температуру підстилки можна, застосувавши інфрачервоні обігрівачі: трубні обігрівачі, які працюють на природному газі, або брудери, що працюють на електриці. Перевага інфрачервоних обігрівачів у тому, що вони спрямовують тепло саме на підстилку, а не на обігрів повітря усього пташника.

Отже, прохолодна підстилка негативно впливає на приріст курчат і конверсію корму - те, що неможливо компенсувати протягом наступних тижнів вирощування птиці. В результаті бройлери на виході матимуть нижчу реалізаційну масу.

Таблиця 1

Результати закриття турів вирощування філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» за сезонами року

Показник	Сезон туру вирощування		± зимового туру до літнього
	літній	зимовий	
Кількість посаджених голів, шт.	24147538	24125678	-21860
Загинуло голів (падіж), шт.	482951	506639	+23688
Ветеринарний брак: голів, шт.	241475	265382	+23907
У масі, кг	434655	477688	+43033
Збереження, %	97	95,9	-1,1
Щільність, голів/м ² : при посадці	18	18	0
При забої	17,5	17,2	-0,3
Знято з відгодівлі голів, шт.	23423112	23141351	-281761
Жива маса всього, кг	56215468	51836626	-4378842
Жива маса з 1 м ² , кг	40,67	37,51	-3,16
Жива маса однієї голови, г	2400	2240	-160
Вік птиці при забої, днів	42	42	0
Середньодобовий приріст, г	54,3	53,3	-1,0
Витрати корму всього, кг	106809389	99526322	-7283067
Кількість кормо-днів	1014196600	1013278480	-918120
Конверсія корму, кг	1,9	1,92	+0,02

Якщо дані про приріст і конверсію корму не досить переконливо демонструють важливість дотримання належної температури утримання бройлерів, можна продивитися дані про смертність й асцити.

В пташниках, у яких температура повітря й підстилки протягом перших трьох тижнів утримання була прохолоднішою, показники смертності були вдвічі

вищими, ніж у тепліших пташниках; а випадки асцитів – втричі частішими.

Тому, при заощадженні на опаленні пташника, робити це слід не шляхом зменшення температури в приміщенні, а за допомогою грамотної програми обігріву та вентиляції, герметизації й утеплення пташників.

Враховуючи отримані результатами у наукових дослідженнях нами було проведено оцінку результатів закриття туру вирощування курчат-бройлерів у зимовий та літній періоди філії «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» за звітний період.

Розрахунок успішності виробничих показників вирощування курчат-бройлерів при знятті птиці з відгодівлі та відправлені на забій у різні сезони наведено у таблиці 1.

З результатів проведених досліджень, викладених у таблиці 6, можна зробити висновки, що виробничі показники у другому зимовому турі, такі як жива маса однієї голови, середньодобовий приріст, збереженість – зменшились за рахунок зниження температурних показників, що свідчить про негативний вплив на продуктивність та економічні показники підприємства.

Таблиця 2

Органолептична оцінка якості тушок, забитих у різні сезони року, %

Показник	Сезон року					
	зима			літо		
	категорія А	категорія В	категорія С	категорія А	категорія В	категорія С
Зовнішній вигляд і колір дзьоба	88	5	7	91	7	2
Слизової оболонки ротової порожнини	100	0	0	96	2	2
Очного яблука	99	2	1	96	3	1
Поверхні тушки	100	0	0	99	1	0
Підшкірної внутрішньої жирової тканини птиці	84	13	3	80	18	2
Серозної оболонки черевної порожнини	100	0	0	98	1	1
М'язи на розрізі	100	0	0	100	0	0
Консистенція	94	5	1	94	4	2
Запах	100	0	0	96	3	1
Стан кісткової системи (наявність переломів)	100	0	0	95	3	2
Розриви шкіри	98	2	0	93	4	3
Дерматити	99	1	0	98	2	1
Крововиливи	97	2	1	86	8	6

Результати органолептичної оцінки тушок птиці, забитої у різні сезони року, наведені у таблиці 2.

Результати оцінки якості тушок у даному досліді свідчать, що у дослідних зразках птиці, яку забили у зимовий період, до категорії «А» потрапили 96,85% тушок, від загального числа досліджуваних категорію «В» отримали 2,31% зразків. До категорії «С» віднесли 1,0% тушок із числа відібраних для оцінки

Так, середньодобові прирости знизились на 1,8%, конверсія корму збільшилась на 1,05%, виробництво м'яса з 1 м² знизилось на 7,77%.

Якщо проаналізувати результати якості тушок птиці, яка була доставлена на забій у літній період, то ми бачимо, що загальна кількість зразків, які відповідають за органолептичними показниками категорії «А», становить 94,0%, що на 2,85% менше, ніж їх аналоги зимового забою.

Кількість тушок категорії «В» та «С» становили відповідно, 4,31 та 1,77%, що вище, ніж цей показник був у зразках зимового забою на 2 пункти категорії «В» та 0,77 пункту – категорії «С».

Висновки. 1. У проведеному дослідженні за результатами закриття туру вирощування бройлерів у різні сезони року виявлено, що у літній період курчата мали вищі добові прирости на 1 г, жива маса однієї голови була більшою на 160 г.

2. Результати органолептичної оцінки якості тушок птиці у досліді свідчать, що партії курчат-бройлерів, які надходили на забій у різні сезони року, відрізнялись за якістю, а саме: у зимовий період тушок категорії «А» було 96,85%, що на 2,85% більше, ніж у тушок літнього забою.

Список використаних джерел

1. Каркач П.М., Образцова Ю.Л. Вплив температурного стресу на продуктивність курчат-бройлерів. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква. 2019. Вип.1(147). С.103-110.

2. Копитець Н. Г., Волошин В. М. Сучасний стан та тенденції ринку м'яса Економіка АПК. 2020. № 6. С. 59

3. Царук Л.Л. Сучасний стан виробництва продукції птахівництва в Україні Зб. наук. праць ВНАУ. Аграрна наука та харчові Технології. Вінниця, 2017. Вип.1 (95). С. 159-170.

4. Царук Л.Л. Л.Л., Бережнюк Н.А., Чернолата Л.П. Вплив складу комбікорму на забезпеченість курчат-бройлерів мікроелементами. Зб. наук. праць ВНАУ. Аграрна наука та харчові технології. Вип.1 (95). Вінниця, 2017. С. 97-103.

Ігор КАЧАНОВ*,
Магістрант,
факультет технології виробництва і
переробки продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет.
Вінниця, Україна.

ВИКОРИСТАННЯ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ У ГОДІВЛІ КУРОК- НЕСУЧОК

***Анотація.** Метою досліджень було вивчити продуктивність курок-несучок за використання у їх раціоні пробіотичної кормової добавки. Відомо, що пробіотики формують мікробіоценоз кишківнику, продукують біологічно активні речовини та створюють несприятливі умови для розвитку патогенної мікрофлори, позитивно впливають на перетравність поживних речовин корму, баланс азоту та загалом підвищують обмін речовин та знижують витрати корму.*

Встановлено, що за використання пробіотичної кормової добавки у годівлі курок-несучок сприяє збільшенню збільшення живої маси, абсолютного, середньодобового та відносного приростів проти контрольних аналогів.

***Ключові слова:** пробіотик, маса тіла, прирости, годівля, продуктивність, комбікорм.*

***Abstract.** The aim of the research was to study the live weight and fat content of laying hens for the use of probiotic feed additives in their diet. It is known that probiotics form the intestine microbiocenosis, manufacture biologically active matters and creates unfavorable conditions for the development of pathogenic microflora, positively influence on forage nutrients digestibility, nitrogen balance and increases metabolism and decreases the forage consumption.*

Additional feeding of chicken-broilers by probiotic feed additive with mixed fodders increases the live weight, absolute growth, than in control group.

***Key words:** probiotic, live weight, growth, feeding, efficiency, mixed fodder.*

Вступ. В Україні нині спостерігається відродження галузі птахівництва на новому, значно ефективнішому рівні. Відновлення відбувається в період досить високого розвитку технологічних новацій, механізації та автоматизації виробничих процесів утримання й вирощування птиці в країнах Західної Європи [6, 7].

Вирішальний вплив на утворення яєць, кількість та якість м'яса мають поживні речовини корму. Так, за недостатньої або повної відсутності деяких поживних, мінеральних, біологічно-активних речовин яйцекладка різко знижується, а в деяких випадках повністю припиняється.

*Науковий керівник: Побережець Ю.М. кандидат с.-г. наук, доцент кафедри ветеринарії, гігієни та розведення тварин.

Дедалі більше вчених та науковців вивчають вплив кормових добавок природного походження на продуктивність та якість продукції птахівництва [3, 4, 5].

Метою роботи було вивчити продуктивність курок-несучок за використання у їх раціоні пробіотичної кормової добавки «Біосевен».

Матеріали та методи досліджень. Дослід тривав 97 діб із них зрівняльний період 7 діб, а основний 90 діб. Упродовж досліду курки-несучки усіх груп отримували розсипний повнораціонний комбікорм згідно із схемою досліду (табл. 1).

Кури-несучки першої дослідної групи додатково до основного раціону отримували кормову добавку «Біосевен» у дозі 2 кг/т корму.

Таблиця 1. Схема науково-господарського досліду

Група	Тривалість періоду, днів		Кількість, гол.	Особливості годівлі
	зрівняльного	основного		
1-контрольна	10	90	20	ОР (повнораціонний комбікорм)
2-дослідна	10	90	20	ОР + кормова добавка «Біосевен» 2 кг/т корму

Пробіотична кормова добавка «Біосевен» – забезпечує антагонізм до патогенних мікроорганізмів та нормалізує обмін речовин та проявляє профілактичну дію на стан травної системи.

Матеріалом для досліду слугував 5 місячний молодняк курок-несучок кросу «Ломан Браун», з яких за принципом аналогів, було сформовано 2 групи – 1 контрольну і 1 дослідну, по 20 голів у кожній [1].

Дослід тривав 97 діб із них зрівняльний період 7 діб, а основний 90 діб. Упродовж досліду курки-несучки усіх груп отримували розсипний повнораціонний комбікорм згідно із схемою досліду (табл. 1).

Біометричну обробку даних здійснювали на ПЕОМ. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $*P < 0,05$; $**P < 0,01$; $***P < 0,001$ [2].

Мікроклімат у пташнику відповідав гігієнічним нормам утримання птиці, а саме: оптимальний рівень освітленості при утриманні дорослих курей – 15-30 лк, при вирощуванні молодняку птиці: в початковий період вирощування – 50–20 лк, в подальшому 20–5 лк; оптимальна відносна вологість повітря в пташниках для курей є 60-70 % та температура приміщення у межах 18 °С.

Виклад основного матеріалу. Під час експерименту визначали живу масу курок-несучок на початку досліду та в кінці (табл.3).

Таблиця 3. Жива маса та збереженість курок-несучок, $M \pm n$, $n=20$

Жива маса, г	Група	
	1-контрольна	2-дослідна
на початок дослідю	$367 \pm 12,02$	$1297 \pm 24,32$
на кінець дослідю	$364 \pm 18,24$	$1332 \pm 28,45$
Збереженість, %	95	100

Виявлено, що за згодовування досліджуваної кормової добавки у курок-несучок 2-ї дослідної групи спостерігається тенденція до збільшення живої маси на 2,7 %, порівняно з контрольними аналогами, проте вірогідної різниці не встановлено.

Слід відзначити, що прирости живої маси курок-несучок 2-ї групи за використання кормової добавки мали тенденцію до підвищення (рис. 1).

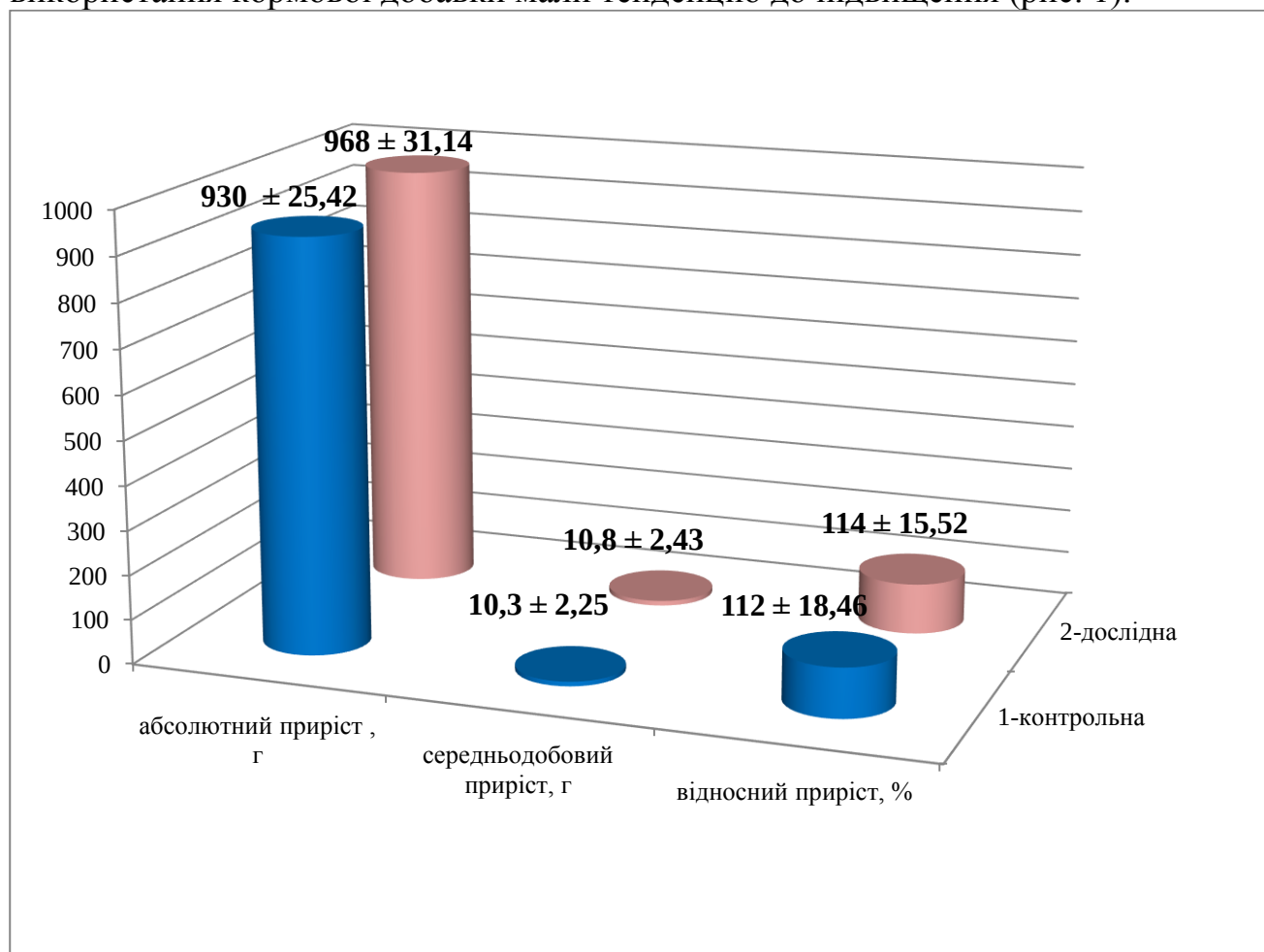


Рис. 1 Вплив кормової добавки на прирости курок-несучок, $M \pm n$, $n=20$

За додаткового згодовування кормової добавки у курок-несучок 2-ї групи відзначається тенденція до збільшення абсолютного приросту на 4,0 % середньодобового на 4,8 % та відносного на 2 % проти контрольних ровесників.

Висновок: Встановлено, що за використання пробіотичної кормової добавки у годівлі курок-несучок 2-ї дослідної групи спостерігається тенденція до

збільшення живої маси на 2,7 %, абсолютного приросту на 4,0 % середньодобового на 4,8 % та відносного на 2 % проти контрольних аналогів.

Список використаних джерел

1. Ібатуллін І. І., Жуковський О. М., Бащенко М. І., та ін. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві. Київ: Аграр. наука. 2017. 327 с.
2. Руденко В. М. Математична статистика. Центр учбової літератури: Київ. 2012. 304 с.
3. Побережець Ю. М. Несучість та якість яєць курок-несучок за згодовування ферментної добавки. Международное периодическое научное издание. Болгария. 2020. Вип. №3. С.65-71.
4. Poberezhets J. M., H. I. Lotka Productivity of laying hens fed by feed additives. Colloquium-journal. Polska. 2021. № 12 (99), część 2. P. 30-35.
5. Chudak R.A., Ushakov V. M., Poberezhets J. M., Lotka H. I., Polishchuk T. V., Kazmiruk L. V. Effect of Echinacea pallida supplementation on the amino acid and fatty acid composition of Pharaoh Quail meat. Ukrainian Journal of Ecology. 2020. № 10 (2). P. 302-307.
6. Sobolev, O. I., Gutyj, B. V., Soboliev, S. V., Borshch, O. O., Liskovich, V. A., Prystupa, O. I., Demus, N. V., Paladiychuk, et.al. 2019. Chemical composition, energy and biological value of broiler chicken meat caused by various doses of selenium. Ukrainian Journal of Ecology. №9 (4). P. 622-627.
7. Park J. H., Kim I. H. 2014. Supplemental effect of probiotic *Bacillus subtilis* B2A on productivity, organ weight, intestinal *Salmonella* microflora, and breast meat quality of growing broiler chicks. Poult Sci, 93(8), 2054–2059.

Андрій КРАУС*,
Магістрант,
факультет технології виробництва і
переробки продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВПЛИВ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ НА ЯЄЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПЕРЕПІЛОК

***Анотація.** Метою дослідної роботи було вивчити вплив кормової добавки на несучість перепілок. Встановлено, що за використання перепілками 2-ї групи досліджуваного пробіотика збільшується валовий збір яєць на 12,5 % ($P \geq 0,001$), несучість на 12,6 % ($P \geq 0,01$) та інтенсивність несучості у на 9,4 % ($P \geq 0,001$) порівняно з контролем.*

*Науковий керівник: Побережець Ю.М. кандидат с.-г. наук, доцент кафедри ветеринарії, гігієни та розведення тварин.

Ключові слова: перепілки, пробіотик, яйця, годівля, комбікорм.

Annotation. The aim of the study was to investigate the effect of feed additives on egg productivity of quails. It was found that the feeding of quails of the 2nd group of probiotics increases the gross collection of eggs by 12.5% ($P \geq 0.001$), egg production by 12.6% ($P \geq 0.01$) and egg intensity by 9.4% ($P \geq 0.001$) compared with the control.

Key words: quails, phytobiotics, eggs, feeding, mixed fodder.

Вступ. Реалізація генетичного потенціалу тварин та птиці, закладеного постачальниками кросів птиці, буде неможлива без нових технологій в годівлі. Одне із важливих завдань, які стоять перед птахівництвом є підвищення ефективності використання кормів [2, 4].

Нині у багатьох країнах світу постає проблема одержання конкурентоспроможної, екологічно безпечної та рентабельної продукції. Адже, як відомо, для підвищення росту сільськогосподарських тварин часто використовують стимулятори росту – антибіотики. Проте такий підхід до годівлі тварин має низку недоліків, які зводяться до накопичення антибіотиків у продуктах тваринництва та розвитком стійкої мікрофлори, що знижує ефективність їх використання, порушення балансу мікроорганізмів у кишково-шлунковому тракті, що стало причиною заборони антибіотиків до використання у країнах Європи [6].

Зростаючі вимоги до якості продукції змушують звертатися до пошуків альтернативних методів зняття антибіотичного навантаження на організм птиці, а також підвищення ефективності використання препаратів біологічно активних речовин (БАР) для зниження вартості комбікормів. Питання про відмову від застосування антибіотиків у практиці птахівництва досить складне, оскільки пов'язане не тільки із збереженням і продуктивністю поголів'я, а й з наявністю на ринку препаратів, які хоча б частково могли замінити антибіотики. Поряд з цим також постає проблема підвищення ефективності застосування препаратів біологічно активних речовин у складі комбікормів для молодняка сільськогосподарської птиці в силу високої питомої вартості [5, 7].

Метою роботи було дослідити вплив кормової добавки на яєчну продуктивність перепілок.

Матеріали та методи досліджень. Для досліду було відібрано 40 голів перепелок-несучок, з яких за принципом аналогів створили дві групи (перша – контрольна, друга – дослідна). Кожна група складалася з 20 голів. Враховували вік, живу масу, породу, стать [1].

Дослід тривав 90 днів. Утримання піддослідної птиці здійснювалось у кліткових батареях. Параметри мікроклімату повністю відповідали прийнятим зоогігієнічним нормам для птиці (табл. 1).

Зрівнювальний період досліду тривав 7 днів, протягом якого молодняк усіх груп отримував комбікорм, який забезпечував їх поживними речовинами.

Цифровий матеріал обробляли біометрично за допомогою ПОЕМ. При цьому використовувались значення критерію вірогідності за Стюдентом-Фішером при трьох рівнях ймовірності: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$ [3].

Таблиця 1. Схема науково-господарського досліду

Група	Голів	Період досліду	
		Зрівняльний, 7 днів	Основний, 90 днів
1 – контрольна	220	ОР	ОР
2 – дослідна	220	ОР	ОР + кормова добавка «Біосевен» 2 кг/т корму

ОР* - основний раціон.

Виклад основного матеріалу. За результатами досліджень встановлено, що за період досліду валовий збір яєць у перепілок 2-ї дослідної групи був більший на 12,5 % ($P \geq 0,001$) проти контролю (рис. 1, табл. 2).

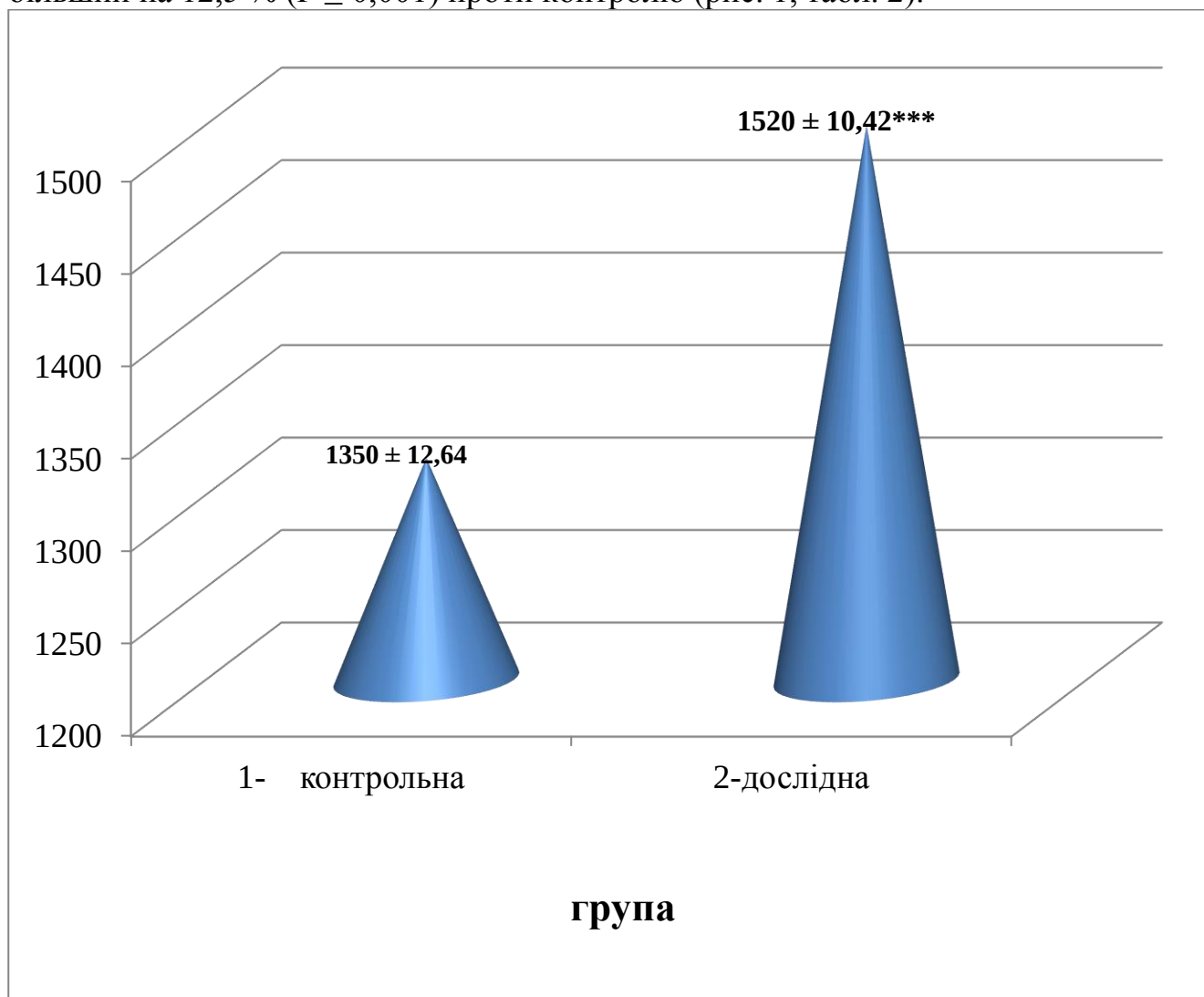


Рис. 1 Валовий збір яєць, шт.

Встановлено, що за додаткового споживання пробіотичної добавки у перепелів 2-ї групи збільшується несучість на 12,6 % ($P \geq 0,01$) порівняно з контрольними аналогами.

Таблиця 2. Яєчна продуктивність перепілок $M \pm m$, $n=20$

Показник	Група	
	1- контрольна	2-дослідна
Кількість яєць, 10 шт.	$213,50 \pm 0,48$	$215,20 \pm 0,21^{**}$
Несучість на одну середню несучку, шт.	$267,5 \pm 0,54$	$276,0 \pm 0,46^{***}$
Інтенсивність несучості, %	$275,0 \pm 1,63$	$284,4 \pm 1,71^{***}$

Слід відзначити, що інтенсивність несучості у 2-ї групи перепелів збільшилась на 9,4 % ($P \geq 0,001$) відносно контрольної групи.

Висновок: Виявлено, що за споживання перепілками пробіотичної добавки у перепілок 2-ї дослідної групи підвищується валовий збір яєць на 12,5 % ($P \geq 0,001$), несучість на 12,6 % ($P \geq 0,01$) та інтенсивність несучості у на 9,4 % ($P \geq 0,001$) проти контролю.

Список використаної літератури

1. Ібатуллін І. І., Жуковський О. М., Бащенко М. І., та ін. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві. Київ: Аграр. наука. 2017. 327 с.
2. Ібатуллін І. І., Нечай Н.М., Дейнеко Р.М., Отченашко В.В. Ефективність застосування підкислювачів та пробіотика за вирощування молодняку перепелів. Animal Biology, т.18. №1. 2016. С.33 – 39.
3. Руденко В. М. Математична статистика. Центр учбової літератури: Київ. 2012. 304 с.
4. Чудак Р. А., Побережець Ю. М., Вознюк О. І. Вплив сухого екстракту ехінацеї білої на склад печінки перепелів. Аграрна наука та харчові технології ВНАУ. Випуск 2 (101). 2018. С. 81 – 89.
5. Шевченко Л. В., Яремчук О. С., Гусак С. В. та ін.. Вплив халатних сполук мікроелементів і β -каротину на морфологічний та хімічний склад яєць перепелів. Ukrainian journal of ecology, 2017. Vol 7, № 2. С. 5 – 8.
6. Mojtaba Zaghari, Parisa Sarani & Hosna Hajati. 2020. Comparison of two probiotic preparations on growth performance, intestinal microbiota, nutrient digestibility and cytokine gene expression in broiler chickens. Journal of Applied

7. Chudak R.A., Poberezhets J. M., Vozniuk O.I., Dobronetska V.O. Echinacea pallida extract effect on quils meat quality. *Ukrainian journal of ecology*. 2019. № 2. P. Vol 9. 151-155.

Анатолій ФОРМАНЮК*,
магістр 2 року навчання факультету,
технології виробництва і переробки продукції
тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНО-ВІТАМІННОГО ПРЕМІКСУ В ГОДІВЛІ КОРІВ

Анотація. У статті обґрунтована доцільність використання у годівлі дійних корів вітамінно-мінеральних преміксів. Експериментально встановлено вплив преміксу «Біомікс стандарт» на показники молочної продуктивності та відтворної здатності корів в першу половину лактації. За дозування преміксу 50г на голову за добу молочна продуктивність корів підвищилась на 8,6% при кращій окупності кормів та зменшенні тривалості сервіс-періоду.

Annotation. The article substantiates the expediency of using vitamin-mineral premixes in feeding dairy cows. The influence of the Biomix Standard premix on the indicators of milk productivity and reproductive capacity of cows in the first half of lactation was experimentally established. With a premix dosage of 50 g per head per day, the milk productivity of cows increased by 8.6% with better feed payback and reduced duration of the service period.

Вступ. В умовах інтенсифікації молочного скотарства все більшого значення набуває проблема повноцінної годівлі корів. Тільки при забезпеченні корів необхідною кількістю енергії, поживних та біологічно-активних речовин, відповідно до фізіологічних потреб, можна досягти реалізації генетичного потенціалу молочної продуктивності.

Останнім часом в кормах, вирощених в Лісостепу та Поліссі України спостерігається зниження вмісту вітамінів та мікроелементів (цинку, купруму, кобальту), що обумовлено змінами техногенного характеру та витісненням органічних добрив мінеральними. Також ґрунти, вода, а отже, і корми бідні на йод, марганець та інші мінеральні речовини.

* Науковий керівник: кандидат с.-г. наук, доцент кафедри годівлі сільськогосподарських тварин та водних біоресурсів ВНАУ Сироватко К.М.

Одним із шляхів вирішення проблеми дефіциту мінеральних речовин і вітамінів в живленні корів, є збагачення раціонів мінерально-вітамінними преміксами.

Виклад основного матеріалу. Премікси (Premices) — це однорідні порошкоподібні суміші біологічно активних речовин з наповнювачем, призначені для введення в корми, комбікорми і білково-вітамінні добавки. Основне призначення преміксів - стимуляція всіх видів обміну речовин (підвищення активності ферментів) у тварин для одержання їхньої максимальної продуктивності при мінімальних витратах корму, а також профілактика і терапія інфекційних і паразитарних хвороб [2].

Механізм дії преміксів обумовлений наявністю в них вітамінів (А, Д₃, Е, К, С, групи В), мікроелементів (заліза, міді, марганцю, кобальту, йоду, селену), макроелементів (магнію, сірки), антиоксидантів (бутилокситолуол, сантохіну), протимікробних препаратів (кормові антибіотики та ін.) в оптимальних кількостях і співвідношеннях.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що при нестачі, надлишку або порушенні співвідношення мікроелементів в організмі корів спочатку порушуються обмінні процеси, потім розвиваються різні захворювання, знижується продуктивність тварин та зменшується термін їх експлуатації. Оптимальний же вміст і співвідношення мікроелементів в тканинах організму зумовлюють стабільний перебіг реакцій обміну речовин, що забезпечує нормальний стан здоров'я та високу продуктивність [4].

Доведено, що комплексне введення до раціонів тварин біологічно активних речовин у вигляді преміксів балансує і сприяє підвищенню ефективності використання кормів, у результаті чого зростає продуктивність тварин, стан їх здоров'я і відтворна здатність [6].

Механізм дії преміксів обумовлений наявністю в них вітамінів (А, Д₃, Е, К, С, групи В), мікроелементів (заліза, міді, марганцю, кобальту, йоду, селену), макроелементів (магнію, сірки), антиоксидантів (бутилокситолуол, сантохіну), протимікробних препаратів (кормові антибіотики та ін.) в оптимальних кількостях і співвідношеннях [3].

Мінеральні сполуки можуть вводитися у склад преміксів та комбікормів в неорганічній та органічній формі. Раніше використовували лише неорганічні форми, такі як оксиди або сульфати, оскільки ці форми дешеві й легкодоступні для придбання. Однак вони мають погану біологічну доступність, оскільки в кишківнику між ними спостерігається антагонізм, що обмежує їхнє засвоєння. Органічні мікроелементи відрізняються тим, що пов'язані з органічними лігандами, приміром з амінокислотами. Вони менше взаємодіють у процесі травлення, ніж неорганічні і легко досягають стінки кишківника, де відбувається всмоктування їх у кров. Для максимізації біологічної доступності були створені органічні мінерали, в основі технології виробництва яких лежить процес утворення хелатів. Мікроелементи, зокрема цинк, мідь і марганець, пов'язані з амінокислотами та мають такі самі властивості, що й природні органічні мікроелементи, які містяться у рослинах. Вони абсорбуються ефективніше за

неорганічні форми. У дослідях Кропивки Ю.Г. та Бомка В.С. [5] виявлено, що застосування в годівлі високопродуктивних корів різних доз змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану, Кобальту з використанням Суплексу Se і сульфату купруму та іодиту калію в перші 100 днів лактації сприяє підвищенню добових надоїв на 9,82%. У молоці дослідних тварин відмічено також збільшення вмісту жиру на 0,01–0,09%.

За результатами досліджень Ю.Дворської [1], встановлений вплив суміші органічних мінералів: цинку, марганцю й міді на число соматичних клітин у молоці корів. Після розподілу 90 тварин на три групи, контрольна група отримувала цинк, мідь і марганець у вигляді неорганічних сульфатів. В експериментальних групах 50 або 100% добової потреби в цих елементах покривали органічними мінералами. Встановлено, що додавання щодоби 100% дози у вигляді органічних мінералів виявилось найефективнішим – у корів спостерігали найнижчу кількість соматичних клітин та високий надій молока.

Дослідження проведені у Великобританії показали, що при повному заміщенні неорганічних мінералів органічними значно знизилась захворюваність корів на мастит. Кількість витрачених спермодоз на одне плідне осіменіння у групі, що отримувала органічні мінерали, порівняно із середнім значенням по стаду, знизилась із 2,01 до 1,37, а інтервал між отеленням – із 394 до 356 днів.

Метою роботи було дослідити вплив преміксу Біомікс на молочну продуктивність та відтворну здатність корів в приватному підприємстві «Золотий колос» Шаргородського району.

Премікс Біомікс – це однорідний сипучий порошок, в 1 кг якого міститься: вітаміну А -830 тис. МО., вітаміну Д3 – 200 тис. МО, вітаміну Е 11600 мг, залізо -6 000 мг, цинк - 9 000 мг, мідь -2 000 мг, кобальт -120 мг, йод -300 мг, марганець -5000 мг, селен-60 мг, кальцій-18 %, фосфор-2,7 %, материнка. Допоміжними речовинами (наповнювачами) преміксу є мінерал сапоніт, пшеничні висівки, пшеничне борошно, крейда. Материнка, яка входить до складу преміксу, завдяки наявності фітонцидів, проявляє протимікробну активність, а сорбент сапоніт - виводить з організму токсичні продукти травлення. Все це позитивно позначається на процесах засвоєння поживних речовин кормів, сприяє підвищенню їх продуктивної дії. Збагачення раціону вітамінами позитивно впливає на відтворні функції корів.

Методика досліджень. Дослід з вивчення впливу мінерально-вітамінного преміксу Біомікс стандарт було проведено на двох групах корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи протягом перших чотирьох місяців другої лактації (табл.1.). Середня жива маса корів складала 580 кг, добовий надій 20 кг.

Згідно схеми досліду, наведеної у таблиці 1, корови контрольної групи споживали основний раціон, дослідної – додатково до основного раціону отримували Премікс Біомікс з розрахунку 50г на голову за добу. До складу основного раціону входили такі корми: сіно бобово-злакове – 15 %, силос кукурудзяний – 30 %, сінаж конюшини – 12 %, меляса – 8 %, концентровані корми – 35 %.

Таблиця 1

Схема науково-господарського експерименту

Група	Кількість тварин, гол.	Характер годівлі корів по періодах дослідів	
		Зрівняльний, 15 діб	Основний, 90 діб
1-контрольна	10	ОР	ОР
2-дослідна	10	ОР	ОР + премікс Біомікс 50г/1 голову за добу

Результати досліджень. Використання у складі основного раціону преміксу Біомікс забезпечило підвищення середньодобових надоїв, вмісту жиру та білку в молоці (табл.2).

Таблиця 2

Молочна продуктивність корів та якість молока при згодовуванні преміксу Біомікс

Показник	Групи корів	
	Контрольна	Дослідна
Середньодобовий надій молока, кг	21,95±0,28	23,9±0,22*
Вміст жиру в молоці, %	3,91±0,01	3,98±0,01*
Вміст білку в молоці, %	3,03±0,01	3,09±0,01**
Затрати корму на 1 кг молока, ЕКО	0,89	0,82

За результатами досліджень тварини дослідної групи перевершували контрольну за показниками добового надою на 8,6%. Сервіс-період корів дослідної групи був коротшим на 8 днів і склав 83 дні при. Премікс згодовувався з розрахунку 50г на голову за добу під час ранішньої годівлі разом із концентрованим кормом, з допомогою якого проводився роздій корів.

Висновок. Використання мінерально-вітамінного преміксу «Біомікс стандарт» в годівлі дійних корів забезпечує підвищення добового надою корів на 1,6 кг або 8,6% при зниженні витрат кормів на 1 кг молока на 0,09 енергетичних кормових одиниць.

Список використаних джерел

1. Дворська Ю. Органічні мінерали для корів. Режим доступу. <https://www.pressreader.com/ukraine/the-ukrainian-farmer/20180419/281706910273140>
2. Дяченко Л.С., Бомко В.С., Сивик Т.В. Основи технології комбікормового виробництва: навчальний посібник. Біла Церква, 2015. 306 с.
3. Єгоров Б.В., Шаповаленко О.І., Макаринська А.В. Технологія виробництва преміксів. Одеса, 2017. 288 с.
4. Костенко В., Гавриленко М. Повноцінна годівля – запорука високої продуктивності. *Пропозиція*. 2010. №7. Веб. посилання: <https://propozitsiya.com/ua/povnocinna-godivlya-zaporuka-visokoyi-produktivnosti>

5. Кропивка Ю. Г., Бомко В. С. Ефективність використання преміксів на основі металохелатів у годівлі корів в перші 100 днів лактації. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2017. Т. 19, № 79. С. 154-158.

6. Сироватко К. М., Зотько М.О. Технологія кормів та кормових добавок: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ. 268 с.

7.

Тетяна СЕМЕНЮК*,
Магістрантка,
факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ПРЕБІОТИЧНІ ПРЕПАРАТИ В ГОДІВЛІ ДІЙНОГО СТАДА КОРІВ

Анотація. *Останнім часом помітно збільшилось використання у практиці годівлі сільськогосподарських тварин мікробних препаратів. Більшість препаратів є лікувально-профілактичними засобами в боротьбі з бактеріальними захворюваннями сільськогосподарських тварин. За результативністю дії вони не поступаються антибіотикам, але, на відміну від останніх, не впливають на нормальну мікрофлору шлунково-кишкового тракту.*

На основі результатів науково-господарських дослідів обґрунтовано можливість і ефективність використання в годівлі корів пребіотичного препарату. Результати досліджень введення до складу раціону пребіотичного препарату не мало вірогідного впливу на підвищення середньодобових надоїв.

Abstract. *Recently, the use of microbial drugs in the practice of feeding farm animals has significantly increased. Most drugs are therapeutic and prophylactic agents in the fight against bacterial diseases of farm animals. In terms of effectiveness, they are not inferior to antibiotics, but, unlike the latter, do not affect the normal microflora of the gastrointestinal tract.*

Based on the results of scientific and economic experiments, the possibility and effectiveness of using a prebiotic drug in feeding cows are substantiated. The results of studies of the introduction of a prebiotic drug into the diet did not have a probable effect on increasing the average daily milk yield.

Вступ. Мікрофлора травного тракту і макроорганізм – це взаємозв'язані та взаєморегулюючі біологічні системи. Під впливом несприятливих факторів довкілля та хіміотерапевтичних препаратів відбуваються зміни в мікробіocenozі, виникає дисбактеріоз, що спричиняє захворювання сільськогосподарських

*Науковий керівник: Голубенко Т.Л. к. с.-г. наук доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі.

тварин, зниження перетравності корму, і, як наслідок, погіршення всмоктування поживних речовин та зниження їх продуктивності [1]. Спеціалісти вважають, що популяція мікроорганізмів травного тракту має таке ж важливе значення для макроорганізму як печінка. Відомо, що мікрофлора стимулює синтез імуноглобулінів класу А, природних антитіл, активність клітин фагоцитарного ряду, локалізованих у стінках кишечника, їх бактерицидну активність, впливає на диференціювання Т-супресорів у пейєрових бляшках.

Збереження мікрофлори і запобігання порушень її складу є важливою та актуальною проблемою. Уведення пробіотиків вважають фізіологічним, екологічно чистим, нешкідливим і ефективним способом корекції мікробіоценозів макроорганізму [5].

Виклад основного матеріалу. Інтенсифікація молочного скотарства передбачає передусім створення стад, які б відрізнялися високою продуктивністю і оплатою корму та продукуванням високоякісної продукції. У цих умовах надто особливої уваги заслуговує створення генофонду кращих порід світу, насамперед голштинської породи, яка отримала світове визнання і була використана для створення української чорно-рябої молочної породи, що є основною передумовою їх високого генетичного потенціалу [3].

Проте високо інтенсивний розвиток галузі молочного скотарства не вирішується лише створенням стад високопродуктивних порід. Не менш важливим є забезпечення тварин комфортними умовами на основі застосування прогресивних технологій їх утримання і використання. Лише за оптимальних умов утримання годівлі і доїння тварини можуть проявити свої адаптаційні можливості. Одним із основних критеріїв високої адаптованості корів до умов доїння є рівень їх молочної продуктивності [4].

Метою даної роботи було визначення доцільності використання в раціонах великої рогатої худоби пребіотичних препаратів і їх вплив на молочну продуктивність та якість молока.

Методика досліджень. Дослідження проведені на трьох повновікових групах-аналогах, корів української чорно-рябої породи по 10 голів в кожній, дослідження проводились протягом чотирьох місяців.

Після 20-добового зрівняльного періоду, корови другої групи до основного раціону одержували пребіотик в кількості 10 г на голову за добу, тварини третьої - 20 г на голову за добу.

Препарат згодовувався в складі пшеничної дерті один раз на добу (вранці). Перша група була контрольною і препарату не одержувала.

Контрольні доїння корів проводились щодавно. Вміст в молоці жиру та білка визначався в лабораторних умовах. Під час досліду вели щоденний облік спожитих кормів.

Відбір контрольних проб молока проводили за допомогою дозованого шприца у пронумерований скляний посуд. Для відбору проби частину молока від одного надою переливали в окрему ємність і ретельно перемішували, після чого пробу відбирали з даної ємності вимірювальним приладом пропорційно до кількості надоєного молока. Мінімальний об'єм проби від першого доїння має

відповідати тій кількості, що дасть змогу визначити в контрольній пробі компоненти молока.

Після кожного відбору молока посуд закривали кришкою та легкими поштовхами перемішували його вміст. Відібрані проби зберігали у холодному приміщенні до закінчення контрольного доїння, потім їх відправляли у лабораторію. На основі одержаних даних вели облік удоїв по кожній корові з одночасним визначенням вмісту жиру, білка, густини, сухого знежиреного молочного залишку в молоці на аналізаторі «Екомілк» КАМ–98.

Результати досліджень. Як свідчать результати досліджень, від корів контрольної та третьої дослідної групи щоденно отримували в середньому 16,7 і 16,6 л молока відповідно, тоді як від їх аналогів з другої дослідної групи 17,3 л молока, що на 0,6 л молока більше, порівняно до контрольної групи.

Вміст жиру в молоці корів другої та третьої груп зріс на 0,31% та 0,45 % відповідно, тоді як вміст білка та густина в другій групі практично знаходився на рівні контрольної групи. Зростання вищенаведених показників спостерігалось лише в третій групі на 0,09% та 1,55%.

Як видно з даних досліджень, введення пребіотичного препарату в дозах 10 та 20 г/гол. за добу до складу повнораціонної кормосуміші, не мало істотного впливу на мінеральний склад молока піддослідних корів.

Усі мінеральні елементи залежно від їхньої біологічної ролі можна поділити на життєво необхідні, умовно необхідні та елементи з невивченою роллю. До групи життєво необхідних елементів відносять залізо, мідь, цинк, марганець і кобальт. Мінеральні речовини надходять в організм тварин із кормом та водою. Нестача їх у раціоні спричиняє порушення обміну речовин, захворювання та загибель тварин [2].

Висновок. На основі результатів науково-господарських дослідів обґрунтовано можливість і ефективність використання в годівлі корів пребіотичного препарату. Результати досліджень введення до складу раціону пребіотичного препарату не мало вірогідного впливу на підвищення середньодобових надоїв.

Список використаних джерел

1. Безпалько А. В. Порівняльна оцінка впливу різних добавок дріжджових культур і суміші кукурудзяного силосу з ячмінною і кукурудзяною дерттю / А.В. Безпалько, О. Ю. Безносок // Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Серія «Корми і кормовиробництво». – 2018 – Вип. 78. – С. 108–112.
2. Горбатова К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К. К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2017. – 362 с.
3. Заболотнов Л.А. Качество молока коров / Л.А.Заболотнов, С.Г.Кузнецов, И.А.Баранова, П.В. Матющенко // Эффективное тваринництво. – 2019. – № 2 (58). – С. 29–34.
4. Зінов'єв С.Г. Вплив мікроорганізмів на якість та поживність кормів / С.Г.Зінов'єв // Український біохімічний журнал. – 2018. – Т. 74. – № 46. –

Матеріали VIII Українського біохімічного з'їзду. – Чернівці. – С. 156–157.

5. Кулик М.Ф. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія: посібн. / М.Ф. Кулик, Т.В. Засуха, Ю.В. Обертюх та ін. – Вінниця: Тезис, 2013. – 334 с.

Титула ЯНА*,
студентка 5 курсу магістратури,
факультету ТВіППТ та Ветеренарії
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВПЛИВ СЕЛЕНУ І ВІТАМІНУ Е НА М'ЯСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ВРХ ТА ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ПОКАЗНИКИ ЯЛОВИЧИНИ

Abstract. *In the conditions of intensification of animal husbandry the influence of extreme factors on animals increases. To maintain their health and increase their productivity in these conditions, it is very important to achieve a constant reduction of the negative individual factors of intensive technology on the body, on the one hand, maintaining the level of stability of the animal, on the other. One of the current problems of animal biology is the study of the influence of nutritional factors on the body of animals. Selenium deficiency in the body, which is a consequence of nutritional insecurity, is more pronounced in geobiochemical provinces with low selenium content in soil, rocks.*

Анотація. *В умовах інтенсифікації тваринництва збільшується вплив екстремальних факторів на тварин. Для збереження здоров'я і підвищення продуктивності їх в цих умовах дуже важливо домогтися постійного зниження негативних окремих факторів інтенсивної технології на організм, з одного боку, підтримання рівня стійкості самої тварини, з іншого. Однією з актуальних проблем біології тварин є дослідження впливу аліментарних чинників на організм тварин. Дефіцит селену в організмі, який є наслідком аліментарної незабезпеченості, більше виражений у геобіохімічних провінціях із низьким вмістом селену в ґрунті, гірських породах.*

Вступ. Мінеральні речовини беруть участь у побудові мікро- і макроструктур (в утворенні кісткової тканини, побудові клітинних мембран), у регулюванні осмотичного тиску в біологічних рідинах, у підтриманні кислотно-лужної рівноваги, реакції середовища (рН) на певному рівні завдяки участі їх в утворенні буферних систем біологічних рідин і тканин. Вони впливають на проникність клітинних мембран і судин, виконують важливі функції у створенні стійкості біологічних колоїдних систем. Мінеральні елементи входять до складу білків (Se, S), коферментів (P, Co), гормонів (J, Zn), беруть діяльну участь у

*Науковий керівник: кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи Фаріонік Т.В.

різних ланках метаболізму (Ca, P, S, Mn, Mg). Вони активують ряд ферментних систем і можуть входити до складу активного центра (Zn, Cu, Ni, Mo, Fe), регулюють активність симбіотичної мікрофлори шлунково-кишкового тракту [1, 2].

Мікроелементи становлять лише тисячні, а то і менші частки відсотка в організмі тварин, тим не менше відіграють надзвичайно важливу і багатогранну роль, а часто - вирішальну в обміні речовин. Входячи до складу гормонів, вітамінів, вони є неорганічними каталізаторами біохімічних реакцій організму, беруть участь у обміні білків, вуглеводів і ліпідів, виконують різні фізіологічні функції і регулюють ферментативну активність в окисно-відновних реакціях, паралельно із цим позитивно впливаючи на продуктивність сільськогосподарських тварин.

Одним із важливих факторів, які зумовлюють високу продуктивність великої рогатої худоби, є оптимізація раціонів за дефіцитними в кормах макро-, мікроелементами та вітамінами. Відомо, що вміст в кормах поживних і біологічно активних речовин, у тому числі макро-, мікроелементів і вітамінів, в значній мірі залежить від геохімічних та природно-кліматичних зон, виду кормів, фази вегетації рослин та інших факторів, а їх вміст у раціонах - від співвідношення в них кормів і типу годівлі тварин. Дефіцитні в кормах і раціонах макро-, мікроелементи та інші біологічно активні добавки більш ефективні при використанні у вигляді преміксів, виготовлених за науково обґрунтованою рецептурою в оптимальній кількості і співвідношенні інгредієнтів відповідно до потреби в них тварин та їх дефіциту в конкретних раціонах.

Відомо, що селен і вітамін Е - незамінні компоненти годівлі тварин, які протидіють процесам перекисного окислення. Основна біологічна функція селену - участь у функціонуванні антиоксидантних ферментів. Антиоксидантна дія вітаміну Е полягає у попередженні утворення вільних радикалів у клітинних мембранах. Дефіцит селену і вітаміну Е викликає порушення функцій м'язової тканини, зниження імунітету, уповільнення росту і розвитку молодняку великої рогатої худоби. Забезпечення організму молодняку великої рогатої худоби зазначеними антиоксидантами здійснюється у пренатальний період через плаценту, а у постнатальний - через молозиво і молоко [5].

Селен позитивно впливає на імунобіологічну активність організму тварин. Дефіцит селену викликає нестачу вітаміну Е [4]. Селен включається у раціон тварин, у тому числі і жуйних, в кількості 0,3 мг/кг сухої речовини в перерахунку на елементарний селен. Значна частина селену корму, як неорганічного, так і органічного, в рубці перетворюється бактеріями в елементарну форму, яка не засвоюється. Таким чином, жуйні тварини засвоюють меншу частину селену корму в порівнянні з тваринами з однокамерним шлунком, тому норма введення селену в їх раціон має бути більшою [5].

Матеріал і методи. Метою виконання було вивчення впливу додаткового введення у раціон селену і вітаміну Е на м'ясну продуктивність відгодівельного

молодняку великої рогатої худоби і ветеринарно-санітарні показники одержаної при цьому яловичини.

Результати досліджень. Матеріалом для дослідження були відгодівельні бички чорно-рябої породи. Дослідження проводились шляхом підгодівлі молодняку великої рогатої худоби селенітом натрію і вітаміном Е, щомісячного зважування тварин контрольної і дослідних груп та контрольного забою тварин на м'ясокомбінаті.

Для вивчення стимулюючої дії селену і вітаміну Е на приріст живої маси молодняку великої рогатої худоби препарати селеніт натрію і вітаміну Е згодовували щоденно з комбікормом згідно схеми:

Таблиця 1. **Схема науково-виробничого досліду**

Групи тварин	Доза в мг на кг живої маси в добу	
	Селеніт натрію	Вітаміну Е
Контрольна	-	-
I дослідна	0,15	-
II дослідна	0,15	0,05

Тварини контрольної і дослідних груп знаходились в однакових умовах утримання, догляду і годівлі. Кількість тварин у дослідних і контрольній групах тварин складала по 15 голів у кожній.

Враховуючи це, а також те, що селен по своїй дії близький до вітаміну Е, нами був проведений науково-виробничий дослід по підгодівлі молодняку великої рогатої худоби селеном і вітаміном Е з метою вивчення впливу їх на приріст живої маси, забійні показники та якість одержаної продукції.

Результати дослідження впливу селену і вітаміну Е на приріст живої маси у молодняку великої рогатої худоби наведені у таблиці 2.

Таблиця 2. **Ефективність дії селену і вітаміну Е на приріст живої маси у бичків**

Групи тварин, вид і доза підгодівлі, мг	Середньо добовий приріст живої маси, г	Збільшення середньо добових приростів, г	Додатковий приріст живої маси, кг	Інтенсивність росту, %
Контрольна без підгодівлі	645	-	-	100,0
I дослідна, 0,15 селеніту натрію	688	43	5,3	106,6
II дослідна, 0,15 селеніту натрію і 0,05 вітаміну Е	725	81	10,1	112,5

Проводячи щомісячне зважування тварин контрольної і дослідної груп, ми зауважили, що бички I і II дослідних груп мали більші середньодобові прирости. Як це видно з даних таблиці 2, інтенсивність росту бичків за весь період досліду була найвищою у II групі і становила 112,5% проти тварин контрольної групи, а у бичків I дослідної групи цей показник становив 106,6%.

За п'ять днів до забою у тварин дослідних і контрольної груп (по 5 тварин з кожної групи) взяли кров з яремної вени для досліджень деяких морфологічних і біохімічних показників. Ці дані наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Деякі морфологічні і біохімічні показники венозної крові відгодівельних бичків $M \pm m$, $n=5$

Показники	Групи тварин		
	Контрольна	I дослідна	II дослідна
Еритроцити, $10^{12}/л$	$7,32 \pm 0,05$	$7,39 \pm 0,07$	$7,36 \pm 0,09$
Гемоглобін, г/л	$104,0 \pm 2,51$	$108,4 \pm 4,4$	$113,6 \pm 3,2$
Глютатіон, г/л			
Загальний	$0,320 \pm 0,009$	$0,278 \pm 0,014$	$0,295 \pm 0,016$
Відновлений	$0,239 \pm 0,001$	$0,160 \pm 0,003$	$0,182 \pm 0,002$
Окислений	$0,081 \pm 0,008$	$0,118 \pm 0,016$	$0,106 \pm 0,014$
Аспартатамінотрансфераза ммоль/мл/год	$2,88 \pm 0,03$	$2,46 \pm 0,067$	$2,49 \pm 0,078$
Аланінамінотрансфераза ммоль/мл/год	$1,96 \pm 0,02$	$1,26 \pm 0,024$	$1,23 \pm 0,067$

Після закінчення відгодівлі було проведено контрольний забій тварин дослідних і контрольної груп (по 5 голів з кожної групи). При цьому відмічено, що використання селену і вітаміну Е в якості стимуляторів м'ясної продуктивності у молодняка великої рогатої худоби викликає не тільки збільшення приросту живої маси, але й дещо покращує якість відгодівлі.

Таблиця 4. Забійні якості відгодівельних бугайців під впливом селену і вітаміну Е, $M \pm m$, $n=5$

Показники	Групи тварин		
	Контрольна	I дослідна	II дослідна
Передзабійна жива маса тварин, кг	$418 \pm 5,3$	$423,3 \pm 7,5$	$428,1 \pm 6,6$
Маса парної туші, г	$217,8 \pm 5,5$	$224,5 \pm 6,1$	$228,8 \pm 5,8$
Маса внутрішнього жиру, кг	$12,5 \pm 1,2$	$12,8 \pm 1,8$	$13,1 \pm 1,5$
Вихід:			
Туші, %	52,1	53,0	53,4
Жиру, %	2,99	3,02	3,06
Забійний вихід, %	55,09	56,05	56,51
Маса парної шкіри, кг	$35,8 \pm 1,4$	$36,8 \pm 1,7$	$37,5 \pm 1,8$
Вихід шкіри, %	8,56	8,69	8,76

Аналізуючи одержані дані можна констатувати, що забійні якості у тварин дослідних груп дещо вищі, ніж у контрольної. Так, вихід туші у тварин I дослідної групи становив 53,0%, вихід жиру – 3,02, забійний вихід – 56,05% і вихід шкіри – 8,69%. Тоді як у тварин контрольної групи ці показники були такими: вихід туші – 52,1%, вихід жиру – 2,99%, забійний вихід – 55,09%, вихід шкіри – 8,56%.

Висновки. З метою усунення нестачі селену в раціоні молодняку великої рогатої худоби і забезпечення на цій основі підвищення м'ясної продуктивності тварин, покращення якості і підвищення калорійності м'яса та одержання безпечної у ветеринарно-санітарному відношенні, стійкої при зберіганні яловичини рекомендуємо на заключному періоді відгодівлі в умовах фермерського господарства використовувати в раціоні селеніт натрію в дозі 0,15 мг і вітаміну Е в дозі 0,05 мг на кг живої маси в добу.

Список використаних джерел

1. Бітюцький В.С. Біотехнологія одержання комплексних антианемічних препаратів та їх застосування для корекції адаптивних систем організму поросят в постнатальному онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 03.00.20 “Біотехнологія” Біла Церква, 2007. 37 с.
2. Гемовит-плюс как источник микроэлементов для супоросных свиноматок и поросят. [Г. М. Прокофьева, Д. В. Пчельников, В. Н. Ключева, В. А. Бабич]. Зоотехния. 2019. № 1. С. 13–15.
3. Герасимов В. І. Свинарство і технологія виробництва свинини. Технологія вирощування племінного і ремонтного молодняку. [В.І. Герасимов, Л.М. Цицюрський; за ред. В.І Герасимова]. Х.: Еспада, 2013. С. 246–255.
4. Горбачова Н. Якість м'яса чистопорідних і помісних свиней. Тваринництво України. 2003. № 4. С. 7–8.
5. Довідник з виробництва свинини. [В. І. Герасимов, В. Ф. Коваленко, В. М. Нагаєв та ін.; за ред. В. П. Рибалка, В. І. Герасимова, М. В. Чорного]. Харків: Еспада, 2011. 336 с.

Олександр ЦІЦЮРА*,
Магістрант 2 року навчання,
Факультет технології виробництва і переробки,
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ М'ЯСА ІНДИКІВ

Анотація. В статті наведені дані загального виробництва м'яса індиків як в світі так і в Україні.

Зокрема, повідомляється, що загальне світове виробництво індичатини за 2020 рік склало 6,080 млн. тонн і близько 47,4% індичатини виробляє США та Канада. В середньому в США споживають близько 8 кг індичатини на душу населення в рік, тоді як українці споживають лише 0,8 кг. Протягом квітня 2021 року обсяги виробництва м'яса індиків в Україні зросли на 14,6% до 2,4 тис. тонн. Відмічено, що інтерес до індичатини росте, як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках.

Anotation. The article provides data on the total production of turkey meat both in the world and in Ukraine. In particular, it is reported that the total world production of turkey meat for 2020 amounted to 6.080 million tons and about 47.4% of turkey meat is produced by the USA and Canada. On average, the United States consumes about 8 kg of turkey meat per capita per year, while Ukrainians consume only 0.8 kg.

In April 2021, the production of turkey meat in Ukraine increased by 14.6% to 2.4 thousand tons. It was noted that interest in turkey meat is growing, both in the domestic and international markets.

Вступ. Сучасне птахівництво вийшло на якісно новий рівень як у всьому світі, так і в нашій країні. Виробництво продукції розвивається на основі ресурсозберігаючих технологій, науково обґрунтованої системи годівлі птиці, спеціалізації та концентрації виробництва, використанні високопродуктивної птиці та комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів, вмілої обробки і використанні даних племінного обліку із застосуванням сучасної комп'ютерної техніки, матеріальної зацікавленості власників птиці та майна в підвищенні якості виробленої продукції при мінімальних витратах праці і коштів [15].

Найбільше поголів'я птиці сьогодні зосереджено у Вінницькій і Київській областях, відповідно 27,3 млн. голів (17 % до загального) і 24,0 млн. голів (13 %). Значне поголів'я утримували в Черкаській області - 24,6 млн. голів (12 %), Дніпропетровській - 18,1 млн. голів (10 %) та Волинська - 12,6 млн. голів (4 %). Разом в цих областях утримується 56 % всього поголів'я птиці в Україні та понад 70 % її у сільськогосподарських підприємствах (рис. 1) [12, 13].

*Науковий керівник: Л.Л.Царук к.с.-г.н., доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва та годівлі.

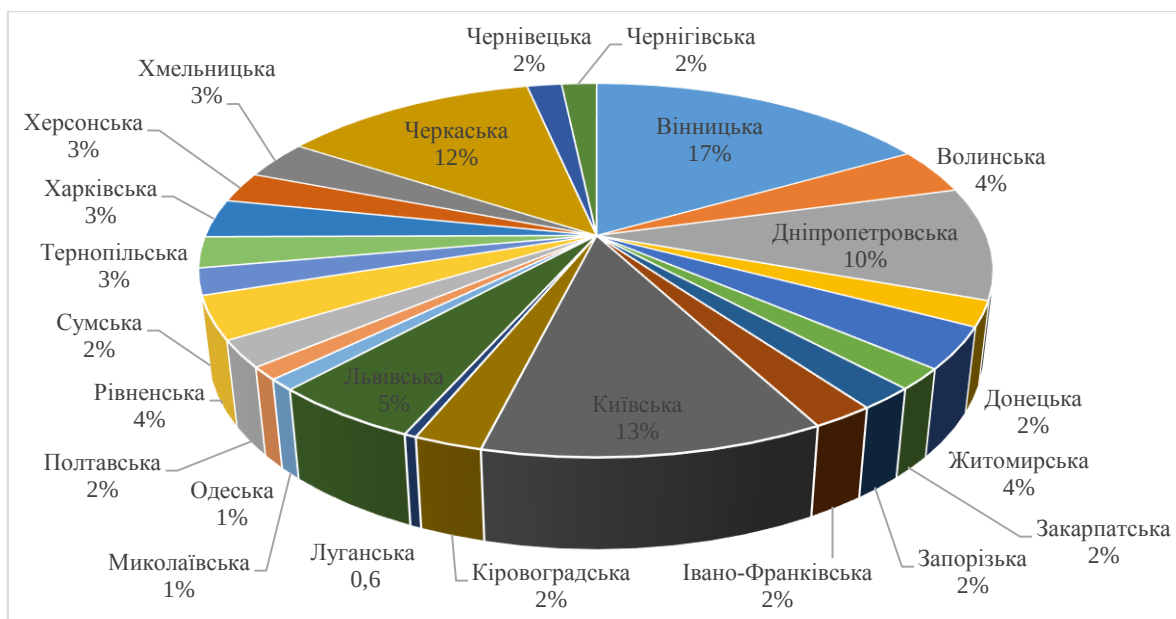


Рис. 1. Частка найбільших областей України за кількістю поголів'я птиці станом на початок 2021 р.

Дослідження стану птахівництва необхідно починати з аналізу чисельності поголів'я птиці загалом по Україні. На рисунку 1 представлено структуру чисельності поголів'я птиці у всіх областях України.

Аналіз ринків країн з розвинутим птахівництвом засвідчує, що індиківництво, поряд з виробництвом м'яса курчат-бройлерів, є перспективною та найбільш економічно привабливою галуззю, постачальником повноцінного за складом та дієтичного м'яса [10].

Загальна структура утримання домашньої птиці за видами в усіх категоріях господарства на 1 січня 2020 виглядає наступним чином:

- 202510700 голів курей і півнів, або 91,8% від загальної кількості домашньої птиці;
- 11 418300 гол. качок або 5,2%;
- 4015800 гол. гусей (1,8%);
- майже 1939000 гол. індиків (близько 1%) (рис. 2).

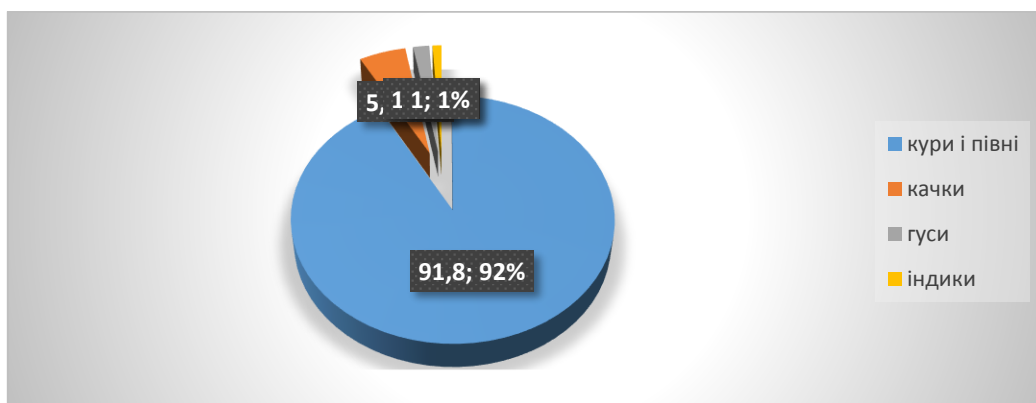


Рис. 2. Структура поголів'я птиці, %

Варто відзначити, що за останні п'ять років структура поголів'я птиці залишається незмінною. У той же час, зросла частка підприємств, що займаються промисловим вирощуванням індиків. Якщо в січні 2015 роки тільки 35% поголів'я індиків концентрувалася на підприємствах, то станом на початок 2019 їх частка вже становила 45,6%, решта 54,4% знаходиться в господарствах населення [15].

Середньодобовий приріст живої маси індиків при інтенсивному вирощуванні досягає 90-140 г, вихід м'язової тканини – 60 %, в тому числі грудних м'язів – до 30 % від живої маси. Таким чином, переробка однієї тонни тушок індиків дозволяє отримати біля 800 кг м'яса, в тому числі до 300 кг грудних м'язів [3].

У світовому балансі м'яса спостерігається стійка тенденція збільшення виробництва та споживання м'яса індиків. За останні 30 років виробництво м'яса індичатини зросло з 1,5 до 5,5 млн. тонн. Найбільшими виробниками м'яса індиків є Сполучені Штати Америки (55 % світового виробництва), Італія – 18 %, Франція – 15 %, Англія – 7 %, Бразилія - 4 % [5, 11].

Україна поки що значно відстає за споживанням індичатини. У нас цей продукт становить приблизно 1,5% у загальному обсязі споживання пташиного м'яса. Наприклад, в Західній Європі, США і Канаді частка індичатини в балансі м'яса птиці досягає 22-26% [4].

Загальне світове виробництво індичатини сьогодні становить 6,080 млн тонн. До цього часу все ще близько 47,4% індичатини виробляє США та Канада. У цих країнах виробництво зосереджено в руках потужних гравців ринку. В середньому в США споживають близько 8 кг індичатини на душу населення на рік.

У Євросоюзі дуже розповсюджена традиція споживання м'яса індички. Тут виробляють близько 35% індичатини у світі. Середнє споживання індичатини у ЄС близько 4 кг на душу населення на рік (хоча в Німеччині, наприклад, це 5,9 кг на душу населення) [12].

В Україні, за попередніми даними, споживання індичатини становить менше 1 кг на душу населення. Такий стан справ доводить той факт, що перспектива зростання споживання індичатини на внутрішньому ринку є. Загалом у 2017 році було посаджено на інкубацію близько 221 млн індичат. Це менше, ніж у 2016 році, через спалахи пташиного грипу.

Виробництво м'яса індиків в Україні зростає з кожним роком. За період 2017-2020 років приріст обсягів виробництва склав 41%, у 2020 році склавши 37 тис. тонн [4].

Незважаючи на активний розвиток ринку індички, споживання індички в Україні залишається на вкрай низькому рівні. Так, в структурі виробництва м'яса птиці в Україні на індичку припадає лише близько 1%. За рівнем споживання, на одну людину м'ясо індички в Україні становить всього 0,8 кг в рік. Для порівняння, в Ізраїлі - 12 кг, а в сусідній Польщі - 6 кг на 1 людину [1].

У той же час, ціни на індичку в Україні залишаються досить низькими - близько 67-75 грн./кг (оптова ціна за цілу тушку, за даними Prom.ua). На початку

2018 року попит на індичку з боку мереж і переробних підприємств значно зріс через скорочення пропозицій на ринку.

У порівнянні з 2015 роком значно змінилася географія імпорту індичого м'яса в Україну. Так, якщо чотири роки тому його головним продавцем була Польща – близько половини від загального обсягу, то в минулому році 75,2% індички прибуло з Німеччини. Серед менш великих постачальників значилися такі країни, як Великобританія – 6,5%, Франція – 6,4%, Угорщина – 5,5%, Іспанія – 3%, Італія – 2% [1, 2].

Ринок індичого м'яса в Україні входить у структуру загального вітчизняного ринку м'ясної продукції, який є стратегічно важливим і найбільш значимим з погляду продовольчого забезпечення держави та функціонування харчової промисловості. Сучасні тенденції розвитку вітчизняного ринку м'ясної продукції характеризують низьку насиченість ринку індичого м'яса в її загальній структурі. Між тим, інтерес до індичатини росте, як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках. Так, наприклад, в країнах Євросоюзу завдяки високим споживчим властивостям індичого м'яса (воно розглядається як дієтичний заміник яловичини і є сировиною для виробництва близько 150 видів ковбас), попит є високим. В Ізраїлі одна людина щорічно споживає 12 кг індичого м'яса, в США – 8 кг, в Польщі – 6 кг. Кожен українець за підсумками 2016 року споживає 23,7 кг м'яса птиці, з них на індичку припадає лише 800 грамів. Пов'язано це, насамперед з культурою споживання, ціновою політикою на м'ясну продукцію та низькою купівельною спроможністю населення [4].

Визначено, що найбільш вагомою у структурі є частка споживання м'яса птиці – 46 %. У структурі споживання м'яса, індичатина займає лише 3 %. Про це повідомляють в асоціації “Український клуб аграрного бізнесу”.

“Зростання власного виробництва дозволило частково задовольнити внутрішній попит на даний вид м'яса та скоротити імпортні поставки. У 2020 році Україною було імпортовано 7,3 тис. тонн м'яса індиків, що на 8% нижче показника попереднього року та на 36% нижче показника 2017 року” – зазначили в УКАБ.

Лідером в поставках у 2020 році стала Польща, на частку якої припало 75% імпорту м'яса індички. Далі йдуть Угорщина (10%) та Великобританія (5%).

“Хоча обсяги споживання індичого м'яса в Україні поки що незначні в порівнянні з більш традиційними для українців видами м'яса, однак даний продукт набуває все більшої популярності серед українських споживачів” – підсумували в асоціації “Український клуб аграрного бізнесу” [6].

У січні-липні 2021 року в Україні виробили 15,1 тис. тонн свіжого чи охолодженого м'яса індиків, що на 4,4% більше, ніж за аналогічний період минулого року. Зокрема, у липні обсяг виробництва індичатини зріс на 15,8%, як порівняти з аналогічним періодом минулого року, – до 2,4 тис. тонн [2].

Протягом квітня 2021 року обсяги виробництва м'яса індиків в Україні зросли на 14,6% до 2,4 тис. тонн [4].

У країнах ЄС посадка добового молодняку індиків у 2020 році скоротилася на 4,5%, у порівнянні з 2015 роком. Споживання індичатини в ЄС становило

в 2019 році 4,1 кг на людину. Зокрема, у Німеччині - 5,8 кг, Австрії - 5,4 кг, Польщі - 5,2 кг. [7].

Згідно з нещодавніми дослідженнями, ринок індичатини в Україні демонструє інвестиційну привабливість: щороку він росте на 10 %, а рентабельність бізнесу становить 20-25 %. Такі цифри наводять аналітики компанії Pro-Consulting, розповідаючи, що індиківництво поступово почало відроджуватися у 2002-2003 роках [2].

Промисловим вирощуванням індиків в Україні займаються більше 20 підприємств, проте 5 з них забезпечують 96 % від загального обсягу виробництва.

До трійки найбільших компаній із промислового виробництва індичого м'яса входять ТОВ «УПГ-ІНВЕСТ», підприємство відоме на ринку під торговою маркою «Сяйвір», що реалізує на ринку охолоджене та заморожене м'ясо індички. Потужність виробництва є найбільшою серед виробників і складає 12 тис. тон м'яса на рік. Друге місце займає ПАТ «Племптахорадгосп Броварський» (ТМ «Інделіка»). Потужність підприємства складає 5130 тон м'яса індички на рік. Проте, підприємство спеціалізується не лише на реалізації свіжого м'яса. Пріоритетом для цього підприємства є виробництво готових напівфабрикатів – продуктів з більшою доданою вартістю. Третє місце ділять три виробники із середньорічними потужностями від 3200 до 2700 тон на рік: СП ТОВ «Володар», ТОВ «Агрофірма „Добробут Прикарпаття“» та ТОВ «Індичка» (ТМ «Своя індичка»). Серед інших птахоферм із вирощування індички в Україні експерти виділяють: ТОВ «Птахофабрика „Крила Таврії“», ТОВ «УПГ Малинівка», ТзОВ «Зоотех» (ТМ «Індик Шпиндик») та інші [14].

Майже 90% світового виробництва м'яса індиків наразі припадає на кроси трьох селекційних фірм:

- British United Turkeys Ltd. (Великобританія): кроси середньо-важкого типу В.У.Т.-8, В.У.Т.-9, В.У.Т.-10 і важкого типу Big-6, Big-7 та Big-9;
- Nicholas Turkeys Ltd. (США): кроси Nicholas 300 - середньо-важкого та Nicholas 700 - важкого типів;
- Hybrid Turkeys Ltd. (Канада): кроси Hybrid Grade Maker - легкого типу, Hybrid Converter - середньо-важкого типу та Hybrid XL - важкого типу.

До нас традиційно в основному завозяться кроси індиків, створені фірмою British United Turkeys Ltd. Це передусім кроси В.У.Т.-8 та В.У.Т.-9, Hybrid Converter - середньо-важкого типу, Big-6 - важкого типу.

Висновки. 1. Виробництво м'яса індиків в Україні зростає з кожним роком. За період 2017-2020 років приріст обсягів виробництва становив 41%, у 2020 році склавши 37 тис. тонн.

2. Незважаючи на активний розвиток ринку індички, споживання індички в Україні залишається на вкрай низькому рівні, так як в структурі виробництва м'яса птиці в Україні на індичку припадає лише близько 1%. За рівнем споживання, на одну людину м'ясо індички в Україні становить всього 0,8 кг в рік. Для порівняння, в Ізраїлі - 12 кг, а в сусідній Польщі - 6 кг на 1 людину.

3. Промисловим вирощуванням індиків в Україні займаються більше 20 підприємств, проте 5 з них забезпечують 96 % від загального обсягу виробництва.

Список використаних джерел

1. Аналіз ринку індички України. 2019. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-indejki-ukrainy-2019-god>
2. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України : статистичний збірник / відп. за вип. О. Прокопенко. Київ : Державна служба статистики України. 2019. 55 с.
3. Вирощувати індиків вигідніше ніж бройлерів – витрати однакові а дорогого м'яса більше. 2021. <https://www.seeds.org.ua/viroshhuvati-indikiv-vigidnishe-nizh-brojlerviv-vitrati-odnakovi-a-dorogogo-myasa-bilshe/>
4. Гафтуняк М. І, Савицька О.М. Сучасний стан і тенденції розвитку ринку м'ясної продукції в Україні. Сучасні підходи до управління підприємством . 2019. С.18-26
5. Гадючко О., Катеринич О., Терещенко О., Рябоконь Ю. Дієтична птиця -в перспективі. Пропозиція. 2009. № 1. С. 124
6. Державна служба статистики. <https://agravery.com/uk/posts/show/virobnictvo-indicagini-v-ukraini-zroslo-na-146B>
7. Дефіцит індичатини в ЄС можуть закрити українські виробники — експерт. 20 липня 2021. <https://agravery.com/uk/posts/show/deficit-indicagini-v-es-mozut-zakriti-ukrainski-virobniki-ekspert>
8. Індиківництво і його технології. Наше Птахівництво. 2021. №5 (77).
9. Каркач П., Костюк М., Машкін Ю. Ефективність виробництва м'яса різних порід. Збірник наукових праць SCIENTIA. 2021
10. Микитюк Д.М., Гадючко О.Т., Катеринич О.О. Перспективи індиківництва в Україні. Сучасне птахівництво. 2008. № 10 (71). С. 2-5.
11. Світовий ринок курячого м'яса б'є рекорди. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/poultry/mirovoj-rynok-kurinogo-myasa-bet-rekordy.html>
12. Тенденції чисельності поголів'я худоби та птиці в Україні. URL: <http://ucab.ua/ua/pres-sluzhba/novosti/tendentsii-chiselnosti-pogolivya-khudobi-ta-ptitsi-ukraini>
13. Терещенко О.В. Ресурсозберігаючі технології вирощування, утримання та годівлі індиків. Бірки. 2011.168 с.
14. ТОВ "УПГ-Інвест" забезпечує повний цикл виробництва м'яса індика: з пташиного двору — до Вашого столу <https://syaivir.com/>
15. Царук Л. Л. Состояние и перспективы рынка мяса птицы в Украине. Зоотехническая наука Беларуси. Жодино, 2021. Т. 56, ч. 2. С.249-261

Іванна ШЕВЦОВА*,
студентка магістратури,
факультет технології виробництва
і переробки продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЩУКИ В СТАВКАХ ТА ЇЇ НЕРЕСТ

***Анотація.** Метою досліджень було проведення аналізу такого біологічного процесу, як нерест щуки та її специфіки вирощування в ставках.*

Визначено, що найбільшою мірою на природне відтворення цього виду впливає рівневий режим. Зменшення чисельності щуки в першу чергу пов'язано з несприятливими скидами води у весняний період.

З цією метою, було розкрито біологічні особливості щуки та біотехніку її розведення в рибницьких підприємствах. Подано нормативи посадки молоді щуки в нагульні ставки та вивчено особливості зимівлі. Описано найчастіші захворювання щуки та способи боротьби з ними.

Annotation. The aim of research was holding of the analysis of such biological process as pike spawning and the specifics of growing it in the ponds. It was defined, that to the greatest extent, the water level affects on the natural mode of reproducing of this species.

The decrease of pike number is connected with the unfavourable water setback at the spring period. For this purpose was revealed the biological features of pike and the biotechnics of its cultivation at fish enterprises.

It was given the standards of stocking into the ponds and studied the specific of wintering. Also was described the most common pike's diseases and the ways of coping with them.

Вступ. Щука (*Esox Lucius L.*), яка є одним з найцінніших об'єктів промислу, як хижак відіграє активну роль у формуванні іхтіофауни. За своїми біологічними особливостями вона живе в місцях, де наявна добре розвинута жорстка водна рослинність. У спектр живлення цього виду входять дрібні непромислові і молодь промислових риб, які у переважній більшості є хворими чи знесиленими особинами, тому вона у водоймі відіграє роль біомеліоратора, а її популяція необхідна для підтримання якості генотипу і запобігання закріплення каліцтв у популяціях аборигенних видів риб. [8, 12].

У водоймах України останнім часом значно зменшилась кількість хижих видів риб. Вказане призвело до надмірного розвитку малоцінних видів риб, які не використовуються людиною.

Сьогодні є потреба у адаптації комплексного організаційно-економічного та технологічного підходів з метою відновлення зруйнованих

*Науковий керівник: Білявцева В.В. кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри технології виробництва продукції тваринництва та годівлі.

річкових екосистем.

Тому саме щука має стати тією невід’ємною ланкою в процесі проведення господарських робіт із відновлення процесів вирощування розширеного переліку об’єктів культивування. [13].

Виклад основного матеріалу. Цінність щуки як додаткової риби в короповому господарстві не тільки в тому, що вона є додатковим джерелом продукції, але й у зниженні малоцінних та смітних риб, у зв’язку з чим збільшується кількість кормів для коропа. У ставках, де вирощується щука, рибопродуктивність і поштучна маса коропа вища на 10-13%, ніж у ставках без щуки. Таким чином, щука є своєрідним регулятором або біологічним меліоратором іхтіофауни ставка. Регулююча роль щуки залежить від її живлення, яке у свою чергу тісно пов’язане з кормовою базою ставка та змінюється залежно від наявності об’єктів харчування. Характер живлення щуки та його інтенсивність у кожній групі ставків бувають різними [4,10].

А ще, не менш цінне, є саме м’ясо щуки – цінний харчовий продукт. З неї можна приготувати багато різноманітних страв. Тому, наприклад, у Франції більшу половину ставкових площ зайнято під вирощування щуки в монокультурі. Склад м’яса щуки та деяких інших видів риб для порівняння наведено в (табл. 1).

Таблиця 1

Склад м’яса деяких видів риб

Види риб	Вода	Жир	Білок	Зола
Щука	78,5	0,7	19,4	1,4
Судак	75,6	3,0	17,7	3,4
Окунь	79,9	0,5	18,3	1,3
Короп	74,0	8,6	16,5	1,0
Лящ	73,1	4,6	21,3	1,0
Форель	75,35	2,49	20,83	1,33
Осетер	–	8,0	17,0	1,7
Лосось	75,4	2,06	18,4	1,94

Джерело: сформовано за даними [13]

У (табл. 2) наведено співвідношення їстівної частини м’яса деяких риб і в тому числі щуки до загальної маси тіла риби. За час освоєння щуки, як додаткового виду риби в рибницьких господарствах при організації та проведенні її нересту досягнуто позитивних результатів. В Україні перші спроби організації нересту щуки припадає на 30-ті роки. У перші роки для нересту відгороджували ділянку ставка площею 0,3-0,4 га металеву сіткою і випускали гнізда плідників. У кожному гнізді було по одній самці і чотири самці. Після нересту плідників виловлювали, сітку приймали і ставили в інший ставок,

продовжуючи ті ж самі операції.

Таблиця 2

Співвідношення їстівної частини м'яса різних риб, %

Види риб	Вода	Жир
Щука	52,5	47,5
Короп	45,0	55,0
Окунь	38,0	62,0
Осетр	85,6	14,6

Така організація нересту була примітивною, оскільки не забезпечувала точного обліку личинок. Це позначалось і на ефективності самого заходу. За таких умов, в одних випадках, ставок був перенаселений щукою і вона до осені не досягала товарної маси, а в інших випадках щуки було мало, і смітна риба повністю не поїдалась [9].

В окремих рибницьких господарствах при трирічній системі виробництва риби в нагульні ставки підсаджували плідників щуки, які в них нерестились. Восени вирощених однолітків пересаджували в зимувальні ставки і зберігали як рибопосадковий матеріал до майбутнього року.

Останнім часом у рибницьких господарствах практикують гніздовий, груповий та масовий нерести. При гніздовому нересті в один нерестовий ставок ставлять одне гніздо. Вихід мальків при такому нересті повністю залежить від якості плідників та нерестового ставка, а також від часу відлову мальків і становить переважно 10-20 тис. шт. 12-14 - денних мальків. При такій організації нересту в господарстві, залежно від його можливості, необхідно мати 6-10 нерестовиків площею 0,02-0,05 га кожний. У зв'язку з тим, що не всі господарства мають відповідні ставки для проведення гніздового нересту, більш поширеним є груповий, хоч він і менш ефективний. Груповий нерест характерний тим, що в один нерестовик, але трохи більшого розміру 0,10-0,15 га, впускають 3-4 гнізда. Вихід мальків при такій організації нересту найчастіше буває різним [3,7].

Якщо самок підібрати однакових за віком і ступенем зрілості статевих продуктів, нерест може пройти одночасно або з інтервалом в 1-3 дні, що істотного значення не має. Вихід мальків тоді може досягти 10-15 тис. шт. від гнізда, тобто буде таким же, як і при гніздовому нересті [1].

Якщо ж самки за віком і ступенем зрілості статевих продуктів будуть підібрані неоднакові, нерест може тривати 10-15 днів, і внаслідок канібалізму, коли крупніша молодь поїдає дрібнішу, вихід мальків значно зменшиться.

Для проведення групового нересту в господарстві необхідно мати 2-4 нерестових ставки площею 0,1-0,15 га кожний. Найменш ефективний масовий нерест, яким користуються в господарствах, де відсутні нерестові ставки. В один ставок площею 0,5-1 га впускають 10-40 гнізд плідників залежно від потреби в мальках і наявності плідників. У зв'язку з тим, що такі ставки необхідно спускати

повільно, щоб мальок не залишився в рослинності, в них треба залишати деякий резерв природного корму[8].

Масовий нерест має недоліки: плідники здебільшого нерестяться неодноразово і мальки, що вийшли з ікри пізніше, стають кормом для більш ранніх. У результаті вихід мальків значно зменшується; у плідників, які віднерестилися, настає період активного живлення, і вони нападають і травмують тих плідників, які ще не віднерестились. Тому частина їх гине (30-40%); значні площі ставків ускладнюють вилов малька.

Облов таких ставків триває кілька днів, що призводить до втрат молодняка в зв'язку з канібалізмом [11]. При масовому нересті щуки одержують в середньому 0,5-3 тис. штук від одного гнізда. Порівняльна ефективність гніздового, групового і масового нерестів подано в табл. 4. Непридатними для нересту щуки є замулені, мало зарослі рослинністю ставки. При русі плідників у таких ставках вода зкаламучується, частки мулу 12 осідають на ікру, а це погіршує умови дихання зародків щуки і призводить до їх загибелі. Є випадки, коли при нересті внаслідок забруднення води, ікра гинула повністю. Неприпустимо також, щоб на водоподавальних каналах були качки та гуси. При нересті щука менше вимоглива до типу рослинності, ніж короп.

Проте слід відзначити, що в окремих випадках і такого типу ставки можна використати для нересту щуки. Водночас тільки перед тим їх треба відповідно обладнати штучними нерестовими площадками. Як показав досвід, для їх побудови краще використовувати минулорічну траву. Траву кладуть у береговій зоні ставка товстим шаром (15-20 см) і покривають зверху капроною сіткою.

Таблиця 3

Ефективність нересту щуки

Характер нересту	Нерест плідників			Отримано мальків, штук	
	всього	з них		всього	від одного гнізда
		самців	самок		
Гніздовий	37	28	9	186 000	20 666
Груповий	68	45	21	85 030	4050
Масовий	202	159	43	50 000	1166

Для імітації природного нерестовища в капронову сітку втикають кустики тієї самої або іншої минулорічної рослинності. При розрахунку на одне гніздо необхідно мати в ставку не менше 5-6 м² нерестових субстратів. Найчастіше в ставках зустрічаються осока, частуха, хвощ, рогіз. Розміри нерестовиків повинні забезпечувати мальків щуки достатньою кількістю планктонних організмів, особливо в перші 3-4 дні після розсмоктування жовткового мішка, а також під час змішаного живлення [4]. При відсутності відповідного корму під час змішаного живлення у мальків щуки не розвиваються окремі органи навіть в той час, коли живлення в наступні дні буває надмірно достатнє. Мальки щуки, які голодували, через 1-2 дні гинуть[6].

Глибина води, де проходить нерест щуки в природних умовах, становить 0,3-

1 м і більше. Оптимальною є глибина близько 0,5 м. Виходячи з цього, ставки для нересту щуки заповнюються водою глибше, ніж для коропа. Слід урахувати, що в період розвитку ікри щуки температура води може знижуватись (часом ставок замерзає, падає сніг). Якщо глибина в ставку незначна, вода може охолонути до нульової температури і відкладена ікра загине, але при короткочасному охолодженні 10-15 годин до температури 1-2°C ікра продовжує розвиватись. Грунт нерестових ставків може бути різноманітним: глиняний, супіщаний, чорноземний. Небажані ґрунти тільки мулисті та торф'яні [13].

Висновки. Нерест щуки залежить від часу настання оптимальної температури води і спрацювання рівня води у час його проходження. Внаслідок виконання ряду протипаводкових заходів, умови проходження нересту зазначеного виду несприятливі. Їх поліпшення можливе за рахунок створення оптимального рівневого режиму і меліорації нерестовищ та місць нагулу її молоді. За розглянутий період (2020-2021 рр.) середньорічна індивідуальна абсолютна плодючість щуки дорівнює 33,5 тис. ікринок. Максимальний показник плодючості (221,7 тис. ікринок) був відмічений у 2020 р. у 8-річної самиці, яка мала довжину 84 см, масу 6388 г, а мінімальний - 7,5 тис. ікринок, у самиці віком 2 роки, яка мала довжину 30,6 см і масу 306 г. Нечисленність у промисловому стаді найпродуктивніших самок віком 6- 8 років, ймовірно, є додатковим чинником погіршення природного відтворення цього виду у водоймі. Якість плідників щуки за останні 10 років поліпшилася (зменшилася кількість особин з виразками, недорозвиненою ікрою), що свідчить про наявність продуктивного потенціалу популяції до відновлення її чисельності.

Список використаних джерел

1. Андрющенко А.І., Алімов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури: навчальний посібник. Київ. 2006, 336 с.
2. Бусенко О.Т. та ін. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник. К.: Вища освіта, 2005. 496с.
3. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. Київ: Каравелла, 2008. 384 с
4. Галасуй П. Т., Сабодаш В. М., Гринжевський М. В. та ін. Довідник рибовода. К.: Урожай, 1985. 184 с.
5. Гриб Й. В., Клименко М. О., Сондак В.В., Гуцол А.В., Мушит С.О., Войтишина Д.Й, Клименко О.М., Шепелюк С.М. Реабілітація порушених річкових та озерних систем (гідроекологія, іхтіологія, економіка, управління): Лабораторний практикум. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2015. 424 с.
6. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. К.: Світ. 2000. 188 с.
7. Гринжевський М.В., Третяк О.М., Климов С.І. Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультурі України. К.: Світ, 2001. 168 с.
8. Грициняк І.І., Гринжевський М. В., Третяк О. М., Ківа М. С., Мрук А. І. Фермерське рибництво. К.: Герб, 2008. 560 с.
9. Грициняк І.І., Сидоров Н.А. Довідник рибовода. К.: Рибка моя, 2008.

112 с.

10. Дехтярьов П.А., Євтушенко М.Ю., Шерман І.М. Фізіологія риб: підручник. К: Аграрна освіта, 2008. 341 с.

11. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база рибогосподарських водойм та використання її рибами. Херсон. 2009. 316 с.

12. Товстик В.Ф. Рибництво: Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2014. 272 с.

13. Яцик А. В., Шевчук В. Я. Інциклопедія водного господарства, природокористування, природовідтворення. сталого розвитку. К.: Генеза, 2016. 100 с.

Денис Шуляк*,
Магістр 1-го року навчання,
Факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОЧНИХ ТЕЛЯТ В УМОВАХ ТОВ «ІМ. МІЧУРІНА» ШАРГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ

***Анотація.** Розроблена в умовах ТОВ «Ім. Мічурін» Шаргородського району для телят до шестимісячного віку, система годівлі дозволить збільшити темпи росту телят у порівнянні з існуючою технологією на 26%, що на 11% вище, ніж у стандарт породи. Для підвищення продуктивності та створення комфортних умов вирощування необхідно змінити систему утримання телят з прив'язної на вільну.*

***Anotation.** Developed in the conditions of LLC "Im. Michurin ", Shargorodsky district for calves up to six months of age, the feeding system will increase the growth rate of calves in comparison with the existing technology by 26%, which is 11% higher than the breed standard. To increase productivity and create comfortable growing conditions, it is necessary to change the calf housing system from tethered to loose.*

Вступ.

Виробництво молока в Україні переживає кризу, а поголів'я великої рогатої худоби з кожним роком скорочується. Усвідомлюючи соціальну значущість галузі постійно триває пошук шляхів для нарощення ефективності виробництва.

Одним із основних резервів формування високопродуктивного стада є отримання повноцінного приплоду та подальше вирощування телят у молозивний та молочний періоди їх життя. Поряд з цим необхідно працювати над оновленням стада, створення комфортних умов тваринам, забезпечення якісними кормами та обслуговуючим персоналом [1].

*Науковий керівник к.с.-г.н., доцент кафедри технології виробництва, переробки продукції тваринництва Огороднічук Г.М.

Способи вирощування телят , що застосовуються в господарствах не завжди забезпечують належні зоогігієнічні умови їхнього утримання. Відсутність моціону, висока трудомісткість під час обслуговування молодняку стримує не тільки продуктивність його, а й ефективність галузі в цілому [2, 3].

Дослідженням проблем вирощування молодняку великої рогатої худоби приділяли багато уваги І.І. Ібатуллин [1], В.І. Костенко [4], Яремчук О.С., Варпіховський Р.Л. [5]. Проте сучасний рівень генетичного потенціалу молочної продуктивності корів вимагає нових підходів до вирощування повноцінного ремонтного молодняку. Під час аналізу існуючої технології вирощування телят до шести місячного віку виявлено цілу низку технологічних порушень, які не дають в повній мірі реалізувати генетичний потенціал тварин.

Встановлено, що середня маса телят чорно рябої молочної породи в усі періоди раннього онтогенезу була менша стандарту породи. За досліджуваний період жива маса шестимісячних телят у господарстві була на рівні 145 кг, що на 18 % менше за стандарт (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка росту живої маси телят (0-6 місяців) чорно рябої породи у порівнянні зі стандартом

Вік, міс.	Жива маса тварин в господарстві, кг	Стандарт породи
0	31-34	37
3	85	100
6	140	170

У ТОВ «ім. Мічуріна» використовується традиційна схема вирощування телят до шести місячного віку, за якої спостерігається нестача поживних речовин. Так, за весь молочний період ремонтному молодняку випоюють 240 літрів молока (з розрахунку 4 л в день), без використання стартерів, які містять поживні речовини у легкодоступній формі: молочний білок, зернові у вигляді пластівців та інше.

З місячного віку телят привчають до поїдання грубих кормів, з трьох місяців (сіно, сінаж, силос, зелені корми (влітку) та коренеплоди) відповідно до схеми корми задають три рази на день.

У перші тижні життя, отримуючи мало молока, організм теляти налаштовується на відкладання жирових резервів, щоб витримати нестачу поживних речовин, а це в свою чергу призводить до порушення обмінних процесів, зниження майбутньої молочної продуктивності та зменшення терміну використання тварини.

Для високої інтенсивності росту телят, нами розроблена схема годівлі , згідно якої тварини мають вільний доступ до усіх кормів, в тому числі до стартерного комбікорму (табл. 2).

Згідно запропонованої схеми за 6 місяців телята будуть отримувати: молока незбираного - 300 л, стартерного комбікорму та комбікорму відповідно

54 і 192 кг. Сіно, силос та сінаж, зелені корми (влітку) та коренеплоди для телят знаходитимуться у вільному доступі.

Таблиця 2

Схема годівлі теличок до шести місячного віку

Вік		Добові витрати корму, кг						
місяці	декада	Молоко незбиране	Концкорми		сіно	силос та сінаж	зелені, влітку	коренеплоди
			стартерний комбікорм	комбікорм				
1	1	4	0,3		-	-	-	-
	2	5	0,5		-	-	-	-
	3	5	0,9		Вільний доступ		-	-
2	4	5	1,0		Вільний доступ			-
	5	6	1,3		Вільний доступ			
	6	5	1,4		Вільний доступ			
3	7			1,4	Вільний доступ			
	8			1,4	Вільний доступ			
	9			1,6	Вільний доступ			
4	10			1,6	Вільний доступ			
	11			1,6	Вільний доступ			
	12			1,7	Вільний доступ			
5	13			1,7	Вільний доступ			
	14			1,7	Вільний доступ			
	15			1,7	Вільний доступ			
6	16			1,6	Вільний доступ			
	17			1,69	Вільний доступ			
	18			1,6	Вільний доступ			
Всього за 6 місяців		300	54	192	-	-	-	-

У ТОВ «ім. Мічуріна» новонароджених телят утримують на прив'язі з порушенням усіх технологічних норм. Телята до двадцяти одного дня розміщуються поряд з коровами. Параметри мікроклімату не контролюються, взимку в приміщенні сиро, що призводить до частих легеневих хвороб у тварин.

Прив'язне утримання вважається на сьогодні застарілою технологією вирощування. Воно не гарантує здорових і комфортних умов для тварин, є причиною захворювань і, відповідно, неповноцінного розвитку. Тому при вирощуванні молодняку воно неперспективне. Крім того, такий вид утримання телят молочного періоду заборонений до використання Європейською конвенцією у країнах Євросоюзу.

Для утримання телят до 21 - денного віку, ми пропонуємо використовувати безприв'язний спосіб у індивідуальних будиночках. Дана технологія дозволяє вирощувати здорових телят, тим самим скоротити витрати та знизити собівартість продукції тваринництва.

З 21-денного віку до 6-ти місяців пропонуємо утримувати в секціях по 6-8 голів. За вільного доступу до води та кормів. У літній період обладнати майданчики на вулиці для утримання телят.

Вирощування телят за розробленою схемою годівлі та запропонованими системами утримання, дозволить підвищити інтенсивність росту телят до шести місячного віку чорнорябої породи (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка росту живої маси телят (0-6 місяців) чорно рябої породи на перспективу

Вік, міс.	Жива маса тварин в господарстві на перспективу, кг	Стандарт породи
0	31-34	37
3	120	100
6	190	170

Висновки.

1. Застосування для вирощування телят молочників розробленої схеми годівлі до шестимісячного віку дозволить значно підвищити інтенсивність росту тварин.

2. Зміна системи утримання телят молочників з прив'язної на безприв'язну сприятиме підвищенню загального стану здоров'я та рівня імунітету тварин.

Список використаних джерел

1. Ібатуллін І.І., Сринов А.І., Цицюрський М.М. Вирощування ремонтного молодняку сільськогосподарських тварин. К.: Урожай, 1993. 246с.
2. Угнівенко А.М. Інтенсивні методи вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби. К : Видавництво Ліра К, 2020. 188 с.
3. Деркач О. В молочці не має ні вихідних, ні свят, ні короно вірусу. FARMER. 2021. № 8 (140). С.146-147.
4. Підпала Т.В., Остапенко О.М. Інтенсивні технології у молочному скотарстві. Монографія. Миколаїв, 2018. 250 с.
5. Костенко В.І. Інтенсивні методи вирощування ремонтного молодняку великої рогатої худоби. К : Видавництво Ліра-К, 2020. 188 с.
6. Яремчук О.С., Варпіховський Р.В. Санітарно-гігієнічна оцінка умов вирощування нетелів за різних способів утримання ремонтних телиць. Монографія. Вінниця : РВВ ВНАУ, 2019. 180 с.

НАПРЯМ
6

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИРОБНИЦТВА ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Дарія ТРИКОЗА,*

студентка 3 курсу,
факультету агрономії та лісівництва,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ГМО У ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Анотація. Зроблено історичний ракурс розвитку генної інженерії у світі із зазначенням проблем, які можуть виникати. Акцентовано увагу на найбільш поширених сучасних методах генної інженерії: агробактеріальному і балістичному методах. Зазначені переваги та недоліки методів генної інженерії при використанні у господарській діяльності.

Abstract. A historical perspective of the development of genetic engineering in the world is made, indicating the problems that may arise. Emphasis is placed on the most common modern methods of genetic engineering: agrobacterial and ballistic methods. The advantages and disadvantages of genetic engineering methods when used in economic activities.

Вступ. В основі процесу створення перших генно модифікованих організмів з давніх часів лежав штучний відбір рослин з корисними їм властивостями і подальшого їх схрещування і розмноження для закріплення цих властивостей. До тридцятих років 20 століття вчені вже експериментували з рослинами шляхом впливу на них іонізуючого випромінювання і хімічних речовин для прояву несподіваних мутацій. Такий метод було названо радіаційною селекцією. Його суттєвий недолік – ймовірнісний характер мутації та неспрямований вплив. Незважаючи на те, що шанс мутації при дії випромінювання підвищується в 200 разів, це не дає гарантії, що мутації взагалі відбудуться і тим більше не гарантує появи саме корисних мутацій.

*Науковий керівник: Ткачук О.П. д.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища.

Сучасна наука пропонує найбільш точний і тонкий підхід прояву корисних властивостей організмів – це генна інженерія (ГМО) [1].

Виклад основного матеріалу. ГМО – це організми, отримані за допомогою методів генної інженерії, які не могли з'явитися в природних умовах. На відміну від традиційної селекції, новий метод пропонує можливість безпосередньо витягти потрібний ген і закріпити його в ДНК організму, таким чином мінімізувавши елемент випадковості [4]. Взагалі є безліч методів генної інженерії, але ми зупинимось лише двох найпоширеніших:

1. Агробактеріальний метод. Фахівець генетик виділяє потрібний ген з ДНК донора рослини, бактерії, комахи чи іншого організму. Саме цей ген відповідатиме за потрібну корисну властивість, наприклад, стійкість до захворювання або токсину. Далі знаходить бактерію, наприклад, кишкову паличку, і виділяє з неї спеціальну молекулу ДНК окрему від геномної. ДНК на вигляд нагадує кільце, а називається така молекула плазмідом. Потім ця плазміда розрізається за допомогою спеціальних ферментів – рестриктаз і в неї поміщається корисний ген. Після цього плазміда зашивається ферментами лігазами, а отже ген стає частиною плазмиди. Плазміда поміщається назад у клітину бактерії. Потім ця бактерія заражає клітину рослини, після чого ДНК бактерії з потрібним геном вбудовується в хромосому клітини рослини. Згодом клітина розмножується і ми отримуємо новий гібрид [3].

2. Балістичний метод. На першому етапі всі кроки повторюють агробактеріальний метод, різниця в тому, що плазміда з корисним геном не повертається назад в клітину бактерії, а поміщається на поверхню частинки металу, наприклад золота. Ця частинка по суті є снарядом для спеціальної генної гармати. Ці снаряди розміром десяті частки мікрометра з величезною швидкістю вистрілюються по клітинах рослин. Таким чином плазміда потрапляє в клітину, а ген – у хромосому [5].

Переваги генної інженерії перед попередніми методами очевидні з першого погляду. Замість того, щоб піддавати рослини довгостроковій селекції радіаційному опроміненню в надії отримати непередбачуваний результат із відром відпрацьованого матеріалу, генна інженерія пропонує виділити відомий ген із вивченою функцією та вбудувати в ДНК рослини, використовуючи високотехнологічні інструменти [2]. Я б із задоволенням перерахувала всі небезпеки ГМО для людини, але на жаль чи на щастя, з більш ніж півтори тисячі досліджень найавторитетніших наукових центрів на планеті за останні 30 років не було отримано доказів шкоди ГМО здоров'ю навіть у довгостроковій перспективі, що втім не може гарантувати стовідсоткову безпеку, особливо в недобросовісних руках [6].

Натомість позитивні приклади доведеться перераховувати довго. Ось деякі з них: Рис – основне джерело їжі для багатьох країн, зокрема для Африки та країн Азії. На жаль, близько 500 тисяч дітей, чиїм основним джерелом харчування через дешевизну продукту є рис, втрачають зір, а багато хто гине через нестачу вітаміну А, що виробляється в організмі людини з бета-кератину. У рисі

практично немає бета-кератину, тому що він є інструментом фотосинтезу в рослині і в основному присутній у листі. У двохтисячних роках швейцарськими вченими на суд громадськості було представлено, а згодом покращено новий сорт генно модифікованого рису – золотий рис. Він у великій кількості містить легкозасвоюваний бета-кератин і в перспективі міг би вирішити проблему помираючих жителів країн Африки та Азії, що було підтверджено низкою додаткових досліджень. На жаль, низка протестних організацій, у тому числі Грінпіс, виступає проти посадки золотого рису, оскільки вважає його загрозою навколишньому середовищу і навіть робить набіги на плантації з метою їх знищення [7].

У 90-х роках минулого століття плантації папайї на Гаваях були майже повністю знищені вірусом кільцевої плямистості. Папайя – дуже важлива рослина для гавайців, тому що багато в чому визначає економічний статус штату, тому в лабораторії генної інженерії був розроблений стійкий до вірусу сорт, що дозволило припинити багатомільйонні збитки і, можливо, зберегти цілий вид рослини [8].

Першою ген-твариною, яку дозволили для продажу, був лосось. В його геном додали ген гормону росту королівського лосося, який є більш крупним видом, а також генетичні регуляторні блоки з гену американської бельдюги, які постійно тримають цей ген увімкненим. Через це риба росте цілий рік, а не сезонно, тому вирощувати її потрібно не 3 роки, а півтора і щоб вирости до ринкового розміру ген-лососю потрібно на 25% менше корму. Процес затвердження про повну безпечність для людини і навколишнього середовища такого делікатесу тривав майже 30 років. Через обережність та достатньо поляризоване ставлення суспільства до генної інженерії, дозволених для розведення модифікованих тварин не так і багато. Але у науковців є безліч розробок: корови, що дають подібне до людського молоко; кури не вразливі до курячого грипу; вівці, які дають кращу шерсть та мають кращий імунітет та ще багато цікавого [9].

Як не згадати модифікованих кіз, в молоці яких утворюються білки схожі на ті, з яких складається павутина, а перспектив її застосування безліч: від клею до бронежилетів. Адже в деяких аспектах та при збереженні ваги матеріал цих волокон в 7-10 разів міцніший за сталь, його так і назвали – біосталь [6].

Але чи не найбільше уваги біотехнологи приділяють одвічній годувальниці українського народу – свині. Деяка частина досліджень стосується покращення якостей свинини. Наприклад, були створені трансгенні свині, в м'ясі яких було менше омега-6 жирів та більше омега-3 жирів, що робить таке м'ясо більш корисним [6].

Генна інженерія допомагає людству не тільки в сільському господарстві, але і в медицині. До ГМ-свиней в медичних цілях були дозволені ГМ-кури, з яєць яких виготовляється препарат Канума – це перші і єдині ліки від синдрому дефіциту лізосомної ліпази – це така рідкісна хвороба, за якої клітини не здатні розщеплювати жири, це призводить до їхнього накопичення в печінці, селезінці та судинах. Тобто, зміною одних генів компенсується пошкодження в роботі

інших. Схожа ситуація із затвердженими ліками від набряку Квінке, яку виготовляють із молока ГМ-кrolів [5].

А ще раніше були дозволені модифіковані кози, з молока яких можна виготовляти препарати, які запобігають утворенню тромбів. Для цього потрібен білок із зрозумілою назвою анти тромбін. Раніше його отримували з донорської плазми людей, але її часто не вистачало. А за словами дослідників одна ГМ-коза за рік дає змогу отримати стільки ж анти тромбіну, скільки 90 тис. здач крові. На основі молока цих кіз був виготовлений антикоагулянт Атрин, який був дозволений як в Штатах так і в Європі [5].

Ще один приклад – це людський інсулін, який виробляється генно модифікованими бактеріями, який набагато краще засвоюється і викликає менше алергічних реакцій, ніж свинячий. Він використовується вже майже 50 років, полегшуючи та рятуючи життя мільйонів діабетиків, але навіть зараз є противники його існування [6].

Люди часто переоцінюють масштаби ГМ-культур і бачать ГМО у кожному великому помідорі. Насправді у великих масштабах обробляють лише 5 ГМ-рослин: сою, кукурудзу, ріпак, бавовник та люцерна. Найбільші обсяги виробництва серед усіх ГМО-культур належать сої. Загальна площа, яка використовується для вирощування ГМО-сої, становить 96 млн. га. У 2018 році майже 78% усієї вирощеної у світі сої припадало на генно модифіковану. Таку сою дозволено імпортувати до 18 країн світу. Лідером виробництва цього продукту є США, а першість з експорту належить Бразилії. Після сої найпоширенішою ГМО-культурою є кукурудза. Вона займає 59 млн. га посівних площ. 2018 року 30% усього світового врожаю кукурудзи припадало на генно модифіковану. Імпорт такої кукурудзи здійснюється у 15 країн, а вирощують її у 14 країнах. Третє місце по посівних площах належить бавовнику. Він зростає на 25 млн. гектарів. 76% бавовнику, виробленого у світі, посідає його генно модифікований аналог. Лідирує за обсягами вирощування цього продукту Індія. Близько 7 млн. фермерів у цій країні зайняті виробництвом бавовнику. У 8 країнах світу дозволено імпорт цієї культури, а вирощування відбувається у 15 країнах. Ріпак займає посівні площі рівні 10 млн гектарів. 96% всього генно модифікованого ріпаку виробляється у Канаді. Імпорт здійснюється до 10 країн світу. Закриває п'ятірку лідерів за кількістю посівних площ люцерна із 1,3 млн. гектарів. Вирощуванням цієї культури займаються лише у США та Канаді, а імпорт дозволено лише у 5 країн світу [12].

Частка ГМ-кукурудзи на світовому ринку становить 25%. 30-40% її використовують для цукрових сиропів та етилового спирту, а 30-40% йде на корм худобі. І це окрема, велика та недосліджена проблема – тварини харчуються ГМ-кормом, а ми їмо м'ясо цих тварин. Тобто, споживаємо ГМО, але опосередковано. Чомусь, коли люди чують слово «ГМО», починають фантазувати про якихось страшних мутантів. Хоч і насправді найстрашніше, що на сьогоднішній день зробили вчені за допомогою генної інженерії – рибок, що світяться в темряві [2].

Процес контролю над трансгенними рослинами називається "From field to fork" , що у перекладі означає "Від поля до виделки". У цьому проміжку вченим, які створили той чи інший організм, належить самостійно оцінити можливі ризики, як це роблять із новими медикаментами. На цьому етапі у рослини з'являється щось на кшталт паспорта, де вказано його молекулярний склад і докладно описано властивості його батьків. Також вченим потрібно розуміти, чи не передається ген іншим організмам по харчовому ланцюгу. Список можливих побічних ефектів складається і перевіряється іноді до 10 років, і навіть після того, як організм пройшов усі тести на біобезпеку, його можуть швиденько відкликати з прилавків, якщо раптом виявиться, що він шкідливий для людини або негативно впливає на флору місцевості. Багато хто досі думає, що стовідсотково оцінити результати вживання ГМО вдасться лише через кілька поколінь, адже науці ще не відомо все на світі. Однак на даному етапі ГМ-продукти не вважаються небезпечними і біологами не зафіксовано жодного випадку, в якому шкода від того чи іншого продукту виявилася через кілька поколінь. Загалом при хорошому розкладі генно модифікований організм, пройшовши довгий і не простий шлях, все-таки опиняється в супермаркеті. А купувати такі продукти чи ні – це вже вибір кожного [9].

Звісно ж, через не найкращу думку про ГМО багатьох людей, деякі країни зовсім відмовились від таких продуктів і навіть заборонили їх. А саме: Росія, Алжир, Бутан, Кенія, Киргизія, Мадагаскар, Перу, Венесуела і Зімбабве. Найчастіше заборони імпорту та вирощування ГМО обумовлені не наукою. 240 незалежних наукових організацій у різних країнах зробили публічні заяви про те, що продукти з ГМО безпечні. Основними чинниками, які стоять за заборонами, є торговельний протекціонізм, тиск активістів, невпевненість громадськості чи бажання захистити імідж країни – наприклад, французи вважають, що модифіковані посіви «заплямують» репутацію їхньої «кулінарної столиці світу». У Євросоюзі тривають суперечки вчених із політичною опозицією. Шотландська влада, наприклад, визнала, що їхнє рішення відмовитися від вирощування ГМО засноване на економічних, а не наукових міркуваннях. Коли науковий радник Європейської комісії Ганна Гловер висловилася на захист генної інженерії, її незабаром звільнили через тиск опозиційних груп. Заборони на ГМО часто суперечать думці вчених та експертів із сільського господарства [10].

Так як вистачає людей активістів проти ГМО, так вистачає і тих, хто йде за науковим прогресом. Так лідерами по вирощуванню генно модифікованих організмів стали: США, Аргентина, Бразилія, Канада і Китай (рис. 1).

Жовтим кольором на карті відзначені країни, які нині вирощують ГМО-культуру; темно-сірим кольором – країни, що припинили вирощування ГМО-культур; світло-сірим кольором – країни, де ніколи не було дозволено ГМО-культури [10].

Щодо України, то Офіційно в Україні немає зареєстрованих ГМ сортів, оскільки діє Закон №1103-V «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів». Водночас із тим не забороняється створювати та досліджувати

ГМО, однак лише у випадку наукового інтересу та у підрозділах науково-дослідних інститутів НАНУ. Сьогодні в Україні заборонено вирощувати ГМО з комерційною метою і водночас не можна займатись вирощуванням для продажу сортів та ліній, які не внесені до державного реєстру сортів. Оскільки у вітчизняному реєстрі немає жодного такого сорту, то відповідно і вирощувати ГМО в Україні для продажу не можна. Інше питання полягає в тому, що якщо всі про все знають і все одно вирощують, то навіщо тоді сільгоспвиробникам перевіряти свою продукцію на ГМО? В першу чергу, ці культури вирощуються для когось і чогось – наприклад, для їжі та кормів тварин. На Заході помітка на упаковці соєвого молока «Без ГМО» дійсно означає, що цей товар без ГМО, оскільки був проведений відповідний лабораторний аналіз. В Україні ж напис «Без ГМО» фактично нічого не означає. Він є обов'язковим, але чи дійсно роблять виробники аналіз на вміст ГМО у своїй продукції – питання відкрите [11].

Рис. 1. Географія вирощування ГМО культур

На мою думку генна інженерія може допомогти людству в дуже багатьох аспектах, вирішити численні проблеми, бути вірним союзником для нас, якщо продовжувати вивчати і не боятись експериментувати.

Список використаних джерел

1. Що таке ГМО?. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=L8YpIDZgS3M> (дата звернення 2.11.2021.).
2. ГМО: панацея чи зло? Сайт НАН України, 05.10.2021 URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Agrobacterium tumefaciens](https://uk.wikipedia.org/wiki/Agrobacterium_tumefaciens) (дата звернення 2.11.2021.).
3. Пономарьов П.Х., Притульська Н.В., Донцова І.В. Генетично модифіковані організми: трансгенні культури, ферментні препарати, харчові продукти: монографія. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. - 207 с.
4. Трансформація. Універсальний словник-енциклопедія. К.: Тека, 2006.
5. Все буде ГМО. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=G12nIWI5I44> (дата звернення 2.11.2021.).
6. Sunday Evening News No. 164 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0160791X19304804?via%3Dihub> (дата звернення 2.11.2021.).
7. Сорочинський Б.В. Генетично модифіковані рослини. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 204 с.
8. Панчин А. Ю. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей. М.: АСТ. 2015. 432 с.
9. В яких країнах світу вирощують ГМО-культури? URL: <https://www.agbz.ru/news/infografika-v-kakikh-stranakh-mira-vyrashchivayutsya-gmo-kultury/> (дата звернення 2.11.2021.).
10. ГМО в Україні. URL: <https://agroportal.ua/ua/publishing/lichnyi-vzglyad/gmo-v-ukraine-nuzhno-li-i-kak-luchshe-proverit-syre/> (дата звернення 2.11.2021.).
11. ТОП-5 самих популярних ГМО культур. URL: <https://polymya-agro.by/news/samye-populyarnye-gmo-kultury/> (дата звернення 2.11.2021.).

Вікторія КОСЕНКО*,
Магістрантка 2-го року навчання,
факультет технології виробництва і
переробки продукції тваринництва та ветеринарії
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ПРОЦЕС ВИЗРІВАННЯ СИРУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ

***Анотація.** У статті проаналізовано та розглянуто вплив факторів на процес визрівання сиру твердого із високою температурою другого нагрівання та шляхи його покращення. Вплив складових частин бактеріальної закваски на формування титрованої кислотності сиру.*

***Annotation.** The article analyzes and considers the influence of factors on the maturation process of hard cheese with a high temperature of the second heating and ways to improve it. Influence of components of bacterial leaven on formation of titrated acidity of cheese.*

Вступ. Сир – це харчовий продукт, який виробляється з молока шляхом коагуляції білків, обробки отриманого білкового згустку і подальшого дозрівання сирної маси. При дозріванні всі складові частини сирної маси зазнають глибоких змін, внаслідок яких в ній нагромаджуються смакові і ароматичні речовини, придбаваються властиві даному вигляду сиру консистенція і малюнок.

Серед продуктів харчування сир займає одне з перших місць за харчову та енергетичну цінність. Харчова цінність сиру визначається високим вмістом у ньому білка, молочного жиру, а також мінеральних солей і вітамінів в добре збалансованих співвідношеннях і легкозасвоюваній формі.

У 100 г сиру міститься близько 20 ... 30 г білка, 32 ... 33 г жиру, близько 1 г кальцію, 0,8 г фосфору. У сирі міститься велика кількість вільних амінокислот, у тому числі всі незамінні.

Важливою особливістю сиру як харчового продукту є його здатність до тривалого зберігання. Так вироблені за традиційною технологією сири швейцарський, радянський, голландський та ін. Можуть зберігатися при мінусових температурах протягом декількох місяців.

В основі виробництва сиру використовується ферментативно-мікробіологічний процес, перебіг якого залежить від фізико-хімічних властивостей молока, складу мікроорганізмів закваски, їх здатності розвиватися в молоці, в згустку і сирної маси і умов технологічного процесу.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – вивчення технологічних факторів впливу на процес визрівання у виробництві твердих сирів, їх зберігання.

*Науковий керівник: Соломон А.М. доцент кафедри харчових технологій та мікробіології.

Об'єкти дослідження – сир твердий Російський, бактеріальна закваска, її технологічні властивості та склад.

Виклад основного матеріалу. Технологія виробництва сиру включає в себе багато складних технологічних операцій, тому не менш важливими є визрівання та зберігання.

Визрівання є складним технологічним процесом, який супроводжується біохімічними перетвореннями молочного жиру та білку за рахунок заданих температурно-воложистих режимів.

Під час визрівання відбувається низка ферментативних та мікробіологічних процесів, внаслідок чого всі складові зазнають фізико-хімічні зміни, а наслідком його є утворення специфічного для твердого сиру смаку, запаху та консистенції.

Перебіг всіх біохімічних змін відбувається за рахунок ферментів пропіоновокислих мікроорганізмів, а також сичужного ферменту.

Пропіоновокислі бактерії здатні перетворювати та розщеплювати солі молочної кислот із утворенням оцтової та пропіонової кислот, а також вуглекислого газу. Внаслідок утворення вуглекислого газу утворюються вічка по всій структурі сиру.

Важливо те, що процес визрівання створений для того, аби складові частини сировини та бактеріальної закваски повною мірою вступили в дію і надали всі необхідні властивості готовому продукту. Під час цього процесу набувається щільніша та пружніша консистенція, стають більш виражені смак та запах. Проте якщо характеризувати сир сичужний із високою температурою другого нагрівання в порівнянні із сиром із низькою температурою нагрівання, процес визрівання більш складний та клопіткий.

Цей процес становить кілька етапів, і у кожному з них є свої режими, кожен з яких відрізняється температурним режимом та відносною вологістю повітря. Етапи визрівання твердого сиру сичужного із високою температурою другого нагрівання представлені на рис. 1.

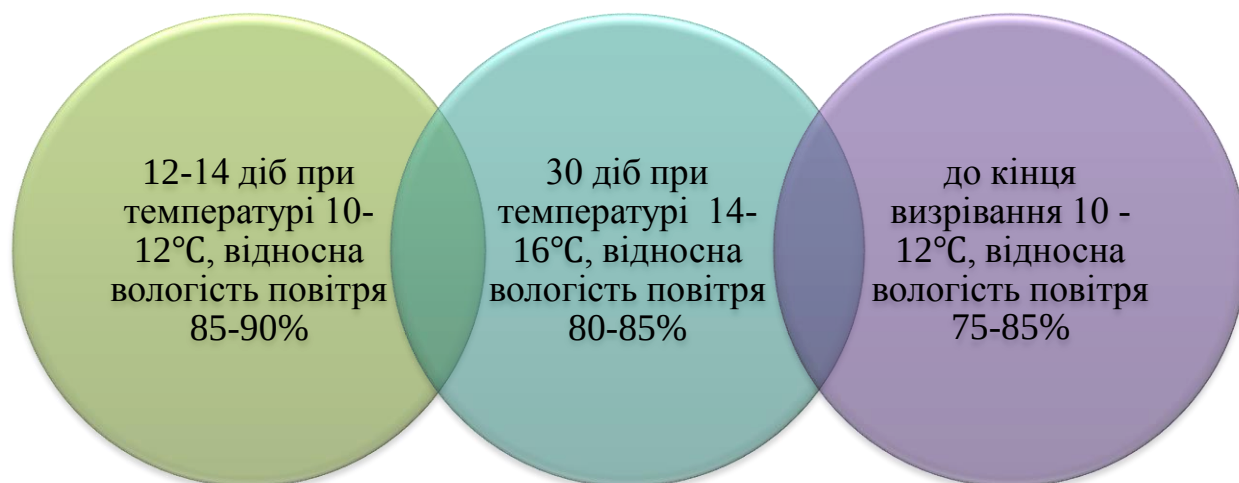


Рис. 1. Етапи визрівання твердого сиру сичужного із високою температурою другого нагрівання

Обов'язковою умовою отримання необхідного рівня визрівання є перевертання сирів кожні 2-3 дні. За рахунок такого процесу протікають краще протеолітичні процеси, які формують властивості майбутнього готового продукту.

Варто відмітити те, що ступінь та швидкість визрівання у будь-якому разі не залежить тільки від температурно-вологістих режимів, так великий вплив має ще бактеріальна закваска яка використовується, її склад та кількість. Шлях до кінцевого та остаточного визрівання визначають кількісним проведенням аналізу на активну кислотність сиру.

Порівняльна характеристика зміни активної кислотності визрівання твердого сиру заквасками Choozit 4001 та Choozit TA 50 представлена на рис. 2. Дане дослідження проводилось з метою визначення кращої бактеріальної закваски для виробництва твердого сиру із високою температурою другого нагрівання з метою покращити процес контролювання визрівання та в подальшому пришвидшити цей процес.

Дослідження проводились в перших 10 днів, а потім через кожних наступних 5 днів, зібрані дані для кращого їх сприйняття були представлені у вигляді графіка.

Із рисунка 2. графіка бачимо, що при використанні бактеріальної закваски CHOOZIT MA 4001 процес визрівання відбувається швидше та більш помірно. Така властивість надасть можливість більш краще контролювати процес активної кислотності сиру та можливо в подальшому пришвидшити терміни визрівання.

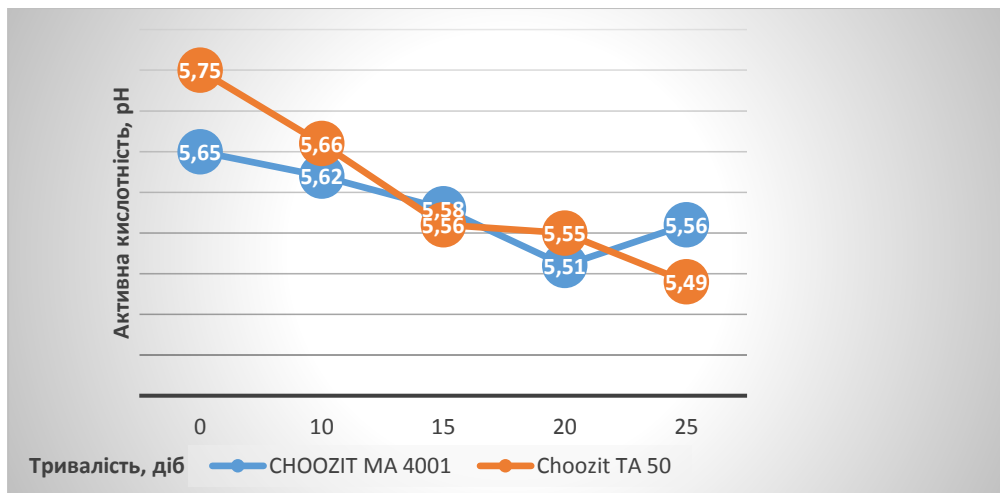


Рис. 2. Зміна активної кислотності твердого сиру заквасками

Процес контролювання важливий насамперед тим, що надмірна активна кислотність твердого сиру спричиняє його вади, найперше це утворення крихкої структури за рахунок того, що при підвищеній кислотності білок казеїн втрачає свою властивість зв'язувати вільну вологу і зменшується вміст кальцію. А також можливе зменшення утворення молочної кислоти, тобто солі кальцію не можуть відділитись від казеїну і як наслідок утворюється гумоподібна структура.

В ході дослідження було виявлено, що надмірне утворення молочної кислоти збільшує активну кислотність готового продукту і як результат отримання неякісного продукту. Тому було вирішено використовувати розкислювач і так званий балансир кислотності, використовували воду пастеризовану. Проводячи цю операцію при обробці сирного зерна в подальшому при визріванні надмірний процес молочнокислого бродіння пригнічувався і активна кислотність не зростала.

Не дарма вважають, що все у світі закономірно та пов'язано між собою. Так ось процес зберігання готових продуктів, а саме твердого сиру дуже залежить від його визрівання. Якщо процес визрівання був не дотриманий всіх вимог та норм, то при його збереженні не виключення утворення маслянистогнильних утворень, тобто продукт псується. Така реакція спричиняється тим, що сир пакують у вакуумну плівку. А при частковому псуванні і при найменшому нагріванні в такому пакуванні розвиток шкідливої мікрофлори тільки буде пришвидшуватись, тому обов'язково потрібно дотримуватись режимів зберігання.

Оптимальними режимами зберігання являється:

- температура від -4 до 0°C - не більше 120 діб;
- температура від 0 до $+8^{\circ}\text{C}$ - не більше 90 діб;
- заморожування – не допускається.

За температури вище $+8^{\circ}\text{C}$ можливе утворення такого процесу, як витоплювання молочного жиру, як наслідок м'яка консистенція. А от зберігання за температури нижче 0°C заборонено, структура сиру заморожується і погіршується.

Висновок. Як висновок, на процес визрівання впливають температурно-вологістні режими в камері, для кращого підтримання процесу необхідно їх чітко контролювати та забезпечувати правильність проходження всіх етапів. Важливим чинником являється і бактеріальна закваска, її склад та кількість. Вона здатна впливати на активну кислотність сиру за рахунок чого і відбуваються біохімічні перетворення в твердому сирі, але важливо контролювати цей процес. Надмірне утворення титрованої кислотності сиру може призвести до утворення його вад.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власенко В.В., Машкін М. І., Бігун П.П. «Технологія виробництва і переробки молока та молочних продуктів». Вінниця; ГІПАНІС, 2000. 306 с.
2. Грегірчак Н.М. Мікробіологія харчових виробництв: навч. посіб. К.: НУХТ, 2009. С. 302.
3. Данилюк А. Ю., магістр спеціальності «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Науковий керівник: Вербельчук Т. В., кандидат с.-г. наук, доцент, Житомирський національний агроекологічний університет, Україна Сучасне технології виробництва твердих сирів
4. Власенко І.Г., Семко Т.В., Гирич С.В.. Інновації у виробництві твердих сирів. Вінниця, РВВ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 144 с.

5. Капрельянц Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В. Мікробіологія харчових виробництв. Навчальний посібник. Херсон: ФОПГ рінг Д.С., 2016. С. 468.

6. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Навчальне видання. К.: Вища світа, 2006. 351 с.

7. Скибіцький В.Г., Власенко В. В., Власенко І. Г., Ібатулліна Ф. Ж, Козловська Г. В., Соломон А. М., Мельник М. В. Мікробіологія молока та молочних продуктів: Підручник. Вінниця: «Едельвейс і К», 2008. С. 412.

8. Соломон А.М., Бондар М.М. Fermented desserts of functional purpose using vegetable fillers. *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології»*. 2018. №3 (102). С. 168–179.

9. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Development of technological sour – milk dessert enriched with bifidobacteria. *«EUREKALife Sciences»*. 2019. №2. Р. 20–26.

10. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. *Східно –Європейський журнал передових технологій*. 2019. 1/11 (97). С.6–16.

Антон МАХЛАЙ*,
студент магістратури,
факультет технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ЗАСТОСУВАННЯ СТАБІЛІЗАТОРІВ СТРУКТУРИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ТЕКСТУРУ СМЕТАННИХ ДЕСЕРТІВ

Анотація. Проаналізовано вплив сучасних моностабілізаторів структури на текстуру сметанних десертів: вплив їх виду та дози внесення на органолептичні, реологічні властивості. Науково обґрунтовано та доведено раціональність та ефективність використання стабілізаторів структури для виробництва кисломолочних продуктів.

Annotation. The influence of modern monostabilizers structure on the texture of cream desserts: the influence of their type and dose on the organoleptic, rheological properties is analyzed. The efficient and effective use of stabilizers structures for the production of dairy products are scientifically sound and proven.

*Науковий керівник: Яремчук О. С. професор кафедри харчових технологій та мікробіології.

Вступ. Важливим компонентом високоякісних кисломолочних продуктів є стабілізатори – речовини, які вводять до складу молочних продуктів для зміцнення їх структури і забезпечення стійкості під час зберігання. Дія

стабілізаторів проявляється в тому, що вони зв'язують воду, взаємодіють із складовими частинами молока, в основному – білками, утворюючи структурні елементи каркаса і перешкоджаючи відокремленню сироватки.

Стабілізатори дозволяють попереджати відстоювання сироватки при збереженні кисломолочних продуктів, завдяки підвищенню вологоутримуючої здатності молочно-білкового згустку.

Для поліпшення консистенції харчових продуктів і підвищення їх стійкості при збереженні часто використовують стабілізуючі добавки рослинного і тваринного походження.

Мета та завдання статті. З метою розширення асортименту молочних продуктів, що мають підвищені смакові та поживні властивості, було вдосконалено технологію виробництва сметанних десертів за рахунок використання сучасних стабілізаційних систем.

Як правило, багатократне зв'язування вільної вологи – основний технологічний ефект подібних добавок – властиве широкому колу полісахаридів, а також деяким сполуками білкової природи.

Використання стабілізаторів дозволяє поліпшити зовнішній вигляд і смакові властивості продукту; підвищити пластичність; попередити процес синерезису під час зберігання готового продукту; збільшити тривалість зберігання і т. ін. Сучасні стабілізатори, які використовуються в молочній промисловості, є речовинами з великою молекулярною масою. Ці молекули настільки великі, що дозволяють ефективно зв'язувати вологу в системах, тим самим надавати високий рівень в'язкості кінцевим продуктам. Як правило, сучасні стабілізатори є сумішшю з декількох стабілізаторів.

Якісні показники і тривалість зберігання структурованих молочних продуктів значною мірою залежать від кількісного співвідношення таких компонентів, як білки і полісахариди або жир, умов основного середовища, агрегатного стану і розмірів часток, а також від функціонально-технологічних властивостей структуротворних харчових добавок.

Виклад основного матеріалу дослідження. У цій роботі були випробувані основні моностабілізатори структури які пропонуються ринком і входять до складу стабілізаційних систем під час виробництва кисломолочних десертів: крохмаль, желатин, пектин, карагенан і ксантанова камедь.

Крохмалі, модифіковані в результаті різноманітних видів дії, набувають підвищеної студнеутворюючої (окислений крохмаль), а також загущуючої, стабілізуючої та емульгуючої в системах вода- білок, жир-вода і інших здібностей. Така обробка підвищує стійкість цих систем до зміни кислотності середовища, дії високих температур, перемішування і перекачування.

Желатин застосовується в молочній промисловості як гелеутворювач. Найважливіша його функціональна властивість – утворення високоеластичного термооборотного гелю з точкою плавлення менше 37° С, що знаходиться в межах рівня, нижче, ніж у пектину, карагенану, агару, що дають крихкіші та менш еластичніші гелі. Ці властивості дозволяють отримувати продукти з м'якою

текстурою і повнішим, вираженим смаковим відчуттям внаслідок швидкого прояву аромату і смаку.

Пектин – очищений вуглеводень, отриманий екстракцією цитрусового або яблучного жому. Є гелеутворювачем, стабілізатором, загусником, вологоутримуючим агентом, освітлювачем, речовиною, що полегшує фільтрування і засобом для капсулювання.

Карагенан - лінійний полісахарид, що отримується шляхом водної або водно-лужної екстракції водоростей. Карагенан є загусником, желіруючим агентом, стабілізатором, освітлювачем, полегшує фільтрування. Надає продукту щільну структуру, усуває розшарування. Використовується для формування консистенції овочевих і фруктових консервів, плавлених сирів і сирних виробів, вершків, морозива, соусів, кисломолочних продуктів, концентрованого молока, маргаринів.

Ксантанова камедь є мікробіологічним полімером. Застосовується не як желіруючий агент, а як речовина, контролююча в'язкість розчину і реологію. Псевдопластичність камеді ксантана майже не залежить від концентрації і градієнта зрушення.

Крохмаль, пектин, карагенан, ксантанова камедь та желатин в молочній промисловості використовуються як гелеутворювачі, згущувачі, стабілізатори. Механізм утворення просторової структури цих добавок не однаковий, тому, в першу чергу, був визначений тип текстури кисломолочної основи для десертів за допомогою органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних показників. Для досліджень використовували свіже виготовлену сметану з масовою часткою жиру 20%, активна кислотність якої становила 4,6 одиниць рН. Використання крохмалю для сметанних десертів було одразу виключено, оскільки отриманий продукт набував киселеподібної консистенції та мав незначний термін зберігання (спостерігалось розшарування системи вже після першої доби зберігання).

Дослід проводили шляхом додавання до сметани з масовою часткою жиру 20% стабілізаторів у кількості 0,3...1,1% від маси готового продукту. Карагенан вносили шляхом розподілу по поверхні сметани, температура якої становила 20° С. Желатин вносили в сметану за температури 35...40° С у вигляді розчину, який попередньо готували на воді (або знежиреному молоці) у співвідношенні 1:5 відповідно. Пектин також вносили за температури 35...40° С у вигляді водного розчину (або розчину на знежиреному молоці). Розчин готували у співвідношенні 1 частини пектину до 11 частин розчинника. Розчинення пектину спочатку проводили за температури 20° С і швидкісному перемішуванні, далі суміш поступово при постійному перемішуванні підігрівали до температури 76...80° С.

Ксантанову камедь вносили в сметану за температури 20° С розподілом по поверхні при постійному перемішуванні, доза внесення – 0,2...0,6%.

Вплив масової частки досліджуваних стабілізаторів структури на органолептичні та синеретичні властивості сметани наведені в табл.1.

Таблиця 1

**Вплив масової частки досліджуваних стабілізаторів структури на
Органолептичні властивості сметани**

Стабілізатор структури	Смак, запах та аромат, бали	Консистенція та структура	Активна кислотність, одиниці рН	Ступінь синерезису, %
Вид	Масова частка, %			
Желатин	0,3	5,0	Однорідна, в міру густа	4,64
	0,5	5,0	Більш густа	4,64
	0,7	5,0	Желеподібна	4,71
	0,9	5,0	Желеподібна	4,71
	1,0	5,0	Желеподібна	4,72
	1,1	4,8	Щільно зажелиований згусток	4,74
Пектин	0,3	5,0	Однорідна, сметаноподібна	4,60
	0,5	5,0	Однорідна, в міру густа	4,58
	0,7	5,0	Густа соусоподібна	4,58
	0,9	5,0	Густа соусоподібна	4,58
	1,0	4,8	Густа соусоподібна	4,57
	1,1	4,8	Драгелеподібна	4,57
Карагенан	0,3	5,0	Однорідна, в міру густа	4,60
	0,5	5,0	Більш густа	4,65
	0,7	4,8	Кремоподібна	4,67
	0,9	4,8	Желеподібна	4,69
	1,0	4,8	Желеподібна	4,70
	1,1	4,8	Зажельований згусток	4,74
Ксантанова камедь	0,2	5,0	Однорідна, в міру густа	4,60
	0,3	5,0	Однорідна, соусоподібна	4,61
	0,4	4,8	Однорідна, пастоподібна	4,61
	0,5	4,8	Густа пастоподібна	4,62
	0,6	4,0	Занадто в'язка	4,62

Значення ступеня синерезису для сметани масової частки жиру 20% становить 30%. Отримані дані свідчать про те, що внесення карагенану зменшує цей показник в 2,1 рази за концентрації 0,5%, а при внесенні 0,5% желатину – в 3 рази. Тобто, як і передбачалося, внесення стабілізаторів дає змогу підвищити вологоутримуючу здатність досліджуваного продукту.

Результати органолептичних досліджень текстури (табл. 1) довели, що під час виробництва десертів на основі сметани з використанням желатину та карагенану можна одержувати желеподібну консистенцію. Експериментально визначені дози внесення стабілізаторів структури для забезпечення желе подібності становлять: 0,7...1,0% – для желатину, 0,9...1,1% – для карагенану. Внесення менших концентрацій стабілізаторів структури не забезпечить у сметанних десертах консистенції та структури, які їм притаманні, а внесення вищих доз призведе до утворення занадто в'язкої консистенції.

Органолептичні дослідження текстури показали, що внесення пектину в сметану в кількості 0,7...1,0% дає змогу надати сметанним десертам густої соусоподібної консистенції. Використання пектину незначно змінює активну кислотність сметани в кислий бік (табл. 1).

Під час внесення ксантанової камеді сметана набуває пастоподібної консистенції вже при дозі внесення 0,3%. Внесення ксантанової камеді майже не впливає на активну кислотність сметани. Для приготування пастоподібних сметанних десертів із заданою консистенцією і смаком експериментально встановлено дозу внесення ксантанової камеді в кількості 0,3...0,5%.

Виготовляли сметанні десерти за різними рецептурами та оцінювали їх у порівнянні з базовими показниками (табл. 2).

Таблиця 2

Рецептури модельних сметанних десертів

Масова частка рецептурних компонент- тів, %	Номер зразка				
	1	2	3	4	5
	Желе солод-ке	Крем солод- кий	Соус солодкий	Пастоподібний солодкий соус	Фруктово- ягідне желе
Сметани (м.ч. жиру 20%)	87	92	81	92,6	52
Желатину	1	-	-	-	1
Карагенану	-	1	-	-	-
Пектину	-	-	1	-	-
Ксантанової камеді	-	-	-	0,4	-
Цукру	7	7	7	7	7
Соку яблучного	-	-	-	-	40

Оцінювання текстури сметанних десертів проводили за розробленою п'ятибальною шкалою для показників консистенції, структури продукту та змашувальних властивостей.

Визначення реологічних властивостей сметанних десертів значно більше характеризує їх текстуру. Оскільки, в молочній промисловості вагомою якісною характеристикою продукту є його вологоутримуюча здатність, при визначенні комплексного показника структурно-механічних властивостей сметанних десертів досліджували саме цей показник.

Найбільша здатність системи утримувати вологу, до 100%, спостерігається в сметанних десертах структурованих високомолекулярними полісахаридами (зразки 2, 3, 4), що пояснюється їх хімічною будовою, здатністю до комплексоутворення зі складовими сметани та механізмом утворення структури. За рахунок внесення значної кількості соку плодово-ягідне желе (зразок 5) має невисокий показник волого утримуючої здатності – 53%.

В якості другої складової структурно-механічних властивостей використовували показник ефективної в'язкості. Так як розроблені сметанні десерти структуровані, важливо дослідити їх в'язкі властивості не руйнуючи утвореної структури, тому використовували метод реологічного зондування, який дозволяє визначити значення умовного показника ефективної в'язкості при найменшому руйнуванні цілісності середовища.

Отримані експериментальні дані щодо залежності в'язкості сметанних десертів від виду стабілізатора свідчать про те, що використання желатину, карагенану, пектину та ксантанової камеді як стабілізаторів структури під час виробництва сметанних десертів забезпечує високий рівень якості за сукупністю властивостей, що їх характеризують.

Висновки. Аналізуючи проведену роботу необхідно зробити наступні висновки, а саме:

- вид та доза внесення стабілізатору структури в сметану визначає тип текстури сметанних десертів від желеподібної до пастоподібної;
- використання желатину, карагенану, пектину та ксантанової камеді у кількості від 0,4 до 1% веде до збільшення волого утримуючої здатності сметани у 1,2...2 рази;
- сметанні десерти класифіковані як реологічні тіла і належать до твердо подібних тіл з перехідною консистенцією (при 20° С – це концентровані, самостійно повільно текучі дисперсні системи);
- значну роль у формуванні зв'язків вологи з компонентами у сметанних десертах мають гідрофільні групи білків та жирів молока.

При використанні стабілізаторів структури відбувається зменшення кількості вільної вологи та зростання кількості адсорбційно зв'язаної. Цей ефект у більшій мірі спостерігається при використанні пектину і ксантанової камеді;

- використання желатину, карагенану, пектину та ксантанової камеді при виробництві сметанних десертів забезпечує високий рівень якості отриманих продуктів.

Список використаних джерел

1. Шмидт Т. И. Обзор украинского рынка молока. 2009. №5. С. 22-26.
Пасько О. В. Изучение качественных характеристик и подбор стабилизирующей системы кисломолочного комбинированного продукта. Современные проблемы производства продуктов питания. Изд-во АлтГТУ, 2004. С. 140-143.
2. Емельянов С. А. Микробиологическая безопасность молочного сырья при выработке кисломолочных продуктов. «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2007. С. 282 - 286.

Інна МЕЛЬНИК*,
магістрантка 2-го року навчання,
факультет технології виробництва і
переробки продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

СИРКОВА МАСА З ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ

Анотація. Розробка нових сирних продуктів з функціональними інгредієнтами рослинного походження є перспективним та актуальним напрямком у молочній промисловості. У зв'язку з чим було розроблено новий функціональний сирний продукт на основі сирної маси з яблучною клітковиною

Annotation. Development of new lilac products with functional ingredients of rose linen є promising and relevant directly in the dairy industry. In conjunction with chim bulo, a new functional lilac product was created based on syrnoy masi with apple crumbs

Вступ. В даний час попит на функціональні продукти харчування неухильно зростає, оскільки люди стають дедалі більше обізнаними про значення дієти та харчування. Кількість споживачів, які дбають про своє здоров'я, стає все більше.

Серед продуктів харчування важливе місце відводиться так званим функціональним продуктам, покликаним компенсувати дефіцит в організмі біологічно активних компонентів, сприяти підтримці в ньому нормальної функціональної активності органів і систем, знизити ризик різних захворювань і створити сприятливий мікробний фон у шлунково-кишковому тракті.

Концепція здорового харчування знаходить все більшого поширення та розуміння серед величезної кількості споживачів. Вона передбачає покращення структури харчування, створення технологій якісно нових харчових продуктів,

*Науковий керівник. к. с.-г. наук, доцент кафедри харчових технологій та мікробіології ВНАУ Новгородська Н.В.

що відповідають потребам організму, а також збільшення частки продуктів масового споживання з високою харчовою та біологічною цінністю.

Таким чином, особливо актуальною проблемою в галузі харчування, є створення харчових продуктів, які надавали б більший позитивний ефект на стан здоров'я людини, ніж продукти традиційного складу за її регулярному вживанні. Важливу роль у вирішенні цієї проблеми належить науковому напрямку, пов'язаному з створенням продуктів складного сировинного складу, що включають не тільки молочну сировину, але також немолочні компоненти, які б дозволили підтримувати імунну систему людини, її когнітивне здоров'я та знижувати ризик розвитку хронічних захворювань

Як компоненти при виробництві харчових продуктів широко використовуються наповнювачі рослинного походження.

Вони добре поєднуються з молочною сировиною та характеризуються високим вмістом біологічно цінних речовин.

В Україні все більшої популярності набувають молочні продукти десертного призначення. Молочні десерти - це молочні продукти виготовлені з додаванням цукру або інших підсолоджувачів, харчових добавок, стабілізаторів, наповнювачів та мають густу нетекучу консистенцію. Вони мають добрі споживчі властивості, високу харчову і біологічну цінність. Асортимент молочних десертів досить широкий і різноманітний [1, 4].

В сучасному асортименті вітчизняних кисломолочних продуктів значна увага приділяється продуктам спеціального призначення – знежиреним, із додаванням вітамінів, мінеральних та інших біологічно активних речовин, із біопротекторними властивостями. Перевага віддається наповнювачам природного походження, особлива увага приділяється меду як альтернативі цукру, речовинам із вмістом пектинів, полісолодовим екстрактам, цикорію, шипшині тощо. Ці продукти рекомендуються для профілактики та лікування низки захворювань, що особливо важливо в дитячій та геріатричній практиці [2, 3].

Дефіцит харчових волокон призводить до порушення обміну речовин, накопичення токсичних елементів в організмі людини і виникнення ряду захворювань.

Мета роботи була – розробка технології сиркової маси призначеної для функціонального харчування з яблучною клітковиною, що володіє високою поживною та біологічною цінністю.

Виклад основного матеріалу. На першому етапі досліджень відбулося проектування складу модельних зразків сиркової маси. В отриманих модельних зразках визначали склад основних компонентів.

Основною сировиною для виробництва сиркової маси використовувався сир кисломолочний нежирний, який відповідав вимогам ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови».

Як рослинна сировина було використано яблучну клітковину у сухому вигляді.. Користуючись типовими рецептурами на сиркові вироби нами було розраховано три зразки рецептур залежно від частки внесеної яблучної

клітковини.

Яблучну клітковину використовували *Now Foods Apple Fiber* виробник США (рис. 1).

Користуючись типовими рецептурами на сиркові вироби нами було розраховано три зразки рецептур залежно від частки внесеної яблучної клітковини (табл. 1).



Рис. 1. Apple Fiber Now Foods

Таблиця 1

Рецептура сирної маси з клітковиною на 1 кг

Сировина	Маса, кг		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Сир кисломолочний, м. ч. ж. %, г	770,0	830,0	860,0
Молоко (м. ч. ж. 2,5%), г	100,0	100,0	100,0
Фруктоза, г	10,0	10,0	10,0
Яблучна клітковина, г	90,0	60,0	30,0
Всього, г	1000	1000	1000

Органолептичну оцінку якості сиркової маси проводили загальновідомими методами.

За результатами досліджень видно, що досліджувані зразки сиркової маси за оцінюваними показниками відповідають вимогам стандарту, який на них поширюється. За результатами бальної оцінки таблиці зразок № 3 (з вмістом яблучної клітковини 3% та фруктозою) набрав найбільше балів.

Висновок. Розроблена сиркова маса з використанням яблучної клітковини та має високі органолептичні і стандартні фізико-хімічні показники.

Список використаних джерел

1. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник. Нац. ун-т харчових технол. Київ: НУХТ, 2012. 362 с.
2. Пищиков Г.Б., Зенкова Е.А. Ценность молочной сыворотки и перспективы её использования. *Молодежь и наука*. 2017. № 3. С. 43.
3. Sychevskiy, M., Romanchuk, I., & Minorova, A. Переробка молочної сироватки: перспективи в Україні. *Food Science and Technology*, (2019). 13(4).

4. Соломон А.М., Новгородська Н.В., Бондар М. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання. Монографія, 2019. 155 с.

Наталія РОМАНОВА*,
магістрантка 2-го року навчання
факультет технології виробництва і
переробки продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОРОЗИВА З РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ

Анотація. Встановлено термін зберігання морозива з рослинною клітковиною за умови збереження високих антиоксидантних властивостей та низького ступеня окиснення жирів 1,5 місяці.

Annotation. The shelf life of ice cream with fruit and vegetable purees and spices has been established, provided that high antioxidant properties and a low degree of fat oxidation are maintained, 1.5 months.

До актуальних проблем сучасного суспільства належить потреба людини у харчових продуктах, які відповідають вимогам здорового харчування. Дослідження вчених у цій галузі спрямовані на розширення асортименту цих товарів, а також на підвищення їхньої біологічної цінності.

Основними критеріями створення збагачених продуктів є: поширеність, достатня впізнаваність і традиційність, можливість частого вживання. Крім того, компоненти, що входять до рецептури, не повинні взаємовиключати збагачуючу їх сировину.

Молочні вироби належать до категорії продуктів, що вживаються людиною майже щодня. Активно розвивається їх виробництво із зміненим складом. Освоюються нові види сировини, технології, рецептури.

Одним з найбільш поширених способів коригування складу молочних продуктів є поєднання молочної та рослинної сировини. Розширюється асортимент молочних виробів із підвищеним вмістом білка, харчових волокон, вітамінів та інших речовин [1].

Даний напрямок дозволяє використовувати різноманітні види харчової сировини, випускати продукти із заданим складом та властивостями. При цьому існує можливість використовувати корисні якості окремих сировинних одиниць для підвищення харчової та біологічної цінності готового товару.

Морозиво має високу харчову цінність і добру засвоюваність організмом людини.

*Науковий керівник. к. с.-г. наук, доцент кафедри харчових технологій та мікробіології ВНАУ Новгородська Н.В.

Морозиво повинне відповідати вимогам ДСТУ4733:2007 і виготовлятися за рецептурами і технологічними інструкціями, узгодженими і затвердженими у встановленому порядку, з дотриманням санітарних правил і норм для підприємств з виготовлення морозива [2].

Одним із ключових етапів створення інноваційних продуктів харчування є визначення термінів їхньої придатності.

Метою даного етапу роботи було визначення оптимальних термінів зберігання одержаних зразків морозива при температурі -18°C . за використання рослинної клітковини Псіллум клітковина UNICE.

Виклад основного матеріалу. Харчові продукти представляють собою складні системи, в яких постійно протікають різні фізичні, хімічні та біохімічні процеси. Загальноприйнятою є думка, що основним лімітуючим фактором зберігання продуктів, що містять у своєму складі жири та олії, є ступінь стійкості жирової фази до окислення.

Окислення ліпідів може бути також причиною псування морозива, що зберігається при температурі -18°C , оскільки насичення суміші морозива повітрям призводить до контакту жирових кульок з киснем і, як наслідок, ініціювання окисних процесів. Тому дуже важливою є проблема захисту жирової фази морозива від окиснення.

Таблиця 1.

Фізико-хімічні показники морозива протягом терміну зберігання

Зразок: термін зберігання, місяців	Кислотність, °Т	Час початку танення, хвилин	Час накопичення 10 мл, хв
Контроль: 0 1,5 3	22 22 30	9 22 34	45 51 62
Зразок 1: 0 1,5 3	39 40 42	100 113 128	132 147 187
Зразок 2: 0 1,5 3	24 27 27	24 46 70	73 99 135
Зразок 3: 0 1,5 3	50 50 51	80 100 120	74 100 129

Оскільки для морозива з рослинним добавками рекомендуються терміни зберігання 2-3 місяця [5], дослідження проводили протягом 3 місяців з

наступним інтервалом: 0, 1,5 та 3 місяці. Як об'єкт порівняння виступав відомий зразок морозива «Пломбір» із масовою часткою жиру 12,2 %.

Фізико-хімічні показники морозива, що змінювалися протягом терміну зберігання представлені у таблиці 1.

Вивчення вмісту в морозиві основних його складових та рослинної клітковини білка, жиру, сахарози, лактози, сухих речовин, вологості, золи, розміру повітряних бульбашок та жирових кульок не виявило суттєвих змін відповідних показників протягом трьох місяців зберігання. Найбільш значну зміну зазнали показники кислотності морозива та швидкості його танення.

Як видно з даних таблиці, кислотність всіх зразків морозива збільшилася до кінця третього місяця зберігання. Причому для зразка №3 через три місяці зберігання значення кислотності перевищило максимально допустимий рівень 50 °Т. У цьому стійкість морозива до танення підвищилася у всіх видів морозива (багато більш ніж удвічі). Можна припустити, що це пов'язано з агломерацією жиру в морозиві та желеутворенням пектинових речовин рослинної клітковини, що призводить до зміцнення структури і, як наслідок, підвищеної опірності морозива танення.

Таким чином, при зберіганні морозива значним змінам піддаються такі показники його якості, як кислотність та стійкість до танення.

Висновок. На підставі проведених дослідів нами рекомендується термін зберігання для морозива, що містить рослинну клітковину, не більше 1,5 місяців, оскільки в подальшому відбувається інтенсифікація процесів окислення, накопичуються перекиси і вторинні продукти окислення в продукті, до того ж погіршуються органолептичні показники продукту, при цьому показники безпеки залишаються в межах норми.

Список використаних джерел

1. Бартковський І. І., Поліщук Г. Є., Шарахматова Т. Є., Туровська А. Л., Гудз І. С. Технологія морозива: навч. посібник. Київ, 2010. 248 с.
2. ДСТУ 4733:2007. Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови [Чинний від 2017-07-01]. Київ, 2017. 40 с. (Національний Стандарт України).

Микита САМОЙЛЕНКО*,
Магістр 2-го року навчання,
факультету ТВіППТтаВ,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО СИРУ

***Анотація.** В статті представлені результати органолептичної оцінки та фізико-хімічного складу коров'ячого і козиного молока та їх суміші, що використовувалися при виробництві м'якого сиру.*

***Annotation.** The article presents the results of organoleptic evaluation and physicochemical composition of cow and goat milk and their mixtures, which were used in the production of cheese.*

Вступ. Сири – високопоживні білкові продукти, які одержують з молока шляхом його згортання і оброблення.

Склад молочної сировини залежить від безлічі факторів, таких як порода худоби, період лактації, стан здоров'я, годівля та утримання тварин, пора року, а також інших зовнішніх факторів і умов.

Якість молочної сировини першочергово залежить від вмісту в ньому складових частин, які згодом визначають поживну цінність і якість сиру.

До складу молока входять понад сто компонентів, основні з яких: вода, білки (казеїн, сироваткові білки), лактоза, мінеральні речовини, вітаміни, гормони, ферменти, антитіла. Слід відзначити також, що деякі компоненти, а саме: казеїн і лактоза присутні тільки в молоці лактуючих тварин [1].

В даний час в раціоні харчування населення спостерігається кількісна, а також якісна нестача білка, тому підвищення асортименту біологічно повноцінних продуктів є актуальним в концепції збалансованого харчування, згідно з якою в добовому раціоні має бути достатня кількість повноцінних білків.

Виклад основного матеріалу. М'які сири виробляються переважно з коров'ячого молока, в меншій мірі використовується козине молоко і молоко інших сільськогосподарських тварин.

Козине молоко гіпоалергенне, характеризується високою біологічною активністю, яка позитивно впливає на організм споживачів.

Використання при виробництві м'яких сирів комбінованої сировини, зокрема коров'ячого і козиного молока та вдосконалення технології їх виготовлення з метою покращення якості, збільшення об'ємів виробництва та здешевлення готової продукції є актуальною проблемою сироробної галузі.

*Науковий керівник канд. с-г наук, доцент кафедри харчових технологій та мікробіології ВНАУ Овсієнко С.М.

Особливість виробництва сирів з козиного молока пов'язана з його меншою здатністю до згортання ферментами, що в деякій мірі пояснюється фракційним складом білка і низькою титрованою кислотністю. Тому при переробці козиного молока на сир доцільно проводити його дозрівання, додаючи частину зрілого коров'ячого молока, або вносити підвищені дози бактеріальної закваски, коригувати кислотно-сольовий склад [2].

Використання козиного молока у технологічному процесі виробництва молочної продукції дасть змогу підприємствам молочної промисловості одержати продукцію з новими споживчими властивостями (харчовою та біологічною цінністю, смаковими властивостями, ціною доступністю, строками зберігання) для широких верств населення України [3].

Метою роботи було порівняти показники фізико-хімічного складу коров'ячого і козиного молока та їх суміші при виробництві м'якого сиру.

Для проведення досліджень використовували молоко коров'яче (за ДСТУ 2661: 3662:2018) [4], молоко козине (за ДСТУ 7006:2009) [5].

Фізико-хімічні показники молока – вміст жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), вміст води, густину, точку замерзання визначали на аналізаторі молока «Ekomilk Milkana КАМ98-2А».

Визначення фізико-хімічних показників готового продукту проводили наступними методами:

- кислотності – титриметричним згідно ГОСТ 3624-92;
- вологи і сухої речовини – згідно ГОСТ 3626-73 Молоко та молочні продукти. Методи визначення вологи та сухої речовини.
- жиру – згідно ГОСТ 5867-90 Молоко та молочні продукти. Методи визначення жиру.

Дослідження складу молока-сировини проводилися в лабораторії кафедри харчових технологій та мікробіології відповідно до нормативних документів з використанням загальноприйнятих методів досліджень.

Результати дослідження показали, що коров'яче і козине молоко за органолептичними показниками відповідали вимогам ДСТУ (табл. 1).

Таблиця 1. Органолептичні показники молока

Показник	Коров'яче молоко	Козине молоко
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна консистенція без осаду та пластівців	Однорідна консистенція без осаду та пластівців
Смак і запах	Чистий, молочний, солодкуватий	Чистий, властивий козиному молоку аромат та присмак
Колір	Від білого до світло-кремового	Від білого до світло-кремового

На технологічні параметри виробництва сиру впливає співвідношення поживних речовин у молочній сировині.

Одним із завдань роботи було складання сумішевих композицій молочної сировини для виробництва продукту високої якості. У зв'язку з цим складали різні сумішеві композиції коров'ячого та козиного молока і проводили дослідження їх фізико-хімічного складу (табл. 2).

Таблиця 2. Показники якості коров'ячого і козиного молока та їх суміші

Показник	Суміш молока коров'яче/козине, %			
	100/ 0	0/100	50/50	30/70
Масова частка білка, %	3,0	3,2	3,1	3,08
Масова частка жиру, %	3,3	3,8	3,5	3,64
Кислотність, °Т	18	17	17	17
Густина, кг/м ³	1032	1028	1031	1029

Особливу увагу при виробництві сиру приділяють сиропридатності молока. Сиропридатність – комплекс показників хімічного складу, фізико-хімічних, технологічних і гігієнічних властивостей молока. За результатами досліджень зразкам коров'ячого та козиного молока та їх суміші можна поставити оцінку «добре» і віднести до 1 класу – утворений згусток мав гладку поверхню, був пружним на дотик, без очок на позовжньому розрізі.

Висновок. За результатами досліджень коров'яче і козине молоко за органолептичними показниками відповідають вимогам до молока-сировини. Коров'яче і козине молоко, а також їх суміші відповідають вимогам сиропридатності і можуть використовуватися при подальших дослідженнях, які будуть спрямовані на визначення оптимального співвідношення коров'ячого і козиного молока у суміші при виробництві м'якого сиру.

Список використаних джерел

1. Галух Б.І., Дроник Г.В., Білик О.Я. Гуцульська бринза – корисний для здоров'я продукт. Сільський господар: Львів, 2010. № 3-4. С.32–33.
2. Рижкова Т. М. Розробка наукових основ ефективного використання козиного молока в біотехнологіях ферментованих білкових продуктів: Дис. ... д-ра техн. наук: 03.00.20. Київ, 2017. 453 с.
3. Назаренко Ю.В., Трейтак Ю.А., Іващенко А.С. Використання козиного молока у харчуванні сучасної людини. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Київ, 2018. Том 29 (68). Ч. 2. № 6 С. 116 – 123.
4. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». [Чинний від 2018-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2018. 12 с.
5. ДСТУ 7006:2009 «Молоко козине. Сировина. Технічні умови». [Чинний від 2009-04-14]. Вид. офіц. Київ, 2018. 9 с.

Владислав СМІРНОВ*,
студент бакалаврату,
факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.

***Анотація.** У статті розглянуто особливості технологічного процесу виробництва віскі. Зазначено, що важливим складником формування якості напою є збагачення компонентами, що переходять з деревини дуба в рідку фазу впродовж витримування. Розглянуто механізм ультразвукового витримування, що полягає у впливі енергетичного поля на мікро- та макрорівнях.*

Запропоновано застосування технології кавітаційної обробки в якості способу прискореного дозрівання віскі, що дає змогу зменшити затрати на виробництво шляхом зменшення площі для дозрівання напою.

Abstract. The article considers the peculiarities of the technological process of whiskey production.

It is noted that an important component of the formation of the quality of the drink is the enrichment of components that pass from oak wood to the liquid phase during aging.

The mechanism of ultrasonic holding, which consists in the influence of the energy field at the micro and macro levels, is considered. The use of cavitation processing technology as a method of accelerated maturation of whiskey is proposed, which allows to reduce production costs by reducing the area for maturation of the beverage.

Вступ. Віскі (англ. *whiskey*, у Шотландії *whisky*, від шотл. гел. *uisque baugh* чи ірл. *uisce beatha* – вода життя, оковита) – національний алкогольний напій Шотландії та Ірландії, який отримують перегонкою (дистиляцією) збродженого зернового сусла і витримки спирту у дерев'яних (зазвичай, дубових) бочках (*cask*) [1]. Технологія виробництва напою має наступні технологічні процеси (рис. 1).

Найвідоміший процес виробництва віскі – це перегонка солоду та бродіння злаків (зерен) у різних пропорціях. Солод (ячмінь) очищають і замочують у воді протягом декількох днів, дозволяючи йому прорости, пізніше його сушать і обсмажують, після подрібнюють, щоб потім змішати з водою і екстрагувати цукри (підготовка сусла). Сусло піддають ферментації дріжджами і переганяють.

*Науковий керівник: к.т.н., доцент, завідувач кафедри харчових технологій та мікробіології Берник І.М.

Основним складником формування якості лікерогорілчаної продукції є збагачення її компонентами, що переходять з деревини дуба в рідку фазу впродовж витримування.



Рис. 1. Технологічна схема виробництва віскі

Витримування – це зберігання спиртів у дубових бочках за температури 15-20°C, від 3 до 4 років і відносній вологості 75-85%. Під час витримування в спирті відбуваються складні фізико-хімічні процеси, внаслідок яких безбарвний, мало- ароматний і різкий на смак спирт перетворюється у золотистий напій з м'яким гармонічним смаком [2].

За останні десять років індустрія спиртних напоїв, в тому числі віскі, як і безліч інших секторів виробництва продуктів харчування і напоїв, пережила бум. Багато хто з виробників стикався з проблемою: покупцям подобається віскі, яке витримувалося роками [2].

Виклад основного матеріалу. Одним з методів прискорення дозрівання віскі є метод ультразвукової кавітаційної обробки.

Кавітація – це процес порушення безперервного плин у рідині, що відноситься до сфери вивчення природничих наук (зокрема, фізики). Рух рідини порушується за рахунок утворення заповнених газом і паром порожнин, у результаті локального зниження рівня тиску рідини, під дією якого, якщо тиск досягає рівня тиску насиченого пару цієї рідини, у ній утворюється газова бульбашка (рис. 2) [3–5].

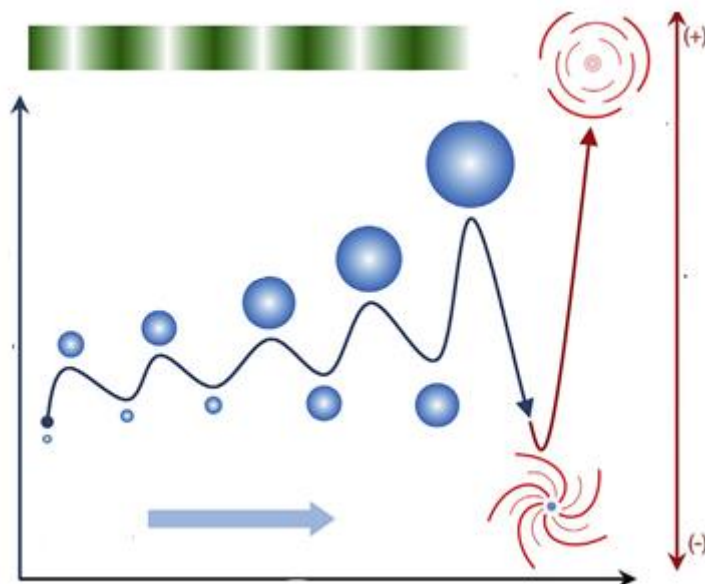


Рис. 2. Схема процесу ультразвукової кавітації

Механізм ультразвукового витримування полягає у впливі енергетичного поля на мікро- та макрорівнях шляхом формування направленого потоку речовин у капілярі та інтенсивного руху екстрагента навколо частинки та шару середовища, тобто створення умов конвективного масопереносу (рис. 3) [5, 6].

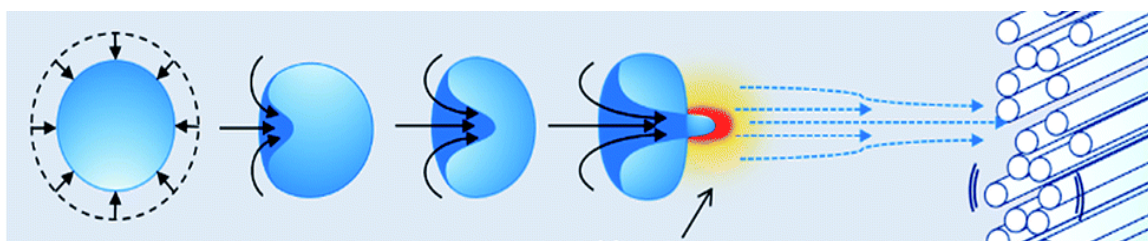


Рис. 3. Механізм ультразвукового витримування

Головним чинником інтенсифікації процесу є дискретно-імпульсне підведення енергії, яке базується на використанні фізичних ефектів, що виникають в газорідних середовищах при швидкій зміні зовнішнього тиску (рис. 4) [5–8].

Є кілька варіантів застосування ультразвуку [9, 10]:

1. Ультразвуковий екстрактор занурюють в ємкість із зворотним холодильником, в результаті при нагріванні спирту будуть малі втрати, але існує думка, що за нагрівання дуб виділяє надто різкі і неприємні аромати.

2. Ультразвуковий екстрактор впливає на рідину у відкритій ємності, яка постійно охолоджується, наприклад зовнішнім холодильником.

В обох випадках обробка відбувається поетапно (імпульсний режим):

- вплив ультразвуком протягом 10-15 хвилин,
- перерва на 1 – 2 години.

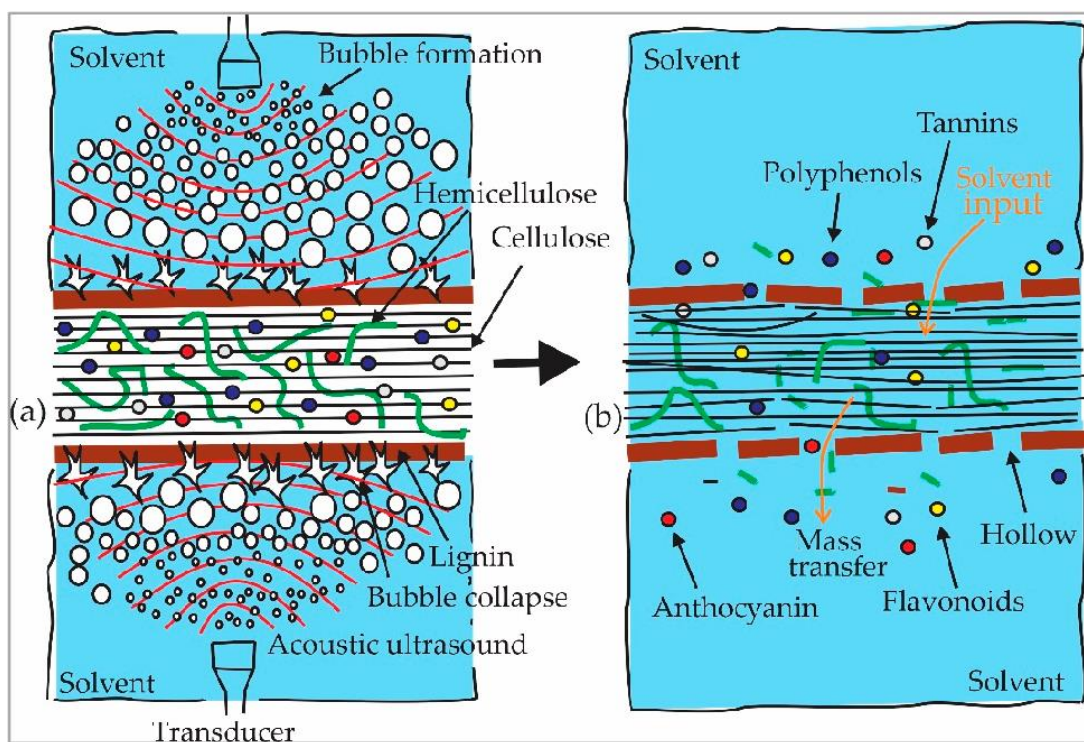


Рис. 4. Дія ультразвукової кавітаційної обробки на рослинні клітини

Порівняння віскі 20-річної витримки з таким, що зроблено за дуже короткий термін (приблизно 6 днів), результат був однаковим.

Висновок. Застосування технології кавітації в якості способу прискореного дозрівання віскі дає змогу не тільки зменшити затрати на виробництво завдяки зменшенні площі для дозрівання віскі. Також є можливість збільшувати обсяги виробництв; через короткий термін виробництва кожної партії можна дуже легко підлаштовуватися під попит населення, змінюючи рецептури, таким чином зменшуючи ризики для підприємця та інвестора.

Список використаних джерел

1. Бровко О.Г., Булгакова О.В. Товарознавство. Продовольчі товари: Навчальний посібник. Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. 619 с. Джерело: <http://refleader.ru/jgernapolyfsaty.html>
2. Шаніна О.М. Технологія бродильних виробництв. Харків. ХНТУСГ, 2019. 105 с.
3. Луговський О.Ф., Берник І.М. Теоретичне обґрунтування доцільності використання ультразвукових кавітаційних технологій у технологічних процесах. *Техніка будівництва*. 2011. №26. С. 52–59.
4. Bernyk I. Estimation of efficiency of ultrasonic cavitation processing of technological media on energy criteria. *Mechanics and Advanced Technologies*. 2020. №2 (89). С. 18–28.

5. Долинский А.А., Иваницкий Г.К.. Тепломассообмен и гидродинамика в парожидкостных дисперсных средах. Теплофизические основы дискретно-импульсного ввода энергии. К. Наукова думка. 2008. 381 с.
6. Берник І.М. Інтенсифікація процесу екстрагування рослинної сировини з використанням ультразвукової кавітації. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2017. № 3(98). 69–73.
7. Chemat F., Rombaut N., Sicaire A.-G., Meullemiestre A., Fabiano-Tixier A.-S., Albert-Vian M. Ultrasound assiste extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. *Ultrason. Sonochemistry*. 2017. №34. P. 540–560.
8. Medina-Torres N., Ayora-Talavera T., Espinosa-Andrews H., Sánchez-Contreras A., Pacheco N. Ultrasound Assisted Extraction for the Recovery of Phenolic Compounds from Vegetable Sources. *Agronomy*. 2017. №7. 1–19.
9. Pinela J., Prieto M.A., Pereira E., Jabeur I., Filomena Barreiro M., Barros L., Ferreira Isabel C.F.R. Optimization of heat-and ultrasound-assisted extraction of anthocyanins from Hibiscus sabdariffa calyces for natural food colorants. *Food Chem*. 2019. №275. P. 309–321.
10. Берник І.М., Кутняк М.М., Коц І.В. Віброекстрактори з гідроімпульсним приводом для застосування в робочих процесах систем «тверде тіло – рідина». *Продовольчі ресурси: зб. наук. пр.* 2019. №12 С. 16 – 24.

Олеся ПІДРУЧНА*,
Студентка 6 курсу,
Факультет Технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та ветеринарії,
Вінницький національний аграрний університет,
Вінниця, Україна.

ВПЛИВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ АГРУСУ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЙОГУРТУ

Анотація. *Йогурт – кисломолочний продукт з високим вмістом сухих знежирених молочних речовин, який отримують шляхом сквашування молока або молочної суміші чистими культурами термофільних молочнокислих стрептококів і болгарської палички.*

Однак продукти повинні не тільки додавати поживні речовини, але й бути функціональними, тобто нести в собі додаткові властивості, які позитивно впливають на організм людини.

*Науковий керівник: Яремчук О.С., д. с.-г. н., професор

Такими добавками можуть бути рослинні культури, які поряд з поживними речовинами мають у своєму складі харчові волокна (клітковину).

Їжа, багата клітковиною, сприяє нормалізації життєдіяльності кишкових мікроорганізмів. Крім того, клітковина, подразнюючи нервові закінчення в стінках шлунка і кишкового, сприяє виділенню шлункового соку і жовчі, а також переміщенню їжі по кишечнику і її виділенню. Формулювання рецептів йогурту з додаванням овочів є актуальним і має промислове значення.

Annotation. Yoghurt is a fermented milk product with a high content of dry skimmed milk substances, which is obtained by fermenting milk or milk mixture with pure cultures of thermophilic lactic streptococci and Bulgarian bacillus.

However, foods must not only add nutrients, but also be functional, i.e. carry inside yourself additional properties that have a positive effect on the human body.

Such additives can be vegetable crops, which along with nutrients have in their composition dietary fiber (fiber). Food rich in fiber contributes to the normalization of the vital activity of intestinal microorganisms. In addition, the fiber, irritating the nerve endings in the walls of the stomach and intestines, promotes the release of gastric juice and bile, as well as the movement of food along the intestine and its release. The formulation of yoghurt recipes with the addition of vegetables is relevant and has an industrial significance.

Вступ. В асортименті молочної продукції кисломолочні продукти, зокрема йогурти займають перші позиції відносно обсягів виробництва та реалізації, за рахунок високої популярності серед населення. Симбіотичні закваски молочнокислих бактерій, що використовуються в їх технологіях у процесі метаболізму здатні продукувати біологічно активні речовини, що впливають на процеси гомеостазу в організмі людини.

Іноді кисломолочна продукція не має заявленої функціональності та разом з тим не відповідає нормативам за якістю, що створює певні ризики споживачам.

У зв'язку з цим важливим фактором є подолання цих проблем за рахунок інноваційних підходів у технологіях виробництва кисломолочної продукції, орієнтованих на модифікацію окремих процесів, що дозволяють підвищити якість та споживчі характеристики готових товарів. Одним з таких інноваційних підходів є додавання до йогуртів рослинної сировини. При цьому не менш важливими є фізико-хімічні показники якості таких продуктів.

В основу роботи покладено дослідження збагачених рослинними харчовими інгредієнтами йогуртів та їх фізико-хімічних властивостей.

Останні дослідження і публікації. Останніми дослідженнями у сфері кисломолочних напоїв і їх якості займалися такі науковці як Соломон А.М., Морозова Н., Мельник О., Приліпко Т.М., Крижак Л.М., Власенко В.В. Також дослідження у сфері кисломолочних напоїв з рослинною сировиною проводили: Болгова Н.В., Євстігнаєва О.М., Вієнко О.Ю., Фарісеєв А.Г., Андрушків К.В., В.Г. Пелих, Ушакова С.В., Котенко І., Калюжная О.С., Стрілець О.П., Стрельников Л.С.

Постановка проблеми. Виробництво якісних кисломолочних напоїв є важливим як для споживачів, так і для економіки, сільського господарства і держави. Нині сфера виробництва кисломолочних напоїв потребує нових інноваційних рішень та методів. Такими рішеннями є введення в рецептуру йогуртів рослинних компонентів. Не менш важливим є дослідження результатів таких методів, а саме оцінка фізико-хімічних показників отриманого продукту. Метою статті є аналіз впливу рослинних компонентів на фізико-хімічні властивості йогуртів в цілому і безпосередньо на кисломолочні напої з додаванням агрусу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Кисломолочні напої є продуктами, які належать до найбільш цінних у харчовому і біологічному відношенні та рекомендовані для щоденного споживання людиною. Ці продукти легко засвоюються організмом, стимулюють секреторну діяльність, нормалізують перистальтику кишечника, покращують процес травлення, сприятливо впливають на засвоєння харчових речовин, підвищують тонус організму.

Йогурти, у дієтичному і лікувальному харчуванні за своїми функціональними властивостями перевершують молоко. Їх вміст включає усі складові частини молока у більш засвоюваному вигляді. Український ринок йогуртів постійно розвивається, підвищується інтерес споживачів до збагачених видів цих напоїв. Сьогодні існує багато робіт в області виробництва йогуртів, збагачених рослинними інгредієнтами і біологічно активними добавками. Однак, розширення їх асортименту можливо за рахунок введення рослинних харчових збагачувачів.

Тож на сьогоднішній день актуальним є розроблення нових видів кисломолочних напоїв, які мають забезпечувати відповідність хімічного складу харчових раціонів фізіологічним потребам організму, а також підтримувати і регулювати конкретні фізіологічні функції, зберігати та покращувати здоров'я.

Кисломолочні напої, до складу яких входять натуральні корисні інгредієнти, користуються постійним і підвищеним попитом у споживачів. В якості натуральних добавок використовують різноманітні біологічно повноцінні компоненти: продукти переробки злаків, рослинні екстракти, композиції злаків, фруктів і ягід. Застосування екстрактів в харчовій промисловості розширюється не тільки за рахунок принципово нових видів рослинної сировини, але й шляхом створення оригінальних за смако-ароматичними властивостями фітокомпозицій.

Ягоди агрусу – джерело цінних харчових та біологічно активних речовин різної фармакологічної дії. Вітаміни А, С, Е, антоціани, флавоноїди, а також мікроелементи, що містяться в плодах мають антиоксидантну дію. Фенольні речовини та флавоноїди переважають у складі цих ягід. Рослинні волокна агрусу зв'язують канцерогени, сприяючи їх швидкому виведенню з організму. Антиоксидантні властивості цих агрусу уповільнюють процеси старіння організму, а біофлавоноїди, що містяться в них, захищають мембрани судин та капілярів, покращуючи мікроциркуляцію крові, що особливо важливо для

кришталіка ока та сітківки. Вміст деяких вітамінів та харчова цінність рослинної сировини агрусу представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Харчова цінність агрусу на 100 г

Енергетична цінність, ккал	45
Білки	0,7
Жири	0,2
Вуглеводи	9,1
Харчові волокна	3,4
Вітаміни, мг:	
А	0,033
В ₁	0,04
С	50
Е	0,5
Н (біотин)	0,5
РР	0,4
Бета каротин	0,2
Макроелементи, мг	
Калій	260
Натрій	1
Магній	10
Кальцій	25
Залізо	0,31
Цинк	0,12
Йод	1

Таким чином, удосконалення технологій кисломолочних напоїв із застосуванням нових видів рослинної біологічно цінної сировини є перспективним напрямком в харчовій індустрії.

Для отримання кисломолочного напою збагаченого мінеральними речовинами була розроблена технологія йогурту з використанням агрусу. Дана добавка збагачує молочну основу вуглеводами, органічними кислотами, харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами.

Для отримання йогурту брали молоко, яке відповідало вимогам ДСТУ 3662-2018 та ДСТУ 2661-2010, яке нагрівали, доводили до кипіння, потім охолоджували до температури 40°C. Після цього додавали закваску *. Зразок поміщали в термостат при температурі 40°C і заквашували протягом 20 годин. В якості добавки в зразках використовувався джем з агрусу звичайного в кількості 3%, 6% і 10%.

При виробництві йогурту найважливішою технологічною операцією можна вважати сквашування. У процесі сквашування відбувається агрегація казеїнових частинок, що веде до утворення білкової матриці, що складається з міцелярних ланцюгів і агрегатів. В результаті утворюється гелева сітка, яка захоплює та утримує у собі компоненти молочної основи, включаючи водну фазу. В результаті продукт набуває щільної структури.

Внесення нових збагачувальних компонентів при виробництві кисломолочних продуктів на стадії заквашування здатне не лише збагатити молочну суміш вітамінами, мінеральними речовинами, а й змінити умови для зростання мікроорганізмів закваски, змінити рН середовища, що в цілому може неоднозначно вплинути на процес сквашування та структурно-механічні показники готового продукту.

Найкращі органолептичні та фізико-хімічні показники отримав зразок з додаванням 6% агрусу. При внесенні такої кількості джему консистенція йогурту була однорідна, злегка водяниста з наявністю дрібних частин ягід розподілених по всій масі. Запах свіжий, кисломолочний, смак кислий з легким присмаком агрусу. Колір зелений.

Кисломолочні напої містять певний хімічний склад та мають відповідати за фізичними властивостями належним державним стандартам. Відхилення властивостей від встановленої норми свідчить про неправильну технологію виготовлення або недобросовісність виробника, таким чином забраковуючи продукт. Продукт, що відхиляється від норм встановлених державним стандартом не може випускатись на ринок продажу. Тому при випуску продукції важливо контролювати такі фізико-хімічні показники: масова частка жиру (%); масова частка білку (%); кислотність ($^{\circ}\text{T}$); температура ($^{\circ}\text{C}$).

У дослідних зразках було визначено зміну титрованої кислотності протягом 15-ти діб. За ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» титрована кислотність при випуску має становити 80-140 $^{\circ}\text{T}$.

Кислотність у йогурті зростає через процес розкладу вуглеводів молочнокислими мікроорганізмами, під час якого виділяється та накопичується молочна кислота.

Варто зазначити, плоди агрусу багаті залізом, аскорбіновою та фолієвою кислотою. У плодах агрусу міститься води - 88-98%, цукрів - 7, 2-13, 5%, кислот - 1, 2-2, 5%, пектинів 0, 64-1, 1%, крім цього ароматні і дубильні речовини, мінеральні солі.

Агрус багатий пектином, органічними кислотами, солями натрію, кальцію, калію, міді, магнію і дубильними речовинами і вважається калорійною ягодою. У 100 грамах агрусу містяться більше 50мг вітаміну С, вітаміни РР і В1, рутин, каротин, багато заліза і фосфору.

Результати показали, що зі збільшенням вмісту агрусу при виробництві йогурту збільшується кислотність напою. Це обумовлено тим, що ця ягода порівняно з іншими містить велику кількість кислот, а також частковим руйнуванням тканин при виробництві джему і дифузії органічних кислот.

Зміну титрованої кислотності йогурту в залежності від кількості вмісту агрусу можна побачити на рисунку 1.

На рисунку 2 представлена динаміка зміни титрованої кислотності в йогурті з різним вмістом агрусу при зберіганні за температури $+ 6 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

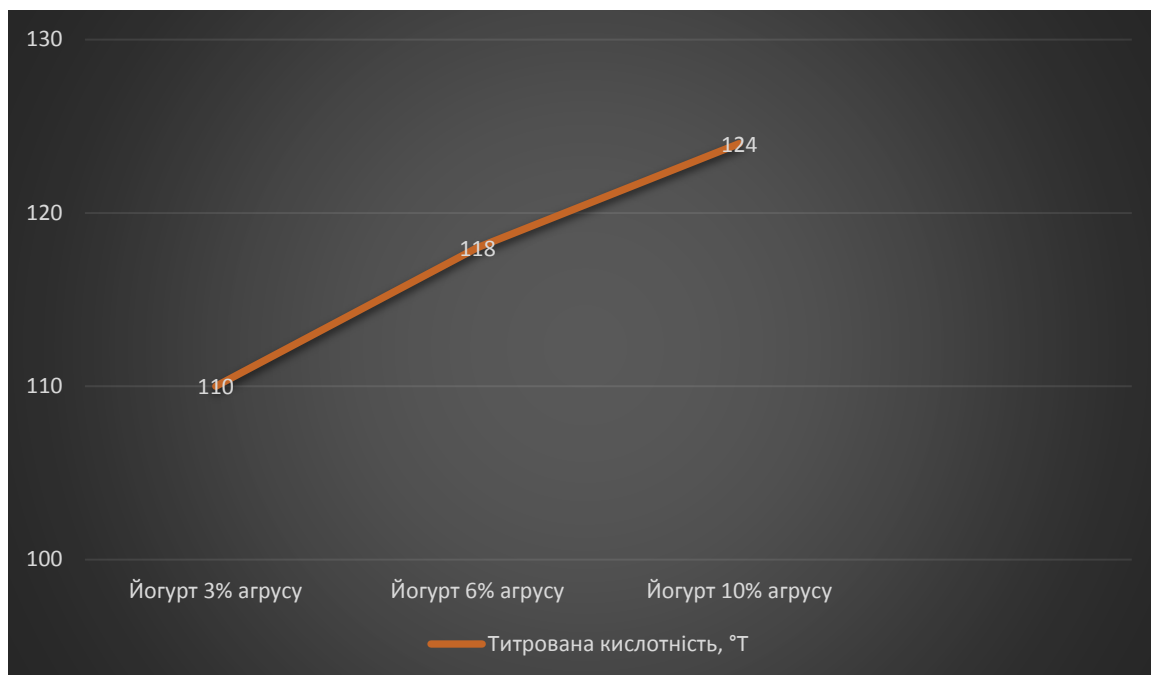


Рис. 1. Динаміка титрованої кислотності йогурту в залежності від концентрації агрусу

З діаграми видно, що в 1 добу зберігання йогурту титрована кислотність становила 110-124 °T. Такі показники відповідають нормативним вимогам. На 5 добу титрована кислотність зросла до 125-139 °T, але залишалось у межах норми.

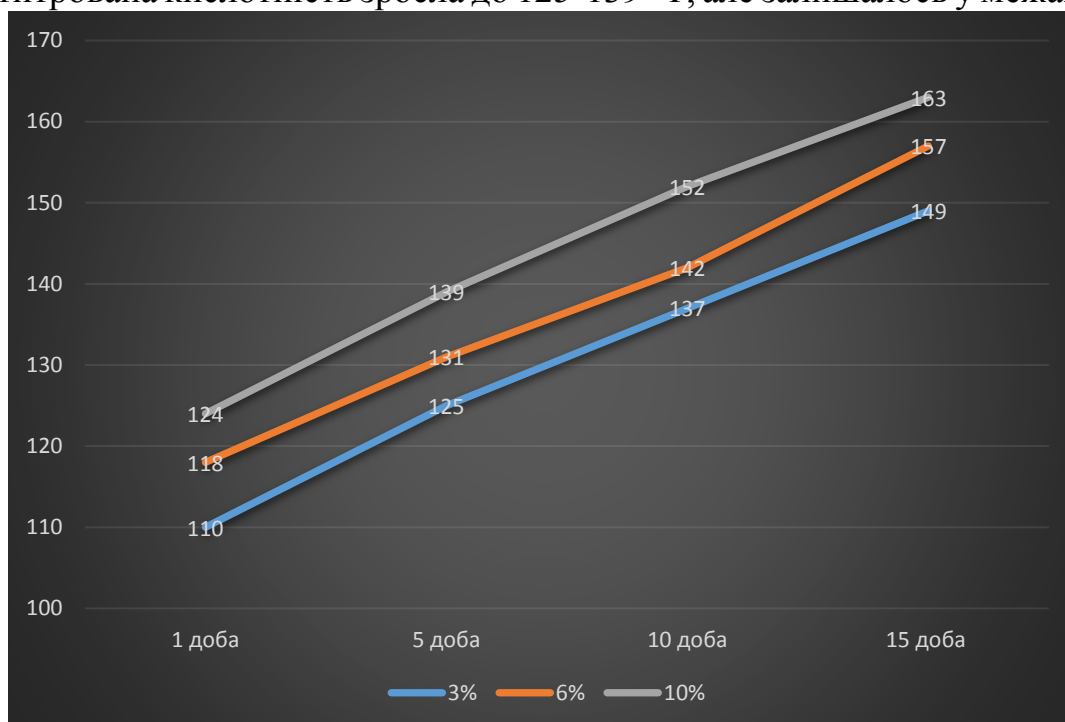


Рис. 2. Динаміка зміни титрованої кислотності в йогурті з різною концентрацією агрусу при зберіганні

На 10 та 15 добу кислотність почала зростати, виходячи за межі норми. Таке зростання кислотності пояснюється відповідним зростанням молочнокислих мікроорганізмів у йогурті. Висока кислотність надає продукту кислого смаку та запаху, чим понижує його органолептичні показники.

Були проведені мікробіологічні дослідження, які показали, що у виготовленому йогурті вміст кисломолочних мікроорганізмів становив 17-17,4 млн КУО/см³, що відповідає нормативним вимогам. Під час зберігання йогурту навіть при температурі $+ 6 \pm 1$ °C на 5 добу спостерігали зростання кількості молочнокислих мікроорганізмів.

Найбільші темпи зростання молочнокислих бактерій спостерігалися у йогурті з вмістом агрусу 10% - в 1.05 разів. Інтенсивний розвиток молочнокислих організмів в йогурті з більшою концентрацією агрусу пояснюється наявністю великої кількості поживних речовин у агрусі, крім того молочнокислі організми швидше розмножуються через більший вміст вуглеводів.

Одержані дані вказують на те, що під час зберігання за температур 6 ± 1 °C відбуваються поступові збільшення молочнокислих мікроорганізмів. Також з результатів мікробіологічних досліджень можна зробити висновок, що йогурт з вмістом агрусу 6% є найбільш оптимальним для виробництва.

Комплексна оцінка якості йогурту показала, що розроблений продукт характеризується хорошими органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, які знаходяться в межах норм, встановлених ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови».

Список використаних джерел

1. Білокриницька, Є.А. Вплив наповнювачів на фізико-хімічні властивості йогуртів. Харчова промисловість. 2009. № 5. С. 52-53.
2. Використання топінамбуру у молочних продуктах. *Харчова промисловість*. 2008. № 3. С. 40-41.
3. Комплексна оцінка якості йогурта збагаченого. Технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів та холодильних виробництв (технічні науки). 2020. С. 57-59
4. Котенко, І. Розроблення нового виду напою йогуртного з рослинними компонентами. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : *програма і матеріали 80-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. Київ* : НУХТ, 2014. Ч. 1. С. 490-492.