

УДК 577.15:663.15

**БІОСИНТЕЗ ЕНДОГЛЮКАНАЗИ ТЕРМОТОЛЕРАНТНИМИ
МІКРОМІЦЕТАМИ ПРИ РОСТІ НА ШТУЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ
ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНИХ СУБСТРАТАХ**

*Є.О. ОМЕЛЬЧУК, асистент, В.О. КРАСІНЬКО, кандидат технічних наук
Національний університет харчових технологій*

*В.Л. АЙЗЕНБЕРГ, С.О. СІРЧИН, кандидати біологічних наук
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ*

Здійснено аналіз ендоглюканазної активності серед термотолерантних мікроміцетів різних таксономічних груп, які культивували на природних та штучних целюлозовмісних субстратах. Виявлено найбільш активні продуценти целюлолітичних ферментів та найкращі індуктори целюлаз.

Ключові слова: термотолерантні мікроміцети, целюлолітичні ферменти, ендоглюканаза, целюлозовмісні відходи

Загальна кількість рослинної біомаси на Землі оцінюється у $7,2 \cdot 10^{11}$ тонн, основа якої – клітинні стінки, що на 45-70 % складаються з целюлози. Щороку в результаті фотосинтезу утворюється 121,6 млрд тонн сухої рослинної біомаси. Також щороку накопичується 4-5 млрд тонн целюлозовмісних відходів і вторинних продуктів промислової та сільськогосподарської переробки рослин та деревини [6].

Одним із найперспективніших шляхів переробки рослинної біомаси та утилізації целюлозовмісних відходів може стати розробка ефективної технології їх ферментативного гідролізу з подальшою переробкою моно- та дисахаридів, що утворились (глюкоза, ксилоза, целобіоза) в промислово цінні продукти: біогаз, біоетанол, органічні кислоти тощо [8].

Ферментативний гідроліз целюлози здійснюється комплексом ферментів, які різняться між собою субстратною специфічністю. Сукупність цих ферментів отримала назву целюлолітичного ферментного комплексу. Існує

велика кількість різновидів ферментів, що відрізняються між собою за здатністю до адсорбції на поверхні целюлози [9].

Повноцінний комплекс целюлаз складається з чотирьох типів ферментів: ендо- β -1,4-глюканази (КФ 3.2.1.4), екзо- β -1,4-глюканази або целобіогідролази (КФ 3.2.1.91), екзо- β -1,4-глюкозидази (КФ 3.2.1.74), целобіази або β -глюкозидази (КФ 3.2.1.21) [5].

Найефективнішими продуцентами целюлаз є мікроскопічні гриби. Вони мають розвинений секреторний апарат різноманітних гідролітичних ферментів і менше залежать від умов культивування, ніж бактерії-целюлолітики, які характеризуються ще й тим, що їх целюлолітичний комплекс міцно пов'язаний із клітиною продуцента (целюлосома), тому виділити його із культуральної рідини набагато важче, ніж целюлази мікроміцетів [4].

Ферменти термотолерантних та термофільних мікроміцетів характеризуються стійкістю проти екстремальних умов навколишнього середовища, особливо температури, і завдяки цим властивостям їх можна застосовувати в різних галузях промисловості та сільського господарства [1].

Україна має достатні запаси целюлозовмісної сировини – її щорічний енергетичний потенціал становить в середньому 30 млн. тонн, переважаючи більшість з якого це солома злакових культур, відходи переробки кукурудзи (стебла, листя, стрижні початків), первинні та вторинні відходи переробки соняшнику та цукрового буряка (стебла та лушпиння соняшнику, буряковий жом) [2]. Нині в Україні не розвинені технології ферментативного гідролізу целюлози, через те що немає ні ефективного вітчизняного продуцента целюлолітичних ферментів, ні власних технологій їх виробництва. Тому важливим завданням сьогодення є розробка вітчизняних технологій недорогих, але ефективних целюлолітичних ферментних препаратів для різних галузей промисловості та сільського господарства.

Матеріали і методика досліджень. Об'єктами дослідження було

дев'ять відібраних у результаті скринінгу термотолерантних колекційних штамів різних видів мікроскопічних грибів із Української колекції мікроміцетів відділу фізіології та систематики мікроміцетів Інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України [7].

Культивування мікроміцетів здійснювали на мінеральному поживному середовищі Чапека за Підоплічко, г/л: NaNO_3 – 2, KH_2PO_4 – 1, MgSO_4 – 0,5, KCl – 0,5, FeSO_4 – 0,01. Як індуктор та джерело вуглецю використовували такі целюлозовмісні субстрати: вівсяна солома, опале листя дерев, стебла очерету, водорості роду *Zostera*, соняшникове лущиння, стебла та листя соняшнику і кукурудзи, стрижні початків кукурудзи, буряковий жом, деревна тирса. Модельними індукторами були фільтрувальний папір та мікрокристалічна целюлоза.

Культивування проводили в пробірках на качалках за температури 42°C протягом 4 та 6 діб.

Ендоглюканазну активність (СМС) визначали віскозиметричним способом за допомогою віскозиметра ВПЖ-2 (діаметр капіляра 0,99 мм) за здатністю ферменту знижувати в'язкість 0,3%-го розчину натрієвої солі карбоксиметилцелюлози (Na-КМЦ) з ступенем заміщення 65,3 і ступенем полімеризації 347 [1].

Результати досліджень та їх обговорення. Штами термотолерантних мікроміцетів спочатку перевіряли на здатність до біосинтезу ендоглюканази при рості на субстратах, штучного походження – це фільтрувальному папері та мікрокристалічній целюлозі. Ці субстрати майже на 100% складаються із целюлози та мають постійний склад, тому можуть бути модельними індукторами для порівняння з природними целюлозовмісними субстратами. Дані щодо накопичення ендоглюканазної активності наведено у таблиці.

Динаміка накопичення ендоглюканазної активності (СМС) за умови вирощування мікроміцетів на модельних целюлозовмісних субстратах

Досліджувані мікроміцети	Номер штаму	Ендоглюканазна активність за умови росту на штучному целюлозовмісному субстраті, од/мл			
		Фільтрувальний папір		Мікрокристалічна целюлоза	
		IV доба	VI доба	VI доба	VI доба
<i>Aspergillus sp.</i>	8TX	5,8	6,0	3,8	5,1
	262	9,7	9,7	5,2	7,9
	1957	7,7	8,2	3,7	5,4
<i>Corynascus sp.</i>	2006	7,4	9,3	6,2	6,4
	8 TCAH	5,7	8,1	4,7	6,3
	65068	5,3	6,4	4,2	5,7
<i>Thielavia sp.</i>	52	5,7	5,9	3,5	5,8
	60	4,2	5,8	1,5	5,2
	62	4,7	6,1	2,5	5,7

Оскільки целюлоза фільтрувального паперу має значно більшу кількість ділянок аморфної структури, ендоглюканаз діє насамперед саме на аморфні ділянки, то цілком логічним є більша ендоглюканазна активність в культуральній рідині після росту на фільтрувальному папері, ніж після росту на мікрокристалічній целюлозі.

На другому етапі досліджувані мікроміцети культивували на субстратах природного походження, розповсюджених на території України, частина з яких є відходами сільського господарства та переробної промисловості.

Результати досліджень показані в діаграмах на рисунках 1-10.

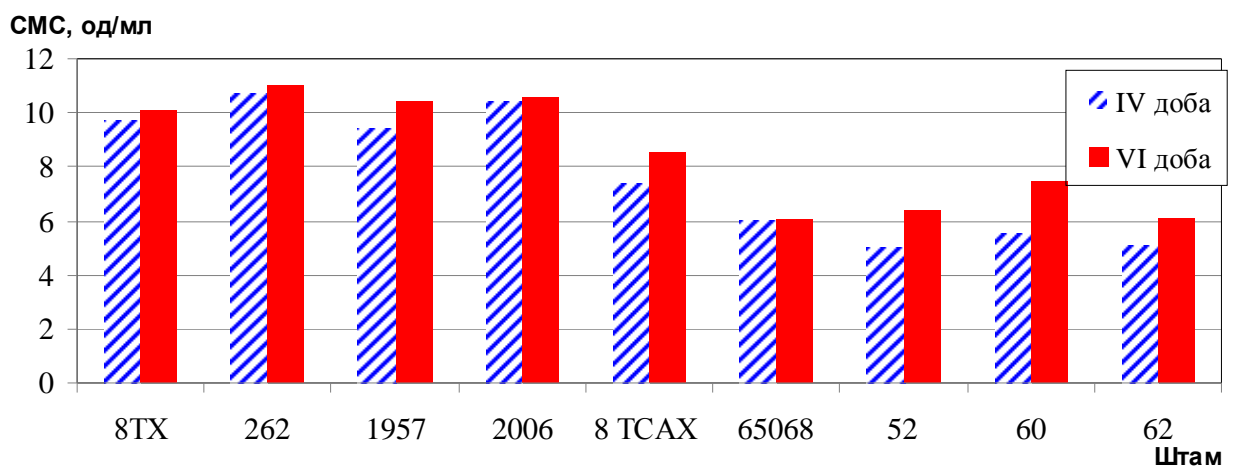


Рис. 1. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при рості на вівсяній соломі

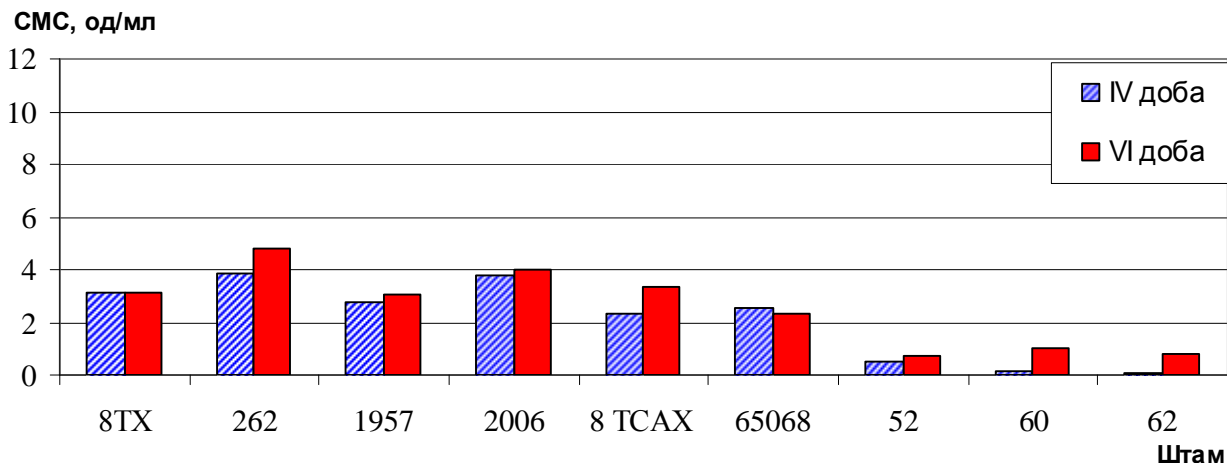


Рис. 2. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при рості на опалому листі

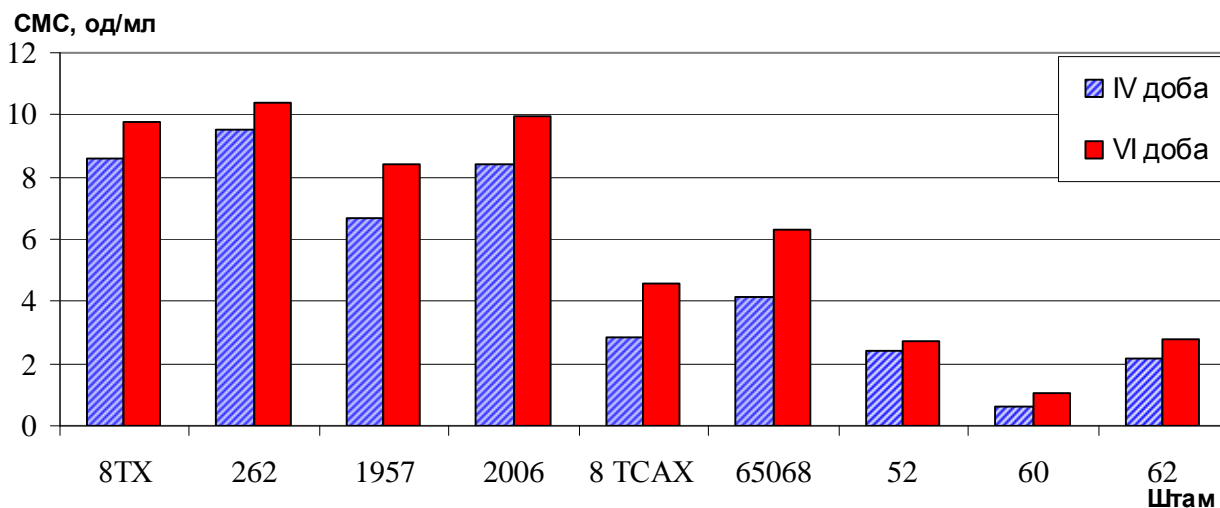


Рис. 3. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при рості на стеблі очерету

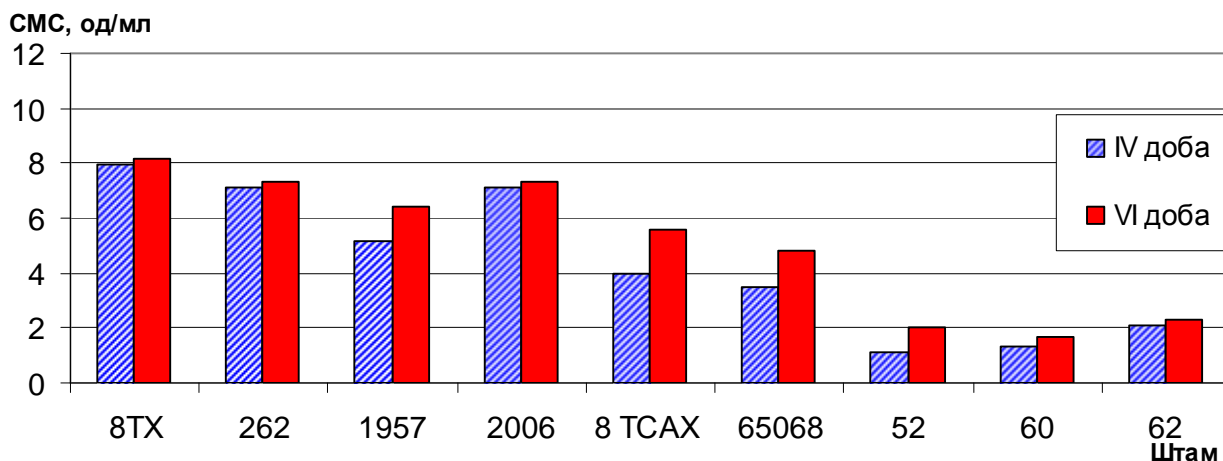


Рис. 4. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при рості на водоростях роду *Zostera*

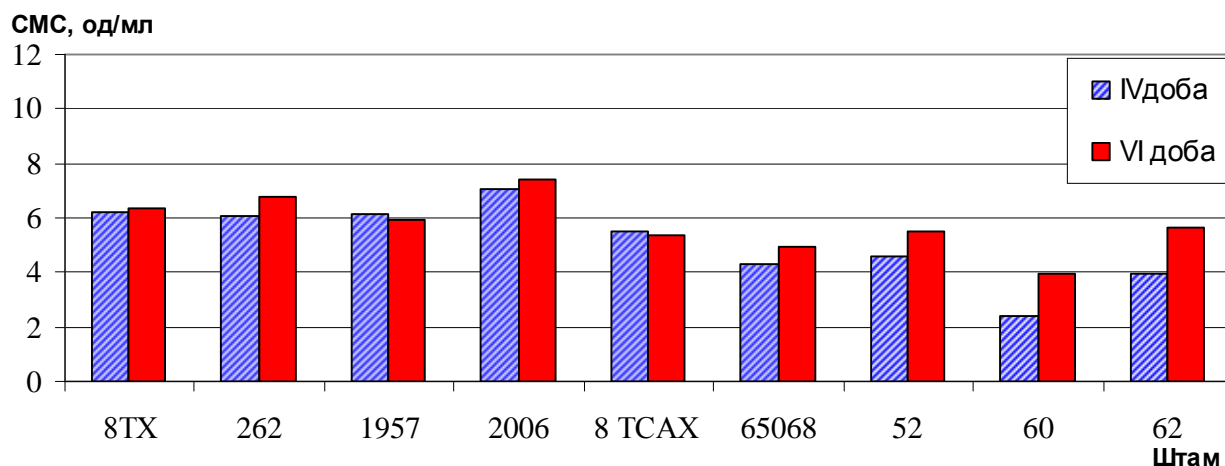


Рис. 5. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при
рості на лушпинні соняшнику

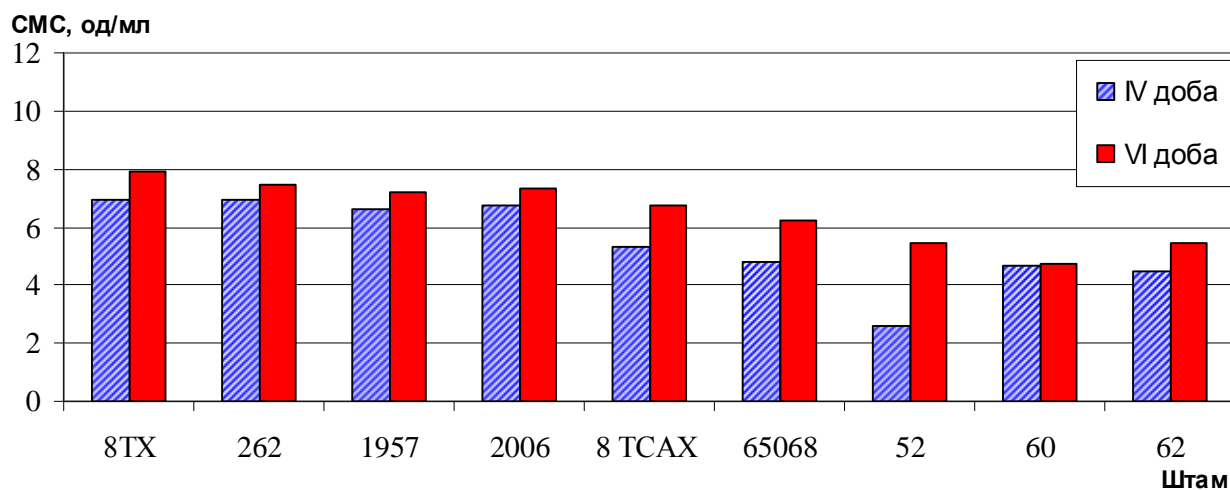


Рис. 6. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при
рості на листі та стеблах соняшнику

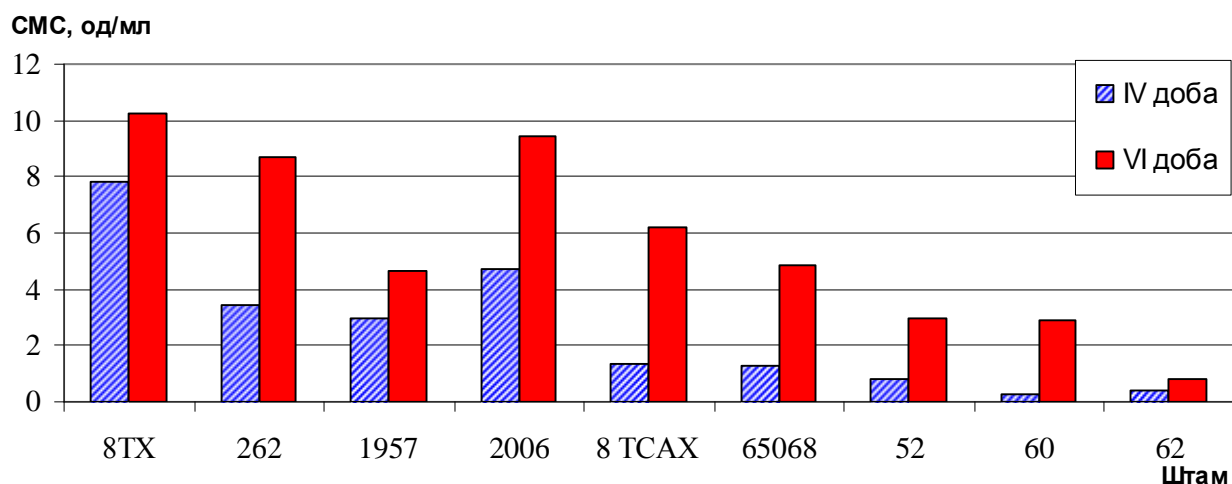


Рис. 7. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при
рості на стрижнях початків кукурудзи

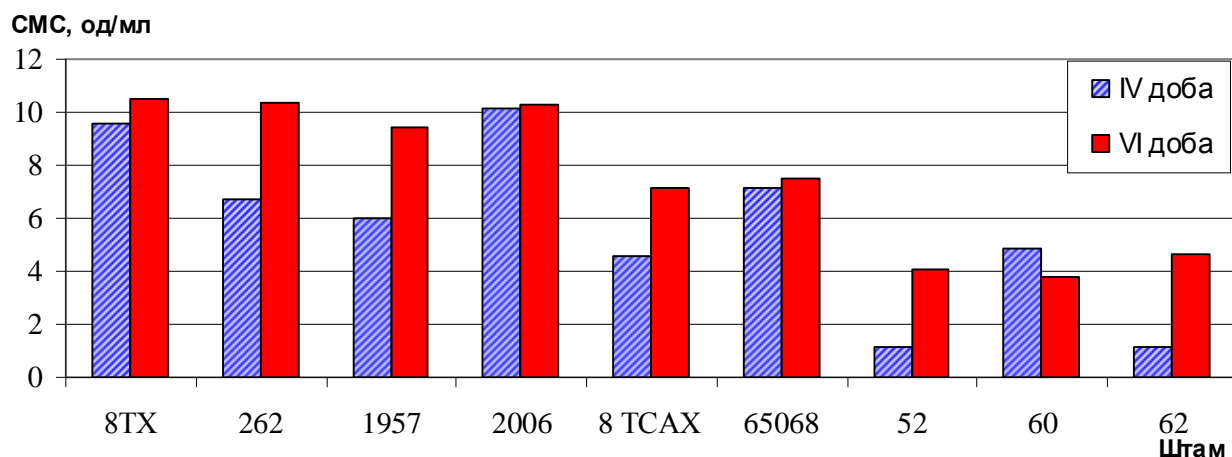


Рис. 8. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при рості на листі та стеблах кукурудзи

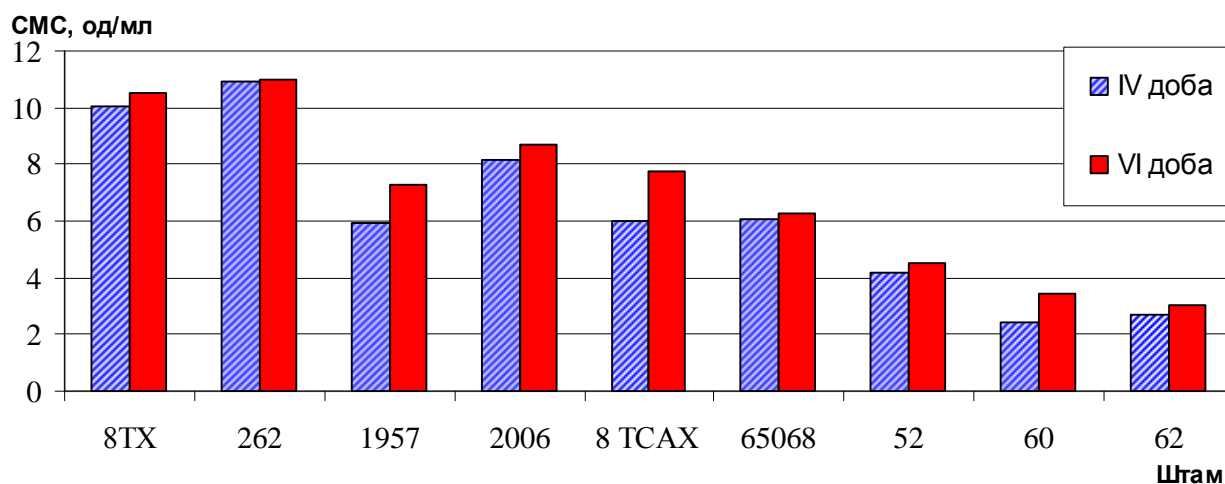


Рис. 9. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів при рості на буряковому жомі

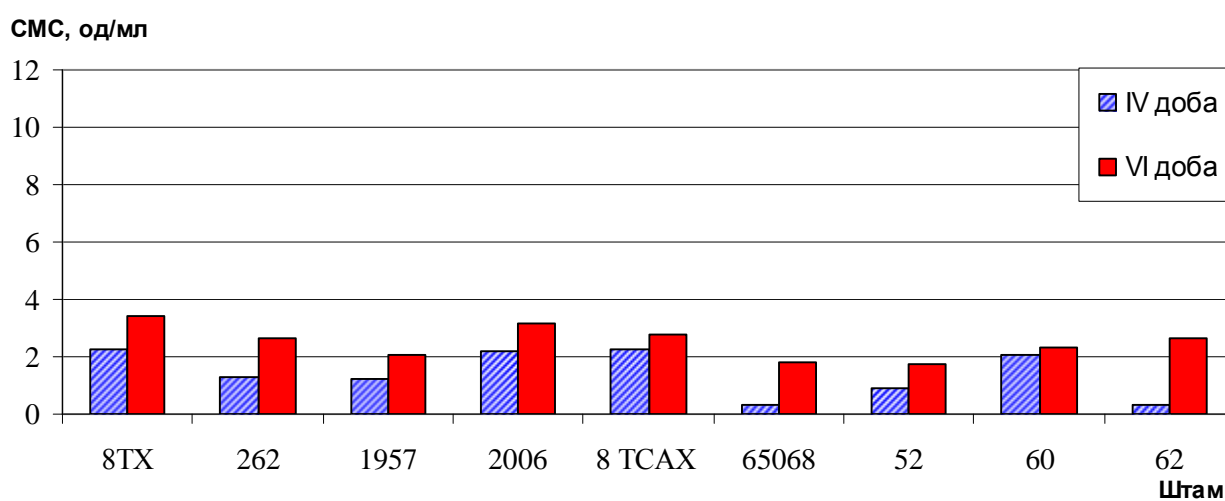


Рис. 10. Ендоглюканазна активність досліджуваних мікроміцетів за умови росту на деревній стружці

На основі одержаних даних виявлено найактивні продуценти ендоглюканази. Серед представників роду *Aspergillus* – це штам 262, хоча й два інші представники показали високу ендоглюканазну активність, роду *Corynascus* – це штам 2006. Максимальна ендоглюканазна активність проявлялась у кожного із представників роду *Thielavia* залежно від субстрату, крім цього їх ферментативна активність в більшості випадків порівняно з іншими досліджуваними мікроміцетами була на порядок меншою.

Серед перевірених целюлозовмісних субстратів найкращим індуктором целюлаз для більшості досліджуваних мікроміцетів виявились солома, стебла очерету, стебла та листя кукурудзи й буряковий жом. Це пояснюється доступністю та наявністю значної кількості аморфних ділянок целюлози в цих субстратах, крім того частина целюлози бурякового жому в процесі вилучення сахарози під дією фізичних та хімічних факторів перетворюється з кристалічної в аморфну форму. За умови росту на них найактивні продуценти ендоглюканази проявляли активність понад 10 од/мл *Aspergillus sp.* 262 на соломі та буряковому жому, *Corynascus sp.* 2006 мали ендоглюканазну активність понад 10 од/мл вже на IV добу культивування.

Найменш придатними субстратами для культивування продуцентів целюлолітичних ферментів виявились опале листя та тирса. Це пояснюється незначною кількістю целюлози у опалому листі (10-15%) та високому вмісті лігніну, а отже й важкодоступності целюлози у деревині.

Висновки

Як джерело вуглецю та індуктор целюлолітичних ферментів в умовах промислового виробництва було відібрано солону та буряковий жом, це найкращі оптимальні субстрати для культивування мікроміцетів із целюлозолітичною активністю.

Для розроблення біотехнології одержання целюлолітичних ферментних препаратів відібрані штами *Aspergillus sp.* 262 та *Corynascus sp.* 2006 як ефективні продуценти ендоглюканази.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Билай Т.И.* Термофильные грибы и их ферментативные свойства [Монография] / Т.И. Билай. – К.: Наукова думка, 1985. – 172 с.
2. *Гелетуха Г.Г.* Енергетичний потенціал біомаси в Україні [Електронний ресурс] / Г.Г. Гелетуха, Т.А. Железна, М.М. Жовмір, Ю.Б. Матвеев // Науковий вісник НУБіП України. – 2010. – Вип. 153. – 6 с.– Режим доступу до журн.: <http://elibrary.nubip.edu.ua/8102/1/10ggg.pdf> - Назва з екрану.
3. *Полыгалина Г.В.* Определение активности ферментов [Справочник] / Г.В. Полыгалина, В.С. Чередниченко, Л.В. Римарева. – М.: Делипринт, 2003. – 375 с.
4. *Рабинович М.Л.* Класификация целлюлаз, их распространенность, множественные формы и механизм действия / М.Л.Рабинович, В.М.Черноглазов, А.А.Клесов // Биоконверсия целлюлозы: микробиология и биохимия. – М.: ВИНТИ, 1988. – С.8-149. – (т.11. – Итоги науки и техники, Серия «Биотехнология»).
5. *Рабинович М.Л.* Структура и механизм действия целлюлолитических ферментов / М.Л.Рабинович, М.С.Мельник, А.В.Болобова // Биохимия. - 2002. - Т.67, №8. - С. 1026-1050.
6. *Синицын А.П.* Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов [учебное пособие] / А.П.Синицын, А.В.Гусаков, В.М.Черноглазов. - М.: МГУ, 1995. – 224 с.
7. Скринінг продуцентів целюлолітичних ферментів серед мезофільних та термотолерантних мікроміцетів / [Є.О.Омельчук, В.О.Красінько, В.Л.Айзенберг та ін.] // Харчова промисловість. – 2010. – №9. – С. 46–49.
8. *Dashtban, M.* Fungal Bioconversion of Lignocellulosic Residues; Opportunities & Perspectives / M.Dashtban, H.Schraft, W.Sin // International Journal of Biological Sciences. - 2009. - V.5. - P.578-595.
9. Domains in microbial β -1,4-glycanases: sequence conservation, fonction and enzyme families / [N.R.Gilkes, B.Henrissat, D.G.Kilburn etc.] // Microbiol. Rev. -

1991. - V.55. - P.303-315.

**БИОСИНТЕЗ ЭНДОГЛЮКАНАЗЫ ТЕРМОТОЛЕРАНТНЫМИ
МИКРОМИЦЕТАМИ ПРИ РОСТЕ НА ИСККУСТВЕННЫХ И
ПРИРОДНЫХ ЦЕЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТАХ**

Омельчук Е.А., Красинько В.О., Айзенберг В.Л., Сырчин С.А.

Проведен анализ эндоглюканазной активности среди термотолерантных микромицетов разных таксономических групп, которые выращивали на природных и искусственных целлюлозосодержащих субстратах. Выявлены наиболее активные продуценты целлюлолитических ферментов и наиболее эффективные индукторы целлюлаз.

Ключевые слова: термотолерантные микромицеты, целлюлолитические ферменты, эндоглюканаза, целлюлозосодержащие отходы

**CELLULASE BIOSYNTHESIS BY TERMOTOLERANT
MICROMICETES, GROWN IN NATURAL AND SYNTHETIC
CELLULOSE SUBSTRATES**

E. Omelchuk, V. Krasinko, V. Aisenberg, S. Syrchin

The analysis of the endoglucanase activity among termotolerant micromicetes of a different taxonomic groups, grown in natural and synthetic cellulose substrates was carried out. The most active producers of cellulolytic enzymes and the best cellulase inducers were revealed.

Key words: termotolerant micromicetes, cellulase, endoglucanase, cellulose waste

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. У ФІТОЦЕНОЗАХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРИТОРІЙ ВІННИЧИНИ

М.С. Богословська, В.І. Стародуб аспірантки,
Є.Д. Ткач кандидат біологічних наук
Інститут агроекології і природокористування НААН

За показниками видової різноманітності, частоти поширення та рясності встановлено розповсюдження амброзії полинолистої в фітоценозах селітебних територій одинадцяти районів Вінницької області.

Ключові слова: амброзія полинолиста, поширення, рясність, селітебні території.

Адвентивні види рослин, занесені з інших регіонів, через високу шкідливість займають особливе положення серед великої кількості видів. Поширюючись на нові території вони акліматизуються на них і починають швидко розмножуватися і стають недосяжними для шкідників і хвороб, які пошкоджували їх на батьківщині. З первинного вогнища адвенти розселяються на прилеглі території за допомогою як природних факторів: води, вітру, птахів і тварин, так і людини (при перевезеннях рослинної продукції, на колесах автомашин і сільськогосподарської техніки, переміщенні ґрунту і т.п.) [5].

За відсутності природних ворогів та високій здатності до адаптації такі рослини швидко розмножуються та поширюються. Вони заселяють не тільки посіви сільськогосподарських культур, але і проникають в природні рослинні угруповання, що призводить до зникнення цінних представників місцевої флори, а в деяких випадках виникають справжні екологічні катастрофи.

В умовах України яскравим представником агресивної заносної флори є амброзія полинолиста. В Україні перші локалітети амброзії полинолистої було ідентифіковано в 1925 році на Київському елеваторі. З моменту виявлення цей бур'ян пройшов усі етапи: від первинного проникнення до

*Науковий керівник – кандидат біологічних наук Є. Д. Ткач

розширення свого ареалу. Станом на 2012 р. площа засмічена амброзією полинолистою збільшилася на 154 тис.га. У цілому в країні адвент займає площу близько 3 млн.га, а на Вінниччині – понад 1002,58 га [1].

На думку В. Мар'юшкіної та С. Заполовського (2006) [4], причини швидкого поширення амброзії полинолистої полягають у тому, що цей вид має низку біологічних особливостей, які дають йому змогу постійно розширювати кордони свого ареалу. До них належать: висока насіннева продуктивність (80–100 тис. насінин з однієї рослини); здатність насіння молочної та воскової стиглості дозрівати й давати повноцінні сходи; тривале збереження життєздатності його в ґрунті, що зумовлює утворення значного за обсягом ґрунтового запасу насіння цього виду; потужна коренева система; бур'ян здатний тривалий час (до двох тижнів) витримувати підтоплення, утворюючи при цьому додаткове коріння; висока регенераційна здатність; пластичність щодо температури повітря та вологості ґрунту, адаптованість сходів до високої освітленості.

Нині, внаслідок недосконалої технології обробітку ґрунту, амброзія перетворилася на злісний карантинний вид, який засмічує узбіччя доріг, полів, запущених дворів, сіл і навіть міст.

Про небезпечність амброзії свідчать також законодавчі акти прийняті за останні роки та “Державна програма по локалізації амброзії полинолистої на території України протягом 2011 – 2015 років” [6].

Метою нашого дослідження було вивчення поширення амброзії полинолистої зосереджена на території Вінницької області для його локалізації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Дослідження поширення амброзії полинолистої здійснювали на селітебних територіях Вінницької області в одинадцяти адміністративних районах (Барському, Вінницькому, Гайсинському, Жмеринському, Літинському, Томашківському, Піщанському, Могилів-Подільському, Хмільницькому, Ямпільському, Теплицькому).

Виявлення амброзії проводили експедиційно-маршрутним методом. Поширення виду в рослинних угрупованнях селітебних територій вивчали за екологічними показниками: траплянням та рясністю (Уіттекер) [7] і оцінюванням за шкалою частоти трапляння [3] і шкалою рясності [2].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ. Під час визначення поширення амброзії полинолистої на селітебних територіях Вінницької області вивчали видову різноманітність угруповань дослідних ділянок. Це дало можливість встановити місце виду в ній та визначити типологічну структуру бур'яну. Встановлено, що угруповання, до складу яких входить амброзія полинолиста, в основному складаються з рудерально-сегетальних видів (табл. 1.).

Угруповання формують від 12 до 29 видів, які мають різний клас трапляння.

1. Видова різноманітність та трапляння видів у фітоценозах селітебних територій Вінничини з амброзією полинолистою

Район	Кількість видів, шт.						
	в угрупованні	за класами трапляння					
		1	2	3	4	5	6
Барський	28	-	5	12	5	4	2
Вінницький	16	-	2	6	6	1	1
Гайсинський	22	-	-	2	4	12	5
Жмеринський	28	-	-	3	9	11	5
Літинський	24	-	-	-	2	11	11
Піщанський	29	-	-	-	1	14	14
Томашпільський	20	-	-	1	2	6	11
Ямпільський	12	-	-	-	-	4	8
Теплицький	16	-	-	-	3	5	8
Могилів-Подільський	14	-	-	1	-	7	6
Хмельницький	22	-	-	-	-	14	8

Примітка: – 1-й клас – понад 5%; 2-й – 5–20%; 3-й – 21–40%; 4-й – 41–60%; 5-й – 61–80%, 6-й клас – 81–100%.

Відомо, що з найяскравіших показників, який характеризує поширення виду є його трапляння. Він свідчить про особливості розміщення виду в

межах угруповання і тісно пов'язаний з іншими показниками структури рослинного покриву (числом рослин або рясністю; густотою їх стояння, проективним покриттям, та ін.).

Трапляння виду є частота, з якою він виявляється на досліджуваних територіях. Цей показник не залежить від кількості видів на ділянках і характеризує рівномірність поширення рослин в угрупованнях.

Отже, основна частина видів, поширених на досліджуваних ділянках, належить в основному до 3 – 6 класів трапляння. З 65 видів вищих судинних рослин, які виявили на селітебних територіях Вінничини, близько 63% належали до 6-го класу трапляння: це *Amaranthus albus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Brassica nigra* (L.) W. D. J. Koch, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Cirsium vulgare* (L.) Scop., *Daucus carota* L., *Papaver rhoeas* L., *Thlaspi arvense* L., *Xanthium strumarium* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Setaria glauca* (L.) P.Beauv., *Taraxacum officinalis* Wigg. Aggr. та інші. *Ambrosia artemisiifolia* L. на всіх досліджуваних локалітетах належала до 6-го класу трапляння.

Для подальшого аналізу поширення амброзії полинолистої в фітоценозах селітебних територій ми використовували показник рясності. За цим показником оцінювали всі види в угрупованнях. Близько 55 % видів за класами рясності належали до 5-го та 6-го класів (17–32 рослин/м² та більше 32 рослин/м²). Чисельність видів в них коливалася від 17 до 312 рослин на 1 м². Серед них найбільша кількість рослин на 1 м² належала до видів: *Chenopodium album* L. (4–78) рослин, *Echinochloa crusgalli* (L.) P.Beauv. (7–178), *Galinsoga parviflora* Cav. (6–73), *Setaria glauca* (12–99), *Setaria verticillata* (L.) P.Beauv. (29–143), *Urtica dioica* L. (1–67), *Elytrigia repens* (L.) Nevski (32–81), *Ambrosia artemisiifolia* (67–382).

Вивчаючи рясність амброзії полинолистої в 2009 – 2011 рр. нами встановлено, що її чисельність змінювалася. Найменшу кількість амброзії виявили в Томашківському районі, де на 1 м² кількість рослин амброзії не

перевищувала 99 шт. При цьому, зміна чисельності не залежала від року дослідження (табл. 2).

2. Рясність амброзії полинолістої в фітоценозах селітебних територій Вінницької області 2009 – 2011 рр.

Місце обліку	Рясність, шт./м ²		
	2009	2010	2011
Барський район, м. Бар			
Район цукрового заводу	200±4,1	104±4,3	157±3,5
Вінницький район м. Вінниця			
Вул. Репіна	199±3,2	196±3,7	264±4,1
Вул. Павліка Морозова	275±3,4	312±3,9	358±3,6
Вул. Паризької Комуни	217±2,7	202±4,4	276±2,6
Пров. К.Маркса школа №12	332±2,6	372±2,9	382±3,8
Пров. К.Маркса школа №13	216±3,1	208±3,6	319±4,1
Вул. Залізнична	167±2,5	198±2,9	214±4
Вул. Чехова	243±4,1	256±3,4	291±3,4
Вул. Бучми	222±2,9	267±3,2	302±4,2
Немирівське шосе (ВОЖК)	207±3,7	197±3,5	232±3,2
Барське шосе	141±3,4	165±4,4	183±3,3
Гайсинський район, с. Білопілля			
Вул. Жовтнева	265±3,5	166±2,6	198±3,7
Жмеринський район, м. Жмеринка			
Жмеринський лісгосп	300±3,1	247±3,5	307±3,7
Літинський район			
М. Літин	210±3,3	221±3,8	284±3,2
С. Дяківці	207±4,1	239±2,9	284±3,5
С. Малинівка	309±2,5	314±4,2	301±2,9
Піщанський район			
С. Кукули	145±4,1	199±4,3	206±4,1
С. Балан	166±3,2	164±3,7	157±3,3
С. Дмитрашківка	108±3,7	99±4,2	115±3,5
С. Городниця вул. Кошового	209±3,4	297±3,6	333±3,1
Томашківський район, смт. Ванярка			
Вул. Коцюбинського	86±4,1	89±3,7	84±4,1
Вул. Сонячна	99±3,1	91±4,4	88±4,2
Вул. Миру	91±3,8	74±3,9	92±3,3
Вул. Гагаріна	82±4,0	67±3,6	76±3,9
Вул. Леніна	73±3,7	86±4,2	99±1,7
Ямпільський район			
С. Цикинівка	138±2,5	151±3	171±3,2
Могилів-Подільський район			
М. Могилів-Подільський	102±3,7	126±4,3	111±3,2
Теплицький район			
М. Теплик	137±2,9	149±3,7	129±3,4
Хмільницький район, м. Хмільник			
Вул. Горького	124±3,3	135±3,9	169±4,2

Вул. Чайковського	133±3,5	122±4,1	131±3,2
Вул. Коцюбинського	106±3,4	93±3,6	107±3,5
Вул. Леніна	141±3,2	123±2,9	143±3,8

Найбільшого поширення амброзії виявлено в Вінницькому, Жмеринському, Літинському, Піщанському районах, де число видів на 1 м² становило понад 300 шт. і більше.

При цьому, фази розвитку рослин амброзії в період дослідження були різними і тому по-різному впливали на формування фітоценозу селітебних територій.

Крім селітебних територій вивчали також поширення амброзії полинолистої в посівах основних сільськогосподарських культур, які вирощуються на полях господарств районів (табл. 3).

Слід відзначити, що якщо раніше амброзія була розповсюджена переважно на закрайках полів та у напівприродних фітоценозах, то нині адвент розповсюджений і найбільше потерпають від нього посіви просапних культур.

3. Частка амброзії полинолистої в бур'янах посівів основних сільськогосподарських культур

Культура	Кількість бур'янів, шт./м ²		Частка амброзії полинолистої, %
	<i>всього</i>	<i>в тому числі амброзії</i>	
Соняшник	118	34	28,8
Кукурудза на силос	122	28	22,9
Буряки цукрові	137	18	13,1
Кукурудза на зерно	88	85	96,5
Пшениця озима	15	1	8,3
Ячмінь ярий	22	1,5	6,8
Люцерна 2 – го року життя	6	0	0
Люцерна 3 – го року життя	12	2	16,6
Еспарцет 2 – го року життя	8	0	0

Відомо, що амброзія полинолиста є світлолюбною рослиною, яка розвивається в умовах короткого дня, досить чутлива до інтенсивності освітленості посівів у нижньому ярусі стеблостою впродовж усієї вегетації.

Тому саме в посівах соняшнику та кукурудзи на зерно на ранніх стадіях їх розвитку вона розвивається і поширюється досить швидко.

За відсутності цілеспрямованого комплексу дій проти цього карантинного виду ми можемо отримати ще більшу площу забур'янення як селітебних територій, так і агроценозів.

Таким чином, встановлення локалітетів поширення амброзії полинолистої та визначення показників частоти трапляння і поширеності є невід'ємною частиною моніторингу цього карантинного виду, що дозволить спрогнозувати подальше його поширення у фітоценозах, а також запропонувати ефективні дії боротьби з ним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Бур'яни* обмежено поширені на території Вінницької області.
<http://vinkarantin.com>.
2. *Комаров Н.Ф.* Методика геоботанического исследования сорной растительности /Н.Ф. Комаров // Метод. полев. геоботан. исслед. – М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – Т. 2. – С. 143 – 161.
3. *Любарский Е.Л.* Об оценке проективного покрытия компонентов травостоя / Е.Л. Любарский // Экология. – 1974, №1. – С. 98–99.
4. *Мар'юшкіна В.Я.* Амброзія полинолиста / В.Я. Мар'юшкіна // Карантин і захист рослин. – 2006. – № 10. – С. 21–25.
5. *Москаленко Г.П.* Карантинные сорные растения России./ Г.П.Москаленко. – Пенза, «Пензенская правда», 2001. – 280 с.
6. *Програма* боротьби з амброзією полинолистоюу Вінницькій області на 2011–2015 роки.
7. *Shmida A.* Whittaker's plant diversity sampling method/A. Shmida // Isr. Jour. Bot. – 1984. - Vol. 33. – №1. – P. 44 – 46.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. В ФИТОЦЕНОЗАХ СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ВИННИЦКОЙ ОБЛАСТИ

**М.С. Богословская, В.И. Стародуб,
Е.Д. Ткач**

По показателям видового разнообразия, частоты встречаемости и обилия определено распространение амброзии полыннолистной в фитоценозах селитебных территорий одиннадцати районов Винницкой области.

Ключевые слова: амброзия полыннолистая, встречаемость, обилие, селитебные территории.

EXTENDED FEATURES *AMBROSIA ARTEMISIFOLIA* L. IN PHYTOCEONOSIS RESIDENTIAL VINNYTSIA REGION

**M. Bogoslovskaya, V. Starodub,
E. Tkach**

For indicators of species diversity, frequency of occurrence and abundance determine the prevalence of ragweed plant communities in the residential areas of the eleven districts of the Vinnitsa region.

Key words: ambrosia artemisiifolia, occurrence, abundance, residential area.

ВПЛИВ ІДЕЙ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО НА РОЗВИТОК РАДІОЕКОЛОГІЇ В УКРАЇНІ

О. П. Майдебура, кандидат біологічних наук
І. М. Гудков, доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України

Проаналізовано етапи розвитку радіобіології в Україні як нової науки під впливом ідей великого вченого В.І. Вернадського.

Ключові слова: *радіобіологія, радіоекологія, радіогеологія, В. І. Вернадський, радіоактивні елементи, біогеохімія, біогеохімічні індикатори*

Мета статі – розглянути історичний аспект організаційних та методологічних засад становлення радіоекології, провести аналіз впливу наукових ідей В.І.Вернадського на розвиток радіоекології в Україні.

Матеріали і методика дослідження – дослідження здійснене на основі загальнонаукових методів, історико-наукового аналізу, історико-логічного, бібліографічного, джерелознавчого, архівознавчого, теоретичного аналізу джерел, узагальнення, порівняння, систематизації і класифікації історичного матеріалу, архівних документів; структурно-функціонального аналізу стану становлення і розвитку радіоекології в Україні з ХІХ століття.

Виклад основного матеріалу. Засновника багатьох напрямів у науці В. І. Вернадського з упевненістю можна вважати і основоположником радіоекології, або радіаційної екології – науки, яка вивчає концентрацію, міграцію радіоактивних речовин в об'єктах навколишнього середовища і їх дію на живі організми, науки, що займає місце на стику радіобіології й екології. Саме з робіт Володимира Івановича із нагромадження радію наземними і прісноводними рослинами, розпочатих у кінці 20-х років минулого століття на базі Радієвого інституту в Петрограді, на кафедрі агрохімії Тимирязівської сільськогосподарської академії в Москві, у відділі живої речовини при Комісії з вивчення природних продуктивних сил і

широко розгорнутих у створеній ним Біогеохімічній лабораторії Академії наук СРСР, розпочався перший етап розвитку не тільки вітчизняної, але й світової радіоекології.

Слід зазначити, що самого терміна «радіоекологія» в той час ще не існувало. Але він виник саме у стінах Біогеохімічної лабораторії в 1956 р., через одинадцять років після смерті В. І. Вернадського. Цей термін був запропонований його науковим співробітником А. А. Передельським [1] і згодом визнаний в усьому науковому світі й офіційно прийнятий як найточніше визначення нової науки. Вважають, що до його появи причетні видатні ученні: в подальшому відомий російський радіобіолог О. М. Кузін [2] та американський еколог Є. П. Одум [3], який вніс вагомий вклад у розвиток радіоекології. Можливо, термін витав у ноосфері, але А. А. Передельський усе ж був першим, хто усвідомив і осмислив його.

До радіоекології В. І. Вернадський прийшов через радіогеологію та біогеохімію, основоположником яких також був він. Роботи у галузі вивчення фізичних і хімічних властивостей природних радіоактивних елементів він почав ще в 1909 р. й не прийняв їх до кінця свого життя. Безперечно, і раніше він знав про великі відкриття у галузі фізики, здійснені на рубежі XIX – XX століть й відзначені Нобелівськими преміями: відкриття радіоактивності А. Беккерелем у 1896 р., роботи М. Склодовської-Кюрі й П. Кюрі з пошуку нових радіоактивних елементів у 1898 – 1900 рр., Є. Резерфорда про будову атома в 1899 – 1903 рр. Але про важливе значення їх для геології вперше, очевидно, дізнався у серпні 1908 р. в Дубліні на з'їзді Британської асоціації наук із доповіді професора мінералогії та кристалографії Джона Джолі. Джолі перший як геолог зрозумів і оцінив значення явища радіоактивності як нової властивості багатьох мінералів, як нового методу вивчення структури й властивостей матерії. І хоча тепер багато його міркувань із цього приводу здаються наївними, а деякі гіпотези непереконливими, не можна недооцінювати далекоглядності цього вченого.

В особах багатьох учасників з'їзду він знайшов прихильників і послідовників. Першим із них слід вважати В.І. Вернадського.

Заради справедливості варто зазначити, що явище радіоактивності мінералів привернуло увагу й інших російських учених. Ще до поїздки В. І. Вернадського в Англію Російська академія наук за поданням геологів – академіків О. П. Карпінського (до речі, першого президента АН СРСР, який очолював її з 1917р. по 1936 р.) і Ф.Н. Чернишева прийняла рішення про необхідність пошуку й вивчення у Росії радіоактивних руд. Більше того, була зроблена спроба організувати ряд експедицій із цією метою. Проте в практиці все зводилось лише до попереднього дослідження мінералів одного з родовищ.

І тільки після повернення Володимира Івановича з Англії було прийнято рішення про організацію радієвих експедицій для широкого обстеження родовищ радіоактивних руд Росії. На річних загальних зборах Академії наук він виступив з доповіддю «Задачи дня в области радия», в якій зосереджував увагу на цьому елементі як новому джерелі хімічної й теплової енергії та тих можливостей, що відкривають роботи з радієм, стосовно проникнення у глибини матерії, вивчення структури речовин, на його практичному використанні в медицині та інших сферах діяльності людини, як наймогутнішого джерела іонізуючої радіації [4].

Однак в опублікованій ще у 1910 р. статті «О необходимости исследования минералов Российской империи» вчений доводив важливість пошуків та добування радіоактивних елементів, передусім радю, - єдиного, дуже важливого в той період джерела гамма-випромінювання, застосовуваного у наукових дослідженнях і практиці [5].

Саме завдяки дослідженням В. І. Вернадського почав формуватися новий розділ геології – радіогеологія. Працюючи плідно у вказаній галузі, серед хімічних елементів періодичної системи Д. І. Менделєєва Володимир Іванович виділив групу дуже радіоактивних елементів (полоній, радон, радій, актиній, торій, протактиній, уран). Йому були відомі також роботи про те, що

радіоактивність властива також іншим, легшим елементам та ізотопам деяких елементів, які вважаються нерадіоактивними. В роботі «О радиоактивных химических элементах в земной коре» він писав про те, як геологічно повільно змінюється хімічний склад земної речовини. Зникають одні хімічні елементи і зароджуються нові. Зникають уран, торій, актиноуран, один з ізотопів калію та рубідію, а створюються гелій і свинець [6].

У 1910 – 1914 рр. В. І. Вернадський організовує ряд експедицій на Урал, Кавказ, Забайкалля, Середню Азію та в інші регіони Росії для пошуку й аналізу радіоактивних мінералів, публікує звіт про успішне їх проведення [7]. На жаль, Перша світова війна, наступні за нею революції та громадянська війна перешкодили продовженню цих робіт. Проте відразу ж після закінчення громадянської війни вони були відновлені.

Володимир Іванович безпосередньо керував експедиціями щодо пошуків радіоактивних руд. Він доводив уряду країни і керівництву Російської академії наук (із 1925 р. – Академії наук СРСР) необхідність створення спеціальних наукових установ, які б займалися проблемами радіоактивності, та дією іонізуючої радіації на живі організми. І у 1922 р. за його ініціативою в Петрограді був створений Радієвий інститут, яким він керував з дня організації по 1939 р. [8]. Ще раніше, у 1920 р., за його участі в Україні були створені у Києві рентгенівський інститут, у Харкові Українська рентгенівська академія [9], в Одесі Інститут прикладної хімії та радіології. Одеський інститут, сформований на базі радіобіологічної лабораторії під керівництвом Є. С. Буркзера, у 1925 р. перетворився в Хіміко-радіологічний інститут (другий у Радянському Союзі після Петроградського радієвого інституту), який був спеціально створений для вивчення проблем нової галузі знань. Це був перший центр радіобіологічних і радіоекологічних досліджень, який своєю науково-дослідною та методичною роботою вніс вагомий внесок у розвиток радіобіології. Лабораторією було проведено перші радіобіологічні дослідження рослин, тварин й інших природних об'єктів, запропоновано нову ефективну методику досліджень радію в рослинах, створено

методологічний центр для підготовки спеціалістів – радіологів, що сприяло розвитку радіобіології в Україні. З організацією в 1928 р. у Харкові за ініціативою Володимира Івановича Українського фізико-технічного інституту (УФТІ), тепер Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», почався розвиток ядерних досліджень в Україні. Перший їхній успіх пов'язаний із розщепленням ядра літію пришвидшеними протонами у жовтні 1932 р. співробітниками УФТІ А. К. Вальтером, Г. Д. Латишевим, О. І. Лейпунським, К. Д. Синельниковим (через півроку після того як подібний експеримент був здійснений у Кавендиській лабораторії Є. Резерфорда в Кембріджі).

У 1923 р. Володимир Іванович на запрошення ректора Паризького університету (відомого всьому світу Сорбонни) був відряджений до Парижу. Тут він читав лекції з геохімії й працював у лабораторії М. Склодовської-Кюрі, де проводив радіохімічні дослідження з радієвими рудами. Слід зазначити, що вже тоді в багатьох країнах, в тому числі й у Франції, роботи з радіоактивними елементами були засекречені, оскільки вчені, які працювали з ними, розуміли, що тут криється джерело величезної енергії. У Франції до цих робіт іноземців не допускали. І тільки загальноновизнаний авторитет Володимира Івановича серед учених відіграв важливу роль у залученні до них його – російського (радянського) природодослідника.

Після повернення через два роки з Франції В. І. Вернадський продовжив згадані роботи. У передмові до збірника «Очерки и речи» він писав про те, що вчені підходять до великого перевороту в житті людства, з яким не можуть зрівнятися всі ним раніше пережиті. Недалекий той час, коли людина одержить у свої руки атомну енергію, таке джерело сили, яке дасть їй можливість будувати своє життя, як вона захоче. Це може статися в найближчі роки, а може статися через століття. Але зрозуміло, що це повинно бути [10].

Практично паралельно дослідженням у галузі радіогеології розвивалися роботи з біогеохімії.

Багато проблем біології цікавили Володимира Івановича все його життя. Це і глобальні, як наприклад, проблема походження життя на Землі, еволюції живих організмів, ролі окремих елементів у забезпеченні життєвих процесів. Найповніше інтереси вченого в біології відображені в монографії «Биосфера», яка вийшла з друку російською мовою в 1926 р. і відразу ж була перекладена на багато іноземних мов [11].

У 1926 р. В.І. Вернадський став головою Комісії з вивчення природних продуктивних сил й організував при ній відділ живої речовини – майбутню біогеохімічну лабораторію. Живою речовиною Володимир Іванович називав сукупність організмів, зведених до їхньої маси, хімічного складу та енергії [12]. Відділ за його задумами повинен був проводити дослідження щодо визначення хімічного складу у вагових або атомних одиницях й оцінки геохімічної енергії організмів.

Вже тоді було цілком однозначно доведено, що різні організми неоднаково нагромаджують окремі елементи, в тому числі і радіоактивні [13]. Так, стверджувалося, що водяна рослина *Lemna minor* L. усім відома ряска, нагромаджує радій, у кількостях, які перевищують його вміст у навколишній воді [14]. Більш того, ретельними аналізами було встановлено, що в будь-якому організмі можна виявити хоча б сліди певного хімічного елемента. На основі цього В. І. Вернадський випустив сміливе припущення про біогенне значення всіх елементів [15]. І хоч до нинішнього часу біологічна роль більшості хімічних елементів не встановлена, чи дискусійна, це припущення не спростоване.

1 жовтня 1928 р. президія Академії наук СРСР прийняла рішення про перетворення відділу живої речовини у Біогеохімічну лабораторію Академії наук СРСР. Саме в цій лабораторії яку очолив Володимир Іванович, у подальшому були проведені класичні дослідження з нагромадження ряду природних радіоактивних елементів рослинами і тваринами, закладені основи вивчення їхньої міграції в різних об'єктах навколишнього

середовища, дії їхнього випромінювання на окремі фізіолого-біологічні процеси.

Вчення В.І. Вернадського про міграцію хімічних елементів, у тому числі й радіоактивних, у біосфері заслуговує на особливий розгляд. Адже він першим привернув увагу природодослідників найрізноманітніших напрямків до цього дивного процесу кругообігу елементів в об'єктах навколишнього середовища, їхньої участі у забезпеченні окремих процесів метаболізму, ролі в життєдіяльності організмів [15].

У згаданій лабораторії вперше було досліджено біологічний вплив випромінювання інкорпорованих природних елементів, зокрема урану і радію, на рослини й тварин, показано інгібуючу їхню дію на ріст і розвиток при досягненні певних рівнів вмісту й відповідно дози опромінення [16].

На той час було мало даних про шкідливий вплив іонізуючого випромінювання на живі організми, в тому числі на людину. Але ще у 1921 р. Володимир Іванович помітив на одному зі своїх співробітників, який працював із препаратами радію, невеличкі виразки на руках і наказав йому припинити ці роботи. Ранки поступово загоїлися, й тоді стали зрозумілі їхні причини.

Необхідно зазначити, що з подібними фактами свого часу зіткнулися першовідкривачі іонізуючої радіації В. К. Рентген і А. С. Беккерель. Проте, на жаль, ще тривалий час засобами захисту від іонізуючої радіації просто нехтували.

У 20-30-ті роки стали відомі роботи Г. А. Надсона й Г. С. Філіппова в Росії, Г. Д. Меллера і Л. Стедлера у США, Л. Н. Делоне й А. О. Сапегіна в Україні про мутагенну дію рентгенівських променів. Роботами, виконаними у 1925 – 1930 рр. Л. Н. Делоне на базі Маслівського селекційного інституту, було встановлено виникнення мутацій пшениці під впливом X-променів і перспективи радіаційних мутацій для виведення нових сортів пшениці. Але саме В. І. Вернадський став першим, хто особливу увагу звернув на можливість генетичної дії випромінювання природних радіоактивних

елементів, особливо при потраплянні їх усередину організму, концентрування в значних кількостях у деяких тканинах.

До того часу належать перші дослідження про вплив підвищеного природного радіаційного фону на популяції рослин, висловлене Володимиром Івановичем припущення про можливу його дію на склад рослинних угруповань, яка у подальшому була підтверджена дослідженнями його учнів в умовах уранових субрегіонів. Були описані рослини різних таксономічних груп, сформованих в умовах підвищеного радіаційного фону, що вносили різні морфологічні зміни, які відрізняли їх від типових видових характеристик (зміна розмірів, форми, деяких органів, кольору) [16].

У кінці 30-х років були проведені дослідження щодо поширення в ґрунтах так званих важких природних радіонуклідів (уран, радій, торій, та ін.). На їхній підставі доведено, що ці радіонукліди можуть проникати через біологічні мембрани клітин рослин і тварин й концентруватися у великих кількостях в деяких тканинах, викликаючи відповідно посилене їх опромінення порівняно з опроміненням інших тканин.

У міру розширення досліджень щодо вивчення явища радіоактивності, впливу іонізуючого випромінювання на живі організми, практичного застосування його в різних сферах народного господарства зростала потреба у добуванні природних радіоактивних елементів. І школою В.І. Вернадського почали активно розвиватися біогеохімічні методи розвідування рудних копалин, що давали можливість оперативно й дешево виявляти локалізацію рудних мінералів. Так був обґрунтований і розроблений метод біогеохімічних індикаторів, в основі якого лежить ідея Володимира Івановича про специфічну здатність деяких вищих рослин вибірково нагромаджувати різні елементи, у тому числі й радіоактивні.

Ініціатором і керівником усіх згаданих робіт був В. І. Вернадський із його учнями та послідовниками, передусім згодом академіком АН СРСР О. П. Виноградовим і членом-кореспондентом ВАСГНІЛ В. В. Ковальським. Після смерті Володимира Івановича вони керували заснованими науковими

підрозділами й узагальнили результати досліджень, що стали класичними монографіями, в яких певне місце відведено також радіоекологічним питанням [17]. Слід зазначити, що далеко не завжди під роботами, які виходили з наукових підрозділів, очолюваних академіком В. І. Вернадським, виконаних за його задумом, стояло його прізвище. Сучасники, співробітники завжди підкреслювали незвичайну скромність і доброту Володимира Івановича, його щедрість у роздаванні ідей [18]. Це стосується й авторства багатьох публікацій, зокрема в галузі радіоекології.

У рамках нового напрямку науки стали формуватися й окремі його розгалуження. З упевненістю можна стверджувати, що саме в той передвоєнний час зародилася сільськогосподарська радіоекологія, розвиток якої шов буквально паралельно розвитку загальної радіоекології. Адже найперші дослідження щодо нагромадження природних радіоактивних елементів були проведені із сільськогосподарськими культурами. Більше того, особлива увага зосереджувалася на надходженні та концентрації цих елементів у рослини – тих частинах які використовують на корм сільськогосподарським тваринам і для харчування людини, та які можуть формувати підвищений рівень опромінення.

Висновки. Завдяки розвитку радіогеології й біогеохімії почалося дослідження вмісту природних радіоактивних елементів у різних об'єктах навколишнього середовища, включаючи рослини, тварини і людину, а також шляхів їхньої міграції в біологічних ланцюгах та вивчення впливу на живі організми, що відіграло важливу роль у становленні радіоекології як самостійної наукової дисципліни.

Нині головну увагу радіоекологи уділяють поведінці в навколишньому середовищі й дії на живі організми довгоживучих штучних радіонуклідів, які виникли у результаті розпаду урану при масовому випробуванні атомної зброї (близько 1600 атомних вибухів), ядерних аварій на підприємствах атомної енергетики (за різними оцінками від 250 до 450), таких як ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{239}Pu , ^{241}Am , та ін.. Загальні закономірності їхньої поведінки в ґрунті й воді.

Надходження у рослини та організми тварин, міграції трофічними ланцюгами, нагромадження в деяких тканинах і органах, впливу їхнього іонізуючого випромінювання на ріст, розвиток та окремі функції живих організмів у цілому не відрізняються від описаних В. І. Вернадським і його учнями природних радіонуклідів. Сучасні дослідники лише уточнюють ці закономірності, доповнюють та узагальнюють їх з урахуванням специфіки фізико-хімічних особливостей компонентів середовища, фізичних і хімічних властивостей окремих радіонуклідів, біологічних особливостей видів організмів. У цьому й полягають актуальність і евристичність робіт В. І. Вернадського, виконаних ще на зорі виникнення та початковому етапі розвитку радіоекології.

Список літератури

1. Передельский А. А. Основания и задачи радиоэкологии / А. А. Передельский // Журнал общей биологии. – 1957. – Т. 18. – № 1. – С. 17–30.
2. Кузин А. М., Передельский А. А. Радиоэкология / А. М. Кузин, А. А. Передельский // Бюллетень охраны природы. – 1956. – № 1. – С. 65–70.
3. Odum E.P. Radiation ecology / E. P. Odum // *Fundamental of Ecology*. – Philadelphia, Penna: W.B. Saunders Co, 1957. – P. 452–479.
4. Вернадский В. И. Задачи дня в области радия (Речь, читанная в публичном заседании Общего Собрания 29 дек. 1910) / В. И. Вернадский // Изв. АН, 6 серия. – 1911. – Т. 5. – № 1. – С. 61–72.
5. Вернадский В. И. О необходимости исследования радиоактивных минералов Российской империи./ В. И. Вернадский // – СПб: АН, 1910. – 54 с.
6. Вернадский В. И. О радиоактивных химических элементах в земной коре / В. И. Вернадский // Практическая медицина. – 1915. . – № 10-11. – С. 143-195.
7. Вернадский В.И. Краткий отчет о ходе исследования радиоактивных месторождений Российской империи летом 1914 г. / В. И. Вернадский// Изв. АН, 6 серия. - 1914. – Т. 18. № 18. – С. 1353–1384.
8. Вернадский В.И. Записка об организации при Российской Академии Наук Государственного радиевого института / В. И.Вернадский // Изв. РАН, 6 серия. – 1922. – Т. 16, № 1. – 8. – С. 64. – 68.
9. Таубман Е. И. Первый центр по изучению радиоактивности в России / Е. И. Таубман // Научное и социальное значение деятельности В. И. Вернадского. – Л., 1989. – С. 11–17.
10. Сытник К.М., Апанович Е.М., Стойко С.М. В.И. Вернадский. Жизнь и деятельность на Украине./ К. М. Сытник и др. //.– К.: Наук. думка, 1988. – 368 с.

11. Вернадский В.И. Биосфера. / В. И. Вернадский //- Л.: Науч. хим.-техн. изд-во, 1926. – 146 с.
12. Вернадский В.И. Изотопы и живое вещество // Докл. АН СССР, сер. А. – 1926, дек. – С. 215-218.
13. Вернадский В.И. О концентрации радия живыми организмами / В. И. Вернадский // Докл. АН СССР, сер. А. - 1929. № 2. – С. 33– 34.
14. Вернадский В.И. О концентрации радия растительными организмами / В. И. Вернадский // Докл. АН СССР, сер. А. – 1930. - № 20. – С. 539– 542.
15. Вернадский В. И. Начало и вечность жизни. / В. И. Вернадский // – М.: Советская Россия. 1989. – 704 с.
16. Вернадский В. И. Геохимия, биогеохимия и радиология на новом этапе / В. И. Вернадский // Вестн. АН СССР. – 1933. - № 11. – С. 17-24.
17. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. / А. П. Виноградов // – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238 с.
18. Мочалов И. И. В.И. Вернадский – человек и мыслитель. / И. И. Мочалов //- М.: Наука. 1970. – 176 с.

**ВЛИЯНИЕ ИДЕЙ В.И. ВЕРНАДСКОГО НА РАЗВИТИЕ
РАДИОЭКОЛОГИИ В УКРАИНЕ
О. П. МАЙДЕБУРА, И.М. ГУДКОВ**

Проанализированы этапы развития радиоэкологии в Украине как новой науки под влиянием идей В.И. Вернадского.

Ключевые слова: *радиобиология, радиоэкология, радиогеология, В.И. Вернадский, радиоактивные элементы, биогеохимия, биогеохимические индикаторы.*

**THE INFLUENCE OF V.I. VERNADSKIY'S IDEAS ON THE
DEVELOPMENT OF RADIOECOLOGY IN UKRAINE.**

O.P. Maydebura, I.M. Gudkov

The role of V.I. Vernadsky ideas on development of radiobiology in Ukraine.

Key words: *radiobiology, radioecology, V.I. Vernadsky, radionuclides, biogeochemistry, biogeochemical indicators.*

УДК 575.171

Особливості фенетичної структури популяцій колорадського жука з територій радіоактивного забруднення

О.О. Харченко, здобувач*

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка

Встановлено, що фенетична структура популяцій *Leptinotarsa decemlineata* Say територій радіоактивно забруднення Чернігівської області відрізняється від загальноприйнятої для зони Полісся.

Самці колорадського жука чутливіші до радіаційного впливу, ніж самиці. Переважними носіями феноформ від першої до дев'ятої (група FL) є самиці, а феноформ H, HP, V, VP, VH, VHP, Y, YH (група ML) – самці. Відношення чисельності імаго різних статей у групах FL, ML постійне і близьке до 3:2.

Активність генів, детермінуючих малюнок центральної частини передньоспинки, залежить від статі особини. Для первинної статевої структури колорадського жука генетично детермінована однакова кількість носіїв двох великих груп FL і ML феноформ малюнку передньоспинки, та антисиметрія статей з відношенням їх чисельності 3:2 у цих групах FL і ML. Для імаго популяцій заходу Чернігівщини характерне зниження частки носіїв феноформ групи ML порівняно з носіями групи FL.

Ключові слова: *Leptinotarsa decemlineata* Say, популяція, феноформа, радіація.

Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824) є небезпечним шкідником картоплі, вид якому притаманна висока екологічна пластичність, зумовлена еколого–фізіологічним поліморфізмом.

*Науковий керівник – кандидат біологічних наук В.Л. Шевченко

Фітофаг швидко еволюціонує, пристосовуючись до нових стресових умов, постійно утворює стійкі форми, які формують резистентні популяції, у т.ч. і до засобів боротьби з ним. Морфологічний поліморфізм виду яскраво проявляється на малюнку передньоспинки імаго. Мінливість його елементів пов'язують із дією багатьох біотичних і абіотичних факторів, зокрема температури, інсектицидів, фітонцидів. Аналіз малюнку є найпростішим, доступним і ефективним методом вивчення зовнішнього поліморфізму колорадського жука [1, 2, 7, 10, 12, 13].

Відомо, що радіація впливає на живий організм на всіх рівнях його організації. Депресивна дія іонізуючого випромінювання на організм знаходиться у прямій залежності від дози опромінення і супроводжується генними мутаціями, що призводять до морфологічних змін. Однак залежно від дози можливий і стимулюючий вплив [14].

На територіях радіоактивного забруднення колорадський жук постійно знаходиться під дією внутрішнього і зовнішнього опромінювання в малих дозах, близьких до фонових. Реакція популяцій цього фітофага на постійну дію радіації практично невивчена.

Аналіз наукової літератури показує, що на сучасному етапі розвитку фенетики, дослідження фенетичної структури *Leptinotarsa decemlineata* тільки на рівні популяцій з використанням обмеженого числа елементів мінливості (9–10) малоефективні. Тому є необхідність у переході на рівень структури популяції з стандартним об'ємом вибірки 200 екземплярів на одну виділену групу та розширенні складу фенетичних одиниць, які застосовуються для проведення досліджень.

Важливим елементом аналізу фенетичної структури має бути група феноформ Ot (анг. other – інший), у яку входять елементи мінливості не включені до певної системи чи систем, що застосовуються в аналізі. Теоретичною основою включення групи Ot є ненульова ймовірність мутацій. Механічне ігнорування у вибірці носіями певних феноформ веде до порушення її репрезентативності і деформації статистичних оцінок.

Мета досліджень. Аналіз особливостей фенетичної структури популяцій колорадського жука, що розвиваються на територіях радіоактивного забруднення на основі елементів малюнку центральної частини пронотума.

Матеріали і методи. Імаго були зібрані у травні–червні 2012 р. на приватних земельних ділянках у семи населених пунктах Ріпкинського району Чернігівської області, розміщених на території радіоактивного забруднення (табл.1). Найбільша відстань між популяціями –70 км, найменша – 8 км.

Використано офіційні дані про ступінь радіоактивного забруднення території населених пунктів згідно з Постановою Кабінету міністрів України та додатків до неї [4,11].

1. Еколого–географічні дані місць збору імаго колорадського жука у населених пунктах Ріпкинського району Чернігівської області

Показник	Петруші	Ріпки	Грабів	Радуль	М.Велички	Неданчичі	Губичі
Радіоактивне забруднення території, кбк/м ²	8	19	28	32	38	97	122
Популяція	Pe	Ri	Gr	Ra	Mv	Ne	Gu

Було досліджено 3917 комах по 460–640 екземплярів у кожній популяції.

Опрацювання зібраного матеріалу проводили на основі паралельного використання класифікацій елементів малюнку пронотума за Фасулаті (2004) та Кохманюком (1980) (рис.1.). Оскільки феноформи 1–ша, 7–ма за Фасулаті і U, UP за Кохманюком ідентичні, останні (U, UP) не фіксували.

Паралельне застосування двох різних підходів до класифікації досліджуваних фенів дозволяє зробити глибший і повніший аналіз фенетичної структури популяцій [6].

Імаго розділяли за статтю, потім за феноформами, результати підрахунку заносили до робочого журналу

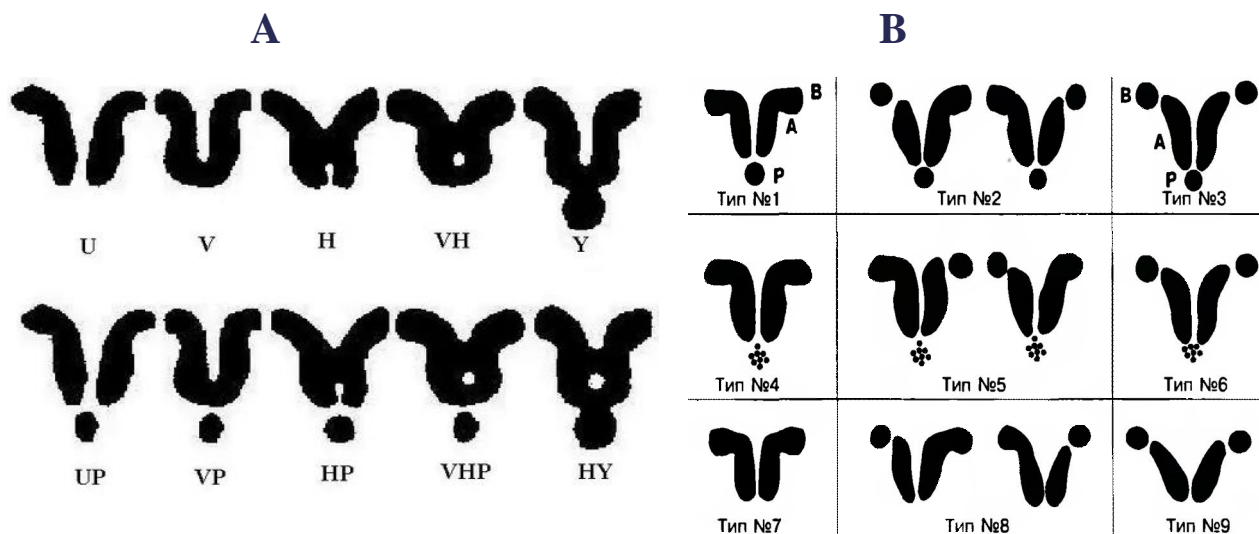


Рис.1 Елементи мінливості малюнку передньоспинки колорадського жука: А–за системою Кохманюка , В – за системою Фасулаті.

Статистична обробка даних здійснювалась за загальними стандартами з використанням програми “Excel” з пакету “Microsoft Office–2003” та програм Statistika 6.0. Оцінку достовірності статистичних показників проводили за критеріями χ^2 та Z–критерієм знаків, для частот менших 5 застосовували точний метод Фішера [4,7]. Аналіз фенетичної структури популяцій здійснювали як в цілому, так із розподілом їх на дві групи за статевою ознакою.

Результати дослідження та їх обговорення. При фенетичному аналізі за малюнком передньоспинки імаго семи популяцій колорадського жука (далі КЖ), поширених на території заходу Чернігівської області (Полісся) з різним ступенем радіоактивного забруднення, виявлено 17 феноформ малюнку передньоспинки, виділених Фасулаті і Кохманюком. Окрему групу От склали нетипові форми. Набір елементів мінливості у всіх популяцій практично однаковий, тільки у двох із них не зустрічалась малопоширена феноформа VHP.

У результаті досліджень був частково підтверджений зональний характер географічної мінливості частот феноформ. За даними М.О. Рябченко у зоні Полісся домінують феноформи 1-ша, 3-тя, 4-та, 5-та, 6-та [9]. Для заходу Чернігівщини встановлено, що у п'яти популяціях із семи найвищу відносну частоту в межах 13,3-

21,2 % (середнє значення-14,6%) мала 6-та феноформа, у решти двох – 9-та (середнє значення 9,4%). Домінуючі позиції займають також феноформи 1-ша, 3-тя, HP, середні частоти яких становлять відповідно 7,5%, 9,4%, 11,3%.

Найменш поширені феноформи 8-а, Y, YH, VH, VHP. Невисоку відносну частоту мають нетипові форми Ot (0,8-2.2 %).

Особливості фенетичної структури популяцій візуально простежуються на полігонах Дебеца (рис. 2).

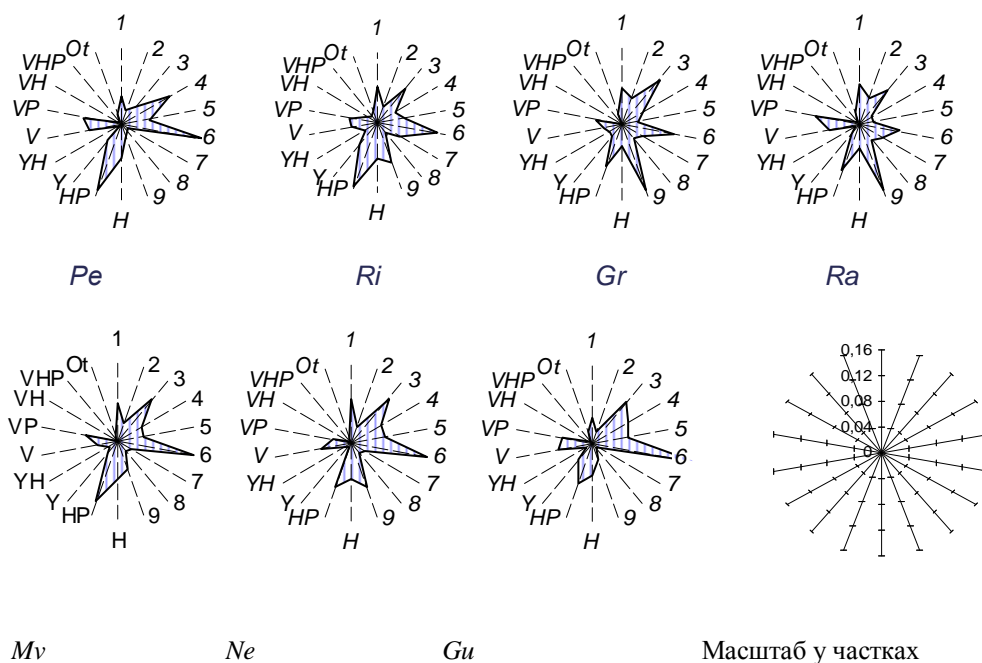


Рис.2 Фенетична структура популяцій Західної частини Чернігівської області

Фенетична структура популяції залежить від фенетичної структури груп «самці», «самиці» та її статевої структури.

У західній частині Чернігівської області у третинній статевій структурі популяцій КЖ переважали самиці (табл. 2). Ця статистично значима ($n=7$, $p < 0,05$) [8] асиметрія кількісного розподілу статей зміщуватиме в популяціях частотний спектр мінливості малюнку передньоспинки в бік частотного спектра групи самок.

Відношення кількості самиць до кількості самців у популяціях колорадського жука на заході Чернігівської області, було таким: Pe-1,241; Ri-1,060; Gr-1,060; Ra-1,153; Mv-1,147; Ne-1,185; Gu-1,280; середнє значення-1,157.

Аналізом фенетичної структури груп самиць і самців встановлено, що вони помітно відрізняються складом домінуючих феноформ і частотним спектром.

У самиць серед домінуючих феноформ 1-ї, 3-ї, 4-ї, 6-ї, 9-ї, НР у самців 1-ї, 3-ї, 6-ї, 9-ї, Н, НР, VP. Порівняно з домінантами популяції ряд домінант самиць збільшився за рахунок 4-ї феноформи, а самців феноформ Н і VP, у самиць максимальна середня відносна частота залишилась у 6-ї феноформи і збільшилась до 16,4 % , у самців змістилась до феноформи НР і збільшилась до 14,5%.

Дослідження частотного спектра феноформ самців і самиць показало, що такі зміни є наслідком дії певних закономірностей.


При парному порівнянні відносних частот феноформ самців і самиць, та наступному кореляційному, кластерному аналізі і співставленні частин малюнку передньоспинки, було виділено дві групи феноформ, які статистично значимо ($n=7, p < 0,05$) [8] різнилися між собою знаком різниці цього порівняння для всіх популяцій (табл. 3).

Це група FL (від англ. female): феноформи від 1-ї до 9-ї, для якої характерна перевага абсолютних величин відносних частот самиць за кількістю випадків (для цієї роботи у 83,5% випадків) та група ML: феноформи Н, НР, V, VP, VH, VHP, Y, YH у якій за абсолютною величиною більші відносні частоти самців (для цієї роботи у 87% випадків при 3,7% рівності частот).

Всередині груп виявлено статистично значиму за критерієм знаків ($n=7, p < 0,05$) [7]: перевагу за кількістю випадків відносних частот самців у феноформ Y, VH та перевагу відносних частот самиць у феноформ 2-ї, 4-ї, 6-ї.

3. Порівняння відносних частот відповідних феноформ груп самців і самок, %

Фено форма	Популяція													
	Pe		Ri		Gr		Ra		Mv		Ne		Gu	
	Самці	Самиці	Самці	Самиці	Самці	Самиці	Самці	Самиці	Самці	Самиці	Самці	Самиці	Самці	Самиці
1	4,5	6,8	7,3	10,3	7,1	8,0	7,6	9,0	8,0	7,3	9,0	9,2	6,8	4,4
2	1,3	4,3	2,8	5,3	4,9	7,0	5,7	5,8	3,4	4,7	2,4	4,0	1,6	2,8
3	4,0	6,1	9,7	11,0	10,2	14,0	9,0	9,2	10,0	11,3	12,9	11,2	12,8	9,4
4	9,8	13,3	3,2	3,8	<u>2,1</u>	<u>8,3</u>	<u>1,3</u>	<u>4,0</u>	<u>3,0</u>	<u>8,1</u>	5,2	8,8	6,8	10,3
5	4,5	6,8	5,6	3,4	<u>1,4</u>	<u>5,3</u>	<u>1,3</u>	<u>4,0</u>	<u>2,7</u>	<u>7,8</u>	5,2	8,8	6,4	8,1
6	14,7	19,4	13,3	14,4	9,6	12,0	7,3	9,6	13,0	18,3	15,6	16,0	<u>16,0</u>	<u>25,3</u>
7	1,4	1,1	4,8	4,6	5,3	3,7	5,7	5,5	2,7	3,5	2,8	3,6	1,2	2,2
8	2,2	1,4	<u>1,7</u>	<u>6,8</u>	2,8	4,7	<u>1,7</u>	<u>6,4</u>	1,3	3,5	0,9	4,0	<u>0</u>	<u>2,5</u>
9	1,8	3,6	<u>9,0</u>	<u>18,3</u>	14,9	14,3	12,0	17,1	5,8	7,0	<u>4,3</u>	<u>13,6</u>	<u>1,6</u>	<u>5,3</u>
H	6,7	7,6	7,3	4,2	6,4	3,3	<u>8,3</u>	<u>2,3</u>	<u>10,3</u>	<u>5,2</u>	<u>10,4</u>	<u>4,8</u>	<u>9,2</u>	<u>4,4</u>
HP	<u>25,4</u>	<u>6,1</u>	15,7	10,6	11,3	7,7	13,0	8,4	16,0	10,8	10,0	9,2	10,8	7,2
Y	6,3	3,6	5,2	1,9	<u>4,9</u>	<u>1,7</u>	<u>4,7</u>	<u>1,7</u>	3,7	3,2	1,0	0,4	<u>6,8</u>	<u>2,5</u>
YN	0,5	0,4	<u>2,0</u>	<u>0</u>	4,2	1,7	0,7	0,9	2,0	2,1	<u>2,8</u>	<u>0,4</u>	1,6	0,9
V	5,8	7,2	4,8	2,3	<u>6,7</u>	<u>1,3</u>	6,7	6,1	<u>6,4</u>	<u>2,3</u>	<u>9,0</u>	<u>3,6</u>	8,8	5,3
VP	5,8	10,1	5,2	2,7	6,0	4,7	11,0	7,5	<u>9,4</u>	<u>3,8</u>	<u>5,7</u>	<u>2,0</u>	6,8	5,7
VH	<u>1,8</u>	<u>0</u>	0,8	0	0,4	0	0,7	0	0,3	0,2	1,4	0	0,8	0,3
VHP	1,3	0	0,4	0	0	0	0,3	0,2	0,7	0,3	0	0	0,8	0,3
Ot	2,2	2,2	1,2	0,4	1,8	2,3	3,0	2,3	2,0	0,6	1,4	0,4	1,2	3,1
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

 пари клітин, у яких відносні частоти феноформ у самиць більші, ніж у самців

 пари клітин із нульовою різницею.

Прим. Напівжирним шрифтом виділені частоти, різниці між якими статистично значимі.

Зміщення частотних спектрів самців і самок відносно двох груп феноформ у цілому має «м'який» малоамплітудний характер і достовірно виявляється при аналізі щонайменше шести популяцій. Разом з тим рівень відмінностей між частотою самців та самиць для окремих елементів мінливості малюнку передньоспинки досягає 2–7 разів. Для частини елементів він є статистично значимим ($p < 0,05$). Всі виявлені статистично значимі попарні різниці феноформ групи FL мають переважаючу частоту самиць, а тих, які належать до групи ML –

самців, що повністю узгоджується із виявленою закономірністю розподілу частот (табл.3).

Подальший фенетичний аналіз у розрізі популяцій показав, що переважними носіями феноформ від 1-ї до 9-ї (сумарно) є самиці, питома вага яких у середньому становить 0,390 об'єму популяцій, тоді як самців 0,246, або в k_1 у 1,58 раза менше.

Носії феноформ Н, НР, V, VP, VH, VHP, Y, YH переважно самці. Їх середня частка в k_2 у 1,51 раза більша, ніж у самиць (відповідно 0,209 і 0,138).

Такий розподіл статей у групах FL, ML статистично значимий ($n=7$, $\rho < 0,05$) [8], оскільки в усіх семи популяціях серед носіїв групи FL більше самиць, а носіїв ML – самців (рис.3.).

Помітно, що $k_1 \approx k_2$, або самиці FL / самці FL \approx самці ML / самиці ML.

Перевірка методом χ^2 (хі-квадрат) статистично значимо, $\chi^2_6 < \chi^2_{0,05} = 3,84$ підтвердила нульову гіпотезу про пропорційність 3:2 частот самиць і самців – носіїв феноформ групи FL та 2:3 – групи ML в кожній із популяцій, а також, у цілому для популяцій $\chi^2_6 < \chi^2_{0,05} = 14,07$.

$$\text{Тобто, } \frac{\text{♀FL}}{\text{♂FL}} = \frac{\text{♂ML}}{\text{♀ML}} = k, \quad (1.2)$$

де k дорівнює 3/2,

♀, ♂ – самиці, самці.

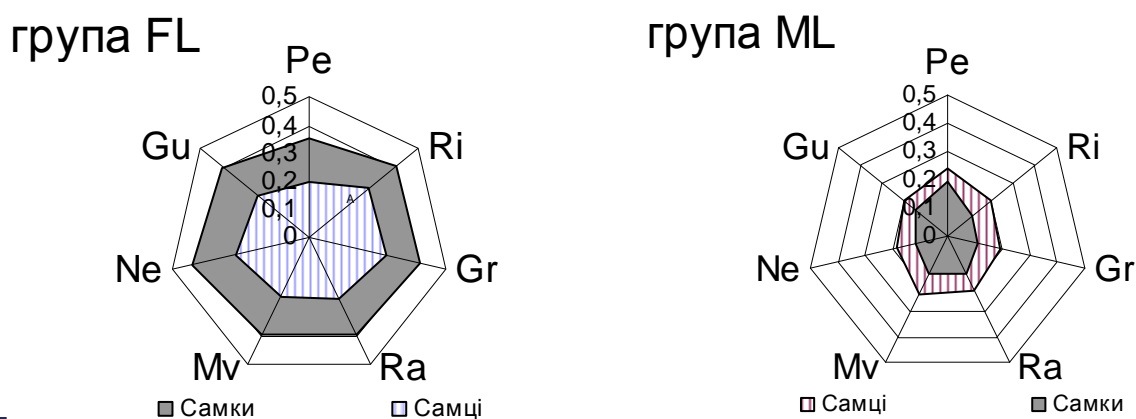


Рис 3. Частки носіїв феноформ груп FL і ML у популяціях західної частини Чернігівської області

Всередині групи FL пропорція між самицями і самцями носіями феноформ 3-ї, 6-ї близька до 3:2 на рівні статистичної значимості $\chi^2_6 \leq 7,29 < \chi^2_{0,05} = 14,07$. Щодо решти

феноформ групи FL відношення 3:2 витримується тільки в разі їх об'єднання. В середині групи ML тільки у носіїв високочастотних феноформ H, HP статистично значимо $\chi^2_{\sigma} \leq 13,25 < \chi^2_{0,05} = 14,07$ підтримується відношення самиці/самці близьке до 2:3.

Чисельність самиць і самців варіює залежно від багатьох факторів у т.ч таких, що мають різний чи різнобічний вплив на окрему стать, тому розмах коливань відношення самиці/самці досить значний. У групі FL його рівень між мінімумом і максимумом досягає 7-разового, а у групі ML – 5-разового. У зв'язку з цим, достовірна оцінка статевої структури носіїв малопоширених феноформ можлива тільки при значних об'ємах вибірок (кілька тис. на популяцію). Аналіз даних з дослідних ділянок РДАУ–МСГА (Москва) за 1989–2004рр, наведених у роботі В.В. Гриценко [3] показав, що носіями форми А (феноформи 3-я, 9-та групи FL) є переважно самиці, з відношенням носіїв самиці/самці 3:2, яке статистично значиме ($\chi^2_{\sigma} = 4,686 < \chi^2_{0,05} = 16,92$), а носіями форм VH (феноформи групи ML) – переважно самці із достовірним ($\chi^2_{\sigma} = 8,940 < \chi^2_{0,05} = 16,92$) відношенням 3:2 до числа самиць носіїв цих форм. Таким чином, асиметрія розподілу за статтю носіїв феноформ FL, ML з відношенням 3:2 характерна і для географічно віддалених (800км) популяцій КЖ від досліджуваних, та не змінюється з часом, що вказує на стабільність генного апарату, який її детермінує.

Об'єми вибірок у роботі – 460–600 імаго, що дозволяло достовірно ($\rho < 0,01$) виявляти всі форми з частотою не менше 1,1% в генеральній сукупності [4].

Довірчий інтервал для відносної частоти v групи Ot у ній, розрахований [5,8] на основі вибірок, має межі: $0,9\% < v < 2,5\%$ ($\rho < 0,01$). Звідси випливає, що в генеральній сукупності сумарна відносна частота носіїв феноформ груп FL і ML становить щонайменше 96,4 (100 - 1,1 - 2,5) % ($\rho < 0,02$).

Для первинної статевої структури колорадського жука в генеральній сукупності відношення статей 1:1, з урахуванням частки 96,4% статистично значимо, що характерно і для носіїв груп FL і ML.

Нехай $\text{♀FL} = Q$, $\text{♂ML} = k \text{ ♂FL}$, де k деяке число, тоді, із урахуванням 1.2) для первинної статеві структури носіїв груп FL і ML, після нескладних математичних перетворень, можна записати $(Q + 4/9 * k * Q) / (2/3 * Q + 2/3 * k * Q) = 1$, звідси $k = 3/2$, тоді із 1.2.) і припущення $\text{♂ML} = k \text{ ♂FL}$ випливає $\text{♀FL} = \text{♂ML}$ і $\text{♂FL} = \text{♀ML}$, або $\text{♀FL} : \text{♂ML} = 1:1$, $\text{♂FL} : \text{♀ML} = 1:1$ (рис.4).

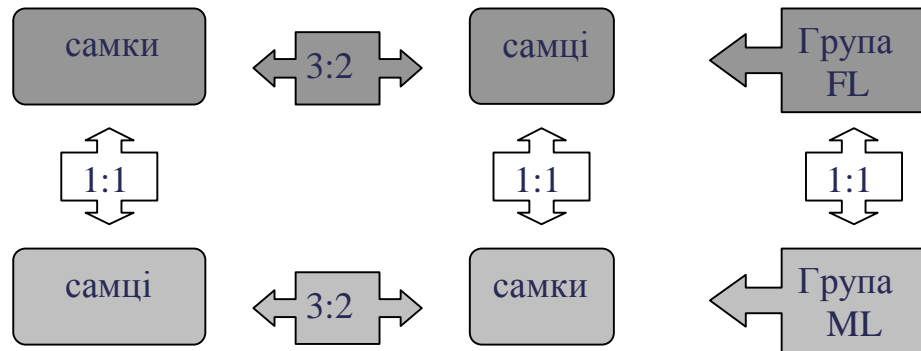


Рис.4. Відношення чисельності особин різних статей у носіїв фенотипів груп FL, ML для первинної статеві структури колорадського жука.

Таким чином, для первинної статеві структури КЖ генетично детермінована однакова кількість носіїв двох великих груп (FL, ML) фенотипів малюнку передньоспинки, та антисиметрія статей з відношенням їх чисельності 3:2 у групах FL і ML. Ця структура носіїв формується складним генетичним механізмом пов'язаним із X- хромосоною.

У географічній популяції заходу Чернігівської області не менше 96,4% носіїв фенотипів груп FL, ML, для яких характерна первинна статеві структура, наведена у мал.5, у решти носіїв фенотипу не ідентифіковано. Статистично значимо ($p < 0,036$), що для всіх носіїв довільних елементів малюнку центральної частини передньоспинки у популяції, притаманний цей первинний розподіл.

Як наслідок, будь-яка виділена фенотипова центральної частини передньоспинки обов'язково належатиме до групи FL або ML. Очевидно, що цей розподіл усталений для *Leptinotarsa decemlineata* Say, оскільки базується на рівності статей у первинній статеві структурі і стабільному генетичному механізмі, який детермінує пропорції між самцями і самками груп фенотипів FL, ML.

Під дією різних факторів змінюється відношення чисельності носіїв фенотипів груп FL, ML та статеві структура цих груп порівняно із первинною (рис.5).

Для популяцій заходу Чернігівської області характерне зниження частки

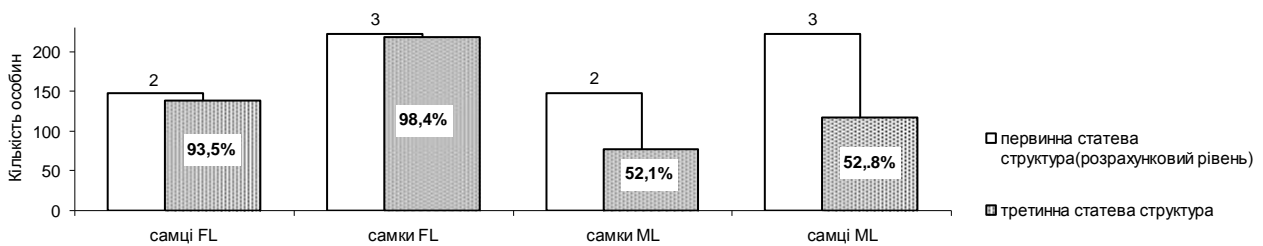


Рис.5 Статеві структура імаго носіїв фенотипів груп FL, ML популяцій заходу Чернігівської області.

Чисельність імаго носіїв групи ML, порівняно з носіями групи FL. Явище спостерігається в усіх популяціях і є статистично значимим ($n=7$, $\rho < 0,05$)[8].

За умови прийняття розрахункового значення середньої чисельності самиць групи FL у первинній статевій структурі на найнижче можливого рівні (відносно значення 3, розрахункове 221 особина), середня чисельність імаго самиць групи ML становитиме всього 52,1% розрахункового значення (відносно значення 2, розрахункове 148), самців – 52,8%.

У самців групи FL цей показник становить 93,5 %, у самиць – 98,4%. Таким чином порівняно з первинною структурою найменше знижується чисельність самиць групи FL – на 1,6%, дещо швидше спадає кількість самців FL – на 6,5%. Це найстійкіша проти впливу різних факторів частина популяції.

Група FL – це виключно елементи мінливості передньоспинки КЖ, виділені Фасулаті. До групи ML входить переважна більшість елементів мінливості центральної частини передньоспинки КЖ, виділених Кохманюком. Вони широко використовуються у фенетичному аналізі, як самостійні системи. Зважаючи на можливу штучну асиметрію в статевій структурі вибірок при окремому застосуванні систем Кохманюка і Фасулаті, постає необхідність у перегляді підходів щодо застосування цих систем класифікації. Найоптимальніший шлях – об'єднання їх в універсальну систему U(FK).

Вивчення кореляційного зв'язку між відносними частотами феноформ і рівнем радіоактивного забруднення (далі РРЗ) територій поширення популяцій показало, що самці і самиці КЖ неоднаково реагують на радіацію мінливістю малюнку передньоспинки як за ступенем зв'язку, так і його напрямом (рис. 6). Абсолютні значення k Пірсона для випадковостей феноформ 3-ї, 8-ї, V у самців статистично значимі ($n=5, k \geq 0,75$) [7] і становлять відповідно 0.795, 0.850, 0.920, що вказує на наявність тісного кореляційного зв'язку із РРЗ.

У самок, як і в популяції у цілому абсолютні значення k Пірсона менші значимого рівня. Точкові значення k вказують на можливу наявність середнього зв'язку ($0,5 \leq k \leq 0,7$), але для його достовірного виявлення потрібна більша кількість спостережень.

Співставлення рівнів відносних частот відповідних феноформ у групах та подальший кореляційний аналіз показав, що їх відношення (частоти самиць / частоти самців) корелюють із РРЗ. Статистично значимі k Пірсона становили: для 3-ї феноформи k дорівнює 0,77, 7-ї феноформи – 0,87, 9-ї феноформи – 0,82.

Аналіз різниць між відносними частотами відповідних феноформ самців і самиць показав, що абсолютні їх значення 2-ї та групи нетипових феноформ Ot мають тісний кореляційний зв'язок із РРЗ. Статистично значиме R Спірмена становить – відповідно 0,75 та 0,856. В обох випадках спостерігається різне реагування статей на РРЗ.

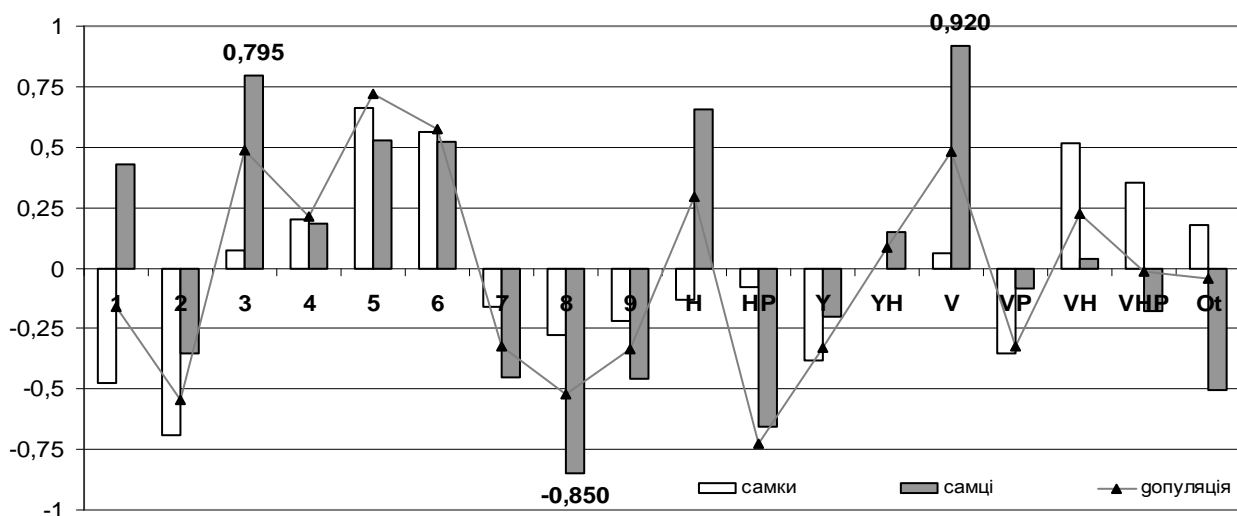


Рис.6. Аналіз кореляційного зв'язку між відносними частотами феноформ і рівнем радіоактивного забруднення.

Висновки

1. Фенетична структура популяцій Заходу Чернігівської області має відмінності у порівнянні із загальноприйнятою для зони Полісся.

2. Самці колорадського жука чутливіші до радіаційного впливу ніж самки.

3. Переважними носіями феноформ з 1-ї до 9-ї (група FL) є самки, феноформи Н, НР, V, VP, VH, VHP, Y, YH (група ML) – самці. Відношення чисельності імаго різних статей у групах стабільне і становить 3:2.

Застосування в фенетичному аналізі систем феноформ Фасулаті і Кохманюка, без об'єднання в універсальне систему U(FK), небажане через зміщення статистичних оцінок.

4. Активність генів, що детермінують малюнок центральної частини передньоспинки залежить від статі особини.

5. Для первинної статевої структури КЖ генетично детермінована однакова кількість носіїв двох великих груп (FL, ML) феноформ малюнку передньоспинки, та антисиметрія статей з відношенням їх чисельності 3:2 у групах FL і ML.

6. Для імаго популяцій Заходу Чернігівщини характерне зниження частки носіїв феноформ групи ML по відношенню до носіїв групи FL.

7. Для третинної статевої структури популяцій Заходу Чернігівської області характерна перевага самок.

Список літератури

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях./ Ю.П. Алтухов. – М: Наука, 1989 – 327с.

2. Васильева Т.И. Фенотипическая структура популяций колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) как показатель развития их резистентности к пиретроидным инсектицидам / Т.И. Васильева, С.Р. Фасулати, Н.М. Шевченко // Материалы XII съезда РЭО. – М.; 2004. – С. 145-154.

3. Гриценко В.В. «Эколого-географическая организация изменчивости популяций некоторых видов растений и насекомых»: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спец. 03.00.16 «екологія» / В.В. Гриценко – Казань, 2008-45 с.

Електронний ресурс. Офіційний сайт ВАК Російської академії наук.
www.vak.ed.gov.ru

4. Загальнодозиметрична паспортизація та результати ЛВЛ-моніторингу в населених пунктах України, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії. Офіційний сайт МПС України <http://www.mns.gov.ua>. 3.

5. Животовский Л.А., 1991. Популяционная биометрия. / Л.А. Животовский, – М.: Наука. 271 с.

6. Киль В.И. Новый подход к описанию рисунка переднеспинки имаго колорадского жука на примере некоторых его популяций в Краснодарском крае / В.И. Киль // Материалы докладов конф., посв. 100-летию со дня рожд. Е.М.Степанова (Краснодар, 8-9 окт, 2002). – Краснодар: ВНИИБЗР., –2004. – С. 126 – 133.

7. Кохманюк Ф.С. Рисунок на переднеспинке колорадского жука как модель популяционных исследований / Ф.С., Кохманюк, Н.Н Гецман // Студент и научно-технический прогресс: Материалы XVII Всесоюзн. научн. студенч. конф.–Новосибирск, 1979. –С.42–47.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. / Г. Ф. Лакин– М.: Высш. шк., 1980. – 291с.

9. Рябченко М.О. Аутокологія колорадського жука:.. – / Рябченко М.О., Нікітін М.І., Лисицька С.М – Дніпропетровськ: Пороги, 2007. – С. 172.

10.Остроушко Л.М. Особливості біологічної післядії інсектицидів на колорадського жука. / Остроушко Л.М // Карантин і захист рослин 2007р. Міжвідомчий тематичний науковий збірник інституту захисту рослин УААН – 2007р. – №53. – с. 89-91.

11. Постанова КМУ №106 від 23 липня 1991 р. Додаток» «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи». Електронний ресурс. Офіційний портал ВРУ portal.rada.gov.ua

12. Фасулати С. Р. Распространение колорадского жука и экологические вопросы защиты картофеля в северных областях России / С.Р.Фасулати // III Кирилло-Мефодиевские Чтения: Сб.матер. Междунар. науч. конф. – СПб.: Изд. СПбГПУ, 2004. – с 70 – 77.

13. Яблоков А.В. Фенетика / А.В.Яблоков – М., Наука.1980 – 132с.

14. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. / С.П. Ярмоненко – М: Высшая школа, 2004, с. 551.

Особенности фенетической структуры популяций колорадского жука с территорий радиоактивного загрязнения

Харченко О.О.

Установлено, что фенетическая структура популяций запада Черниговской области имеет отличия в сравнении с общепринятой для зоны Полесья. Самцы колорадского жука более чувствительны к влиянию радиации чем самки. Преимущественными носителями феноформ от 1-й до 9-й (группа FL) являются самки, феноформ Н, НР, V, VP, VH, VHP, Y, YH (группа МI) – самцы. Отношение численности имаго разных полов в группах FL, МI стабильное и близкое к 3:2.

Ключевые слова: *Leptinotarsa decemlineata* Say, популяция, феноформа, радиация.

The features phenotypical structure of populations *Leptinotarsa decemlineata* from areas of radioactive contamination

Kharchenko O.O.

The features phenotypical population structure *Leptinotarsa decemlineata* Say from areas of contamination (west Chernihiv region). Established that phenotypical structure of populations of the west Chernihiv region is different in comparison with the conventional zone for Polissya.

Males *Leptinotarsa decemlineata* Say are more sensitive to radiation than females. Preferred carriers phenoform 1 – 9 (group FL) is female, phenoform H, HP V, VP, VH, VHP, Y, YH (group ML) –males. The ratio of the number of adults of different sexes in groups FL, ML stable and close to 3:2.

Key words: *Leptinotarsa*, population, phenoform, radiation.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО НА ДЕГРАДАЦІЮ ПЕСТИЦИДІВ

Л.Е. Піскунова, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Т.В. Єгупова, старший науковий співробітник
ННЦ «Інститут землеробства НААН»

Представлено оцінку впливу різних моделей технології вирощування тритикале ярого на детоксикацію і кінетику розпаду пестицидів, а також на його врожайність в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: *Детоксикація пестицидів, кінетика розпаду, тритикале яре урожайність*

Важливою умовою соціально-економічного прогресу є підвищення ефективності агропромислового комплексу, впровадження наукових систем ведення сільського господарства та прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Застосування таких технологій – найактивніша форма організації впровадження досягнень науково-технічного прогресу, яка дозволяє отримувати найбільший економічний та соціальний ефект при виробництві сільськогосподарської продукції. До числа прогресивних належать, насамперед, інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які забезпечують їх високу врожайність, базуються на повному використанні досягнень науки і матеріально-технічних засобів, вчасному і якісному дотриманні всіх агрозаходів [1].

В основі агротехніки таких технологій лежить принцип оптимізації чинників, які впливають на урожайність культур протягом усього періоду їх вегетації. Контроль за формуванням продуктивності рослин є основою інтенсивних технологій, підставою для прийняття своєчасних і обґрунтованих рішень з ефективним використанням енергоресурсів [2].

У зв'язку із зростаючою потребою екологізації сільськогосподарського виробництва у світовому землеробстві необхідно переходити на альтернативні, енергозберігаючі технології, що ґрунтуються на зниженні енергоємних, у першу чергу, витрат на обробіток ґрунту, та зменшення внесення високих доз мінеральних добрив і пестицидів. Обмеження норм мінеральних добрив здійснюється за рахунок застосування органічних відходів рослинництва і тваринництва, компостів, зелених добрив, а пестицидів – впровадження біологічних методів захисту рослин [3].

Однак деякі дослідники відзначають, що за ведення альтернативної системи землеробства спостерігається значне зниження рівня врожайності порівняно з традиційною системою. За біологічною системою землеробства із застосуванням тільки органічних добрив спостерігається зниження в ґрунті рухомих форм фосфору та калію, тому відмова від мінеральних добрив не забезпечує повного повернення виносених з урожаєм поживних речовин.

Отже, біологічна система землеробства має переваги та недоліки. Біологічні і традиційні системи землеробства слід поєднувати, тобто застосовувати інтегровано, враховуючи переваги обох.

Мета дослідження полягає у проведенні комплексної оцінки впливу різних технологій вирощування тритикале ярого на деградацію пестицидів та формування врожайності.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2008-2010 рр. у стаціонарному досліді лабораторії інтенсивних технологій зернових колосових культур та кукурудзи ННЦ «Інститут землеробства НААН» в зоні Правобережного Лісостепу України. Ґрунт – темно-сірий опідзолений крупнопилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Об'єктом вивчення був високопродуктивний сорт тритикале ярого Соловей.

Вивчали ефективність моделей технології вирощування з різним рівнем застосування засобів хімізації і біологічних факторів. Добрива вносили за схемою, представленою в табл 1, на фоні побічної продукції попередника.

1. Схема внесення мінеральних добрив під тритикале яре

Варіант	Дози поживних речовин, кг/га д.р.			Підживлення N на IV етапі органогенезу
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	
1	Без добрив і заробки побічної продукції попередника (абсолютний контроль)			
2	Без добрив на фоні побічної продукції попередника (біологічний контроль)			
3	60	60	–	–
4	–	–	30	30
5	30	30	30	–
6	60	60	30	30
7	90	90	45	45

Усі моделі технології вирощування тритикале ярого вивчали за двох систем захисту: мінімальної (протруювання насіння) та інтегрованої (протруювання насіння та обробка посівів пестицидами згідно з економічними порогоми шкідливості).

Визначення залишків пестицидів у ґрунті та рослинах зернових культур проводили методом тонкошарової хроматографії, адаптованими Інститутом екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя, в центрі санітарно – гігієнічної експертизи і сертифікаційних випробувань пестицидів і агрохімікатів, аналізи – в лабораторії кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Норми та строки внесення пестицидів представлено в табл 2.

Результати досліджень. Проби відбирали на наступний день після внесення препаратів на п'яти варіантах з різними технологіями з метою прослідкувати поведінку пестицидів за різних умов вирощування зернових культур.

2. Норми та строки внесення препаратів

Препарат	Норми внесення	Вид пестициду	Діюча речовина	Строки внесення
Карате зеон	0,15-0,2кг/га	Інсектицид	Циклотрин	28.05.2009
Максим стар	1,5л/т	Фунгіцид	Флудиоксоніл/ ципроканазол	1.03.2009
Лінтур	135г/га	Гербицид	Тріасульфурон/ дикамба	6.05.2009
Амістар екстра	0,6л/га	Фунгіцид	Азоксистробін/ ципроконазол	28.05.2009

Результати досліджень. Проби відбирали на наступний день після внесення препаратів на п'яти варіантах з різними технологіями з метою прослідкувати поведінку пестицидів за різних умов вирощування зернових культур.

Протруєне зерно тритикале перед посівом аналізували для визначення кількості максим стару (табл.3). Відбір проб почали через місяць після висіву тритикале. Кількість препарату у ґрунті на всіх варіантах зменшилась удвічі, а на 6-му та 7-му варіантах ципроканазолу вже не було. Розпад препарату в рослинах відбувався повільніше. У рослинах тритикале на 30-ту добу препарат знаходили на всіх варіантах. Різниця у деградації максим стару залежно від варіанта не виявлено. Під час визначення препарату у зерні, на 5-му, 6-му та 7-му варіантах максим стара не знайдено. На абсолютному контролі(1-й вар.) та біологічному контролі (2-й вар.) було встановлено залишкову кількість флудиоксонілу відповідно 0,07 та 0,05 мг/кг.

3. Вміст флудиоксонілу/ ципроканазолу (максим стар, к.е.) в ґрунті та рослинах тритикале, мг/кг

Варіант	Дні після обробки				
	1*	30	1	30	Зерно
	Ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	<u>2,8</u>	<u>1,2</u>	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	0,07
	1,5	0,2	1,5	0,6	–
Біологічний контроль	<u>2,8</u>	<u>1,7</u>	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	0,05
	1,5	0,3	1,5	0,6	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	<u>2,8</u>	<u>1,6</u>	–
	1,5	0,4	1,5	0,5	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	<u>2,8</u>	<u>1,4</u>	<u>2,8</u>	<u>1,3</u>	–
	1,5	-	1,5	0,4	–
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	<u>2,8</u>	<u>1,2</u>	<u>2,8</u>	<u>1,5</u>	–
	1,5	-	1,5	0,4	–

* Кількість максим стару в зерні до висіву.

Після обробки посівів тритикале ярого гербіцидом Лінтур, вивчення деградації препарату почали на другий день(табл.4). На 30-ту добу препарат (тріасульфурон) в ґрунті знайдено на 1-му, 2-му та 5-му варіантах відповідно 0,12; 0,15 та 0,08 мг/кг. У рослинах тритикале лише лінтур знайшли на всіх варіантах, а у зерні його не було.

4. Вміст тріасульфору/ дикамба (лінтур, в.г.) у ґрунті та рослинах тритикале ярого, мг/кг

Варіант	Дні після обробки				
	2	30	2	30	Зерно
	Ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	<u>0,20</u> 0,12	<u>0,12</u> –	<u>0,18</u> 0,10	<u>0,13</u> -	– –
Біологічний контроль	<u>0,20</u> 0,12	<u>0,15</u> –	<u>0,21</u> 0,11	<u>0,14</u> -	– –
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	<u>0,19</u> 0,11	<u>0,08</u> –	<u>0,20</u> 0,11	<u>0,11</u> -	– –
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	<u>0,18</u> 0,10	– –	<u>0,20</u> 0,12	<u>0,07</u> -	– –
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	<u>0,17</u> 0,10	– –	<u>0,22</u> 0,12	<u>0,04</u> -	– –

Динаміку вмісту карате зеон та амістар екстра почали визначати на 2-гу добу після внесення (табл. 5-6). Динаміка розпаду препаратів у рослинах проходить повільніше, ніж у ґрунті. За внесення N₆₀P₆₀K₆₀ (6-й варіант) та N₉₀P₉₀K₉₀ (7-й варіант) розпад карате зеон та амістар екстра відбувався набагато швидше. Під час аналізу зерна тритикале ярого на всіх варіантах препарат карате зеон не знайдено, а залишки препарату амістар екстра виявлено лише на біологічному контролі.

5. Вміст циклотрину (Карате зеон, к.е.) в ґрунті та рослинах тритикале ярого, мг/кг

Варіант	Дні після обробки				
	2	30	2	30	Зерно
	Ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	0,22	0,08	0,19	0,12	–
Біологічний контроль	0,21	0,06	0,20	0,13	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,19	0,08	0,22	0,10	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,18	0,07	0,21	0,08	–
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0,19	–	0,23	–	–

**6. Вміст азоксистробіну/ципроконазолу (Амістар екстра к.с.)
в ґрунті та рослинах тритикале ярого, мг/кг**

Варіант	Дні після обробки				Зерно
	2	30	2	30	
	Ґрунт		Рослини тритикале ярого		
Контроль	<u>0,84</u> 0,12	<u>0,23</u> –	<u>1,48</u> 0,20	<u>0,13</u> 0,04	–
Біологічний контроль	<u>0,84</u> 0,12	<u>0,23</u> –	<u>1,48</u> 0,20	<u>0,17</u> 0,04	<u>0,05</u> –
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	<u>0,90</u> 0,12	<u>0,45</u> –	<u>1,45</u> 0,21	<u>0,11</u> 0,01	– –
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	<u>0,84</u> 0,10	<u>0,36</u> –	<u>1,45</u> 0,20	<u>0,07</u> –	– –
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	<u>0,91</u> 0,10	0,25 –	<u>1,51</u> 0,23	<u>0,04</u> –	– –

Відомо, що зменшення вмісту пестицидів у рослинах відбувається за експоненційною кривою. Використовуючи одержані дані та рівняння першого порядку, розраховували константу швидкості розпаду **k** та період напіврозпаду **T₅₀** кожної досліджуваної сполуки в ґрунті та рослинах при застосуванні різних технологій.

За експериментальними даними (табл.7) встановлено, що швидкість детоксикації максим стару, карате зеон, лінтуру, амістару екстра в ґрунті та рослинах була більша за інтенсивних моделей технології, де вносили N₆₀₋₉₀ P₆₀₋₉₀K₆₀₋₉₀. У ґрунті швидкість розпаду карате зеон, лінтуру була меншою, ніж у рослинах тритикале. Якщо у ґрунті **k** не перевищує 0,12-0,14 частин за добу, то у рослинах цей показник на удобрених фонах становив 0,18-0,24 частин за добу. Константа швидкості розпаду максим стару, амістар екстра в ґрунті була більшою, ніж в рослинах.

Проведена оцінка впливу елементів технології вирощування на врожайність та якісні показники зерна тритикале ярого, показала, що і на ці показники найбільший вплив мало збалансоване мінеральне живлення. Максимальну реалізацію продуктивності тритикале ярого забезпечили інтенсивні моделі технології вирощування. Так, найбільший приріст урожайності від добрив та післядії побічної продукції попередника відносно абсолютного контролю (1вар.)

отримано за внесення $N_{90}P_{90}K_{90}$ (7-й вар.) – 2,82-2,95 т/га від засобів хімізації 141 %, а при застосуванні $N_{60}P_{60}K_{60}$ (6-й вар.) відповідно 2,35- 2, 61 т/га і 120%.

Дещо нижчий рівень урожайності зерна тритикале яре формувало за роздрібного внесення N_{60} (4-й вар.). Ефект від добрив та післядії побічної продукції попередника відносно абсолютного контролю становив 1,97-1,99 т/га.

7. Кінетика розпаду пестицидів у ґрунті та рослинах ярого тритикале

Варіант	Тріасульфурон/ дикамба(лінтур 11%, в.г.)	Флудіоксоніл/ ципроканазол (максим стар 9,5%, к.е)	Циклотрон (карате зеон 5%, к.е)	Азоксистробін/ ципроконазол (амістар екстра 80%, к.е)
Константа швидкості розпаду k у ґрунті, доба ⁻¹				
Контроль	0,07 / 0,11	0,07 / 0,14	0,10	0,07 / 0,14
Біологічний контроль	0,06 / 0,11	0,07 / 0,14	0,09	0,08 / 0,14
$N_{30}P_{30}K_{30}$	0,08 / 0,12	0,08 / 0,14	0,11	0,07 / 0,13
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0,12 / 0,20	0,11 / 0,20	0,12	0,11 / 0,20
$N_{90}P_{90}K_{90}$	0,14 / 0,21	0,12 / 0,24	0,16	0,13 / 0,21
Період напіврозпаду T_{50} у ґрунті, діб				
Контроль	9,9 / 2,1	21,5 / 6,8	6,9	9,9 / 4,9
Біологічний контроль	11,5 / 2,1	21,5 / 6,8	7,7	8,6 / 4,9
$N_{30}P_{30}K_{30}$	8,6 / 05,4	16,5 / 6,0	6,3	8,6 / 4,9
$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,8 / 3,2	15,0 / 5,5	5,8	6,3 / 3,4
$N_{90}P_{90}K_{90}$	4,9 / 3,3	15,1 / 5,2	4,3	5,8 / 2,8
Константа швидкості розпаду k у рослині, доба ⁻¹				
Контроль	0,07 / 0,11	0,04 / 0,16	0,07	0,04 / 0,16
Біологічний контроль	0,09 / 0,12	0,04 / 0,16	0,08	0,06 / 0,16
$N_{30}P_{30}K_{30}$	0,09 / 0,11	0,06 / 0,15	0,08	0,05 / 0,14
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0,11 / 0,11	0,07 / 0,18	0,08	0,07 / 0,18
$N_{90}P_{90}K_{90}$	0,12 / 0,14	0,08 / 0,20	0,10	0,07 / 0,30
Період напіврозпаду T_{50} у рослині, діб				
Контроль	9,9 / 3,6	23,1 / 7,1	9,9	17,3/ 4,3
Біологічний контроль	7,7 / 5,7	23,1 / 7,1	8,6	11,5/ 4,3
$N_{30}P_{30}K_{30}$	7,7 / 3,3	17,2 / 6,4	8,6	11,6 / 4,6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,1 / 2,4	16,8 / 6,1	8,6	9,9 / 3,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$	3,6 / 2,5	16,2 / 5,5	6,9	8,6 / 3,4

Ресурсоощадна технологія, що передбачала внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$, забезпечила приріст урожайності культури від добрив та післядії побічної продукції попередника відносно абсолютного контролю 1,34-1,61 т/га. При застосуванні лише одного фону – ($P_{60}K_{60}$) без аоту (3-й вар.) врожай зерна тритикале ярого знижувався до 3,00-3,30 т/га, на біологічному (2-й вар.) та абсолютному контролі (1-й вар.) відповідно 2,41-2,56 т/га та 2, 24-2,45т/га.

Серед досліджуваних факторів найбільший вплив на формування продуктивності тритикале ярого мали добрива, частка участі яких становила 87,4%, тоді як «системи захисту» впливали незначно – 5,3%.

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу України інтенсивні моделі технології, що передбачали внесення $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$, за оптимальних строків та норм внесення засобів захисту рослин сприяють підвищенню швидкості детоксикації та розпаду пестицидів у рослинах, що забезпечувало отримання якісної за екологічними показниками продукції тритикале ярого.

Список літератури

1. Сайко В.Ф., Интенсивные ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В.Ф. Сайко, В.С. Циков, В.Ф. Зубенко – К.: Урожай, 1986. – С. 3-4.
2. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку / В.Ф. Сайко – К.: ДІА, 1997. – С. 38-39.
3. Тараріко Ю.О. Енергозберігаючі агротехнології як основа формування сталих систем землеробства // Матер. міжнародної наукової конференції “Сталий розвиток агроєкосистем”. – Вінниця: Агросвіт – 2002. –С.158-160.
4. Лісовал А.П. Системи використання добрив / А.П. Лісовал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко. – К.: Вид.АПК, 2002. -350с.
5. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справочник / [М.А. Клисенко, А.А. Калинина, К.Ф. Новикова и др.] – М.: ВО Агропромиздат, 1992. - Т.2. – 416 с.

6. Кавецький В.М., Екотоксична властивість пестицидів як функція фізико-хімічної будови їх молекул / В.М. Кавецький, Л.С. Крук, Л. І. Бублик // Агроекологія і біотехнологія. –1998. – В.2. – С.85-91.

Влияние технологий выращивания тритикале ярого на деградацию пестицидов

Пискунова Л.Э., Егупова Т.В.

Представлена оценка влияния разных моделей технологий выращивания тритикале ярого на детоксикацию и кинетику распада пестицидов, а также на его урожайность в условиях правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: Детоксикация пестицидов, кинетика распада, тритикале яровое, урожайность.

Influence of different technology of spring triticale cultivation on pesticide detoxication

Piskunova L.E., Egupova T.V.

The article presents the assessment of an impact of different cultivation technology models of spring triticale on detoxication and kinetics of pesticide decay and on the formation of crop capacity in the conditions of the right-bank Ukrainian Forest-Steppe.

Key words: Detoxication of pesticides, kinetics of decay, spring triticale, crop capacity.

УДК: 631.582:633:577.23 (292.485)

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР У ЛАНЦІ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*О.С. Павлов, аспірант**

Представлено результати енергетичної оцінки ланки сівозміни в Лісо-stepу України. Встановлено, що найбільш енергетично ефективною є екологічна система землеробства в комплексі з полицево-безполицевим обробіткою ґрунту.

Ключові слова: *енергетична оцінка, енергетична ефективність, ланка сівозміни, система землеробства.*

Найважливішою метою сучасних систем землеробства є забезпечення високопродуктивного, низькозатратного, екологічно-безпечного виробництва запланованої кількості і якості сільськогосподарської продукції. Науково-практичною основою для досягнення цієї мети є системи землеробства, які здатні забезпечити стабільність агроландшафтів з пріоритетом засобів біологізації в комплексі з адаптивними технологіями вирощування культур [1, 4, 5].

У сучасному землеробстві для адекватної оцінки як окремих елементів, так і в цілому систем землеробства першочергове значення набуває визначення їх енергетичної ефективності [2, 3, 5].

Сучасна методологія біоенергетичної оцінки заснована на порівнянні енергії, акумульованої в урожаї, з сукупними затратами на виробництво продукції [5].

Мірилом енергетичної ефективності виробництва слугує коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}), який виражає відношення вмісту загальної енергії у вирощеній продукції (E_p) до кількості непоновлюваної енергії (E_b), витраченої на її вирощування. Завданням енергетичної оцінки є вибір

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С. П. Танчик

раціональних ресурсозберігаючих технологій, які забезпечують енергетично обґрунтоване застосування матеріальних непоновлюваних енергетичних засобів: добрив, насіння, пального, пестицидів, сільськогосподарських машини і поновлюваних джерел енергії: (сонячної радіації, ґрунту, клімату) [2, 5].

Мета дослідження полягає у встановленні закономірностей зміни коефіцієнтів енергетичної ефективності вирощування культур ланки польової сівозміни за різних систем землеробства в Лісостепу України.

Матеріал і методика дослідження. Експериментальні дослідження проводили в стаціонарному досліді Агрономічної дослідної станції НУБіП України (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) і науковій лабораторії кафедри землеробства та гербології протягом 2010–2012 років.

Схема чергування культур у польовій зерно-просапній сівозміні відповідає зональним умовам Лісостепу: конюшина – пшениця озима – буряки цукрові – кукурудза на силос – пшениця озима – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь з підсівом конюшини.

Градації першого фактора (А) – системи землеробства, складені за ознакою їх ресурсного забезпечення для відтворення родючості ґрунту:

промислова (контроль) – пріоритетне використання промислових агрохімікатів для відтворення родючості ґрунту внесенням на 1 га сівозмінної площі 12 т гною, 300 кг NPK мінеральних добрив та інтенсивним застосуванням пестицидів для захисту посівів від шкідливих організмів;

екологічна – пріоритетне використання для відтворення родючості ґрунту органічних добрив із внесенням на 1 га сівозмінної площі 24 т органіки (12 т гною, 6 т нетоварної частини урожаю, 6 т маси пожнивних сидератів) і 150 кг NPK мінеральних добрив, обробкою насіння комплексним біопрепаратом, застосуванням хімічних препаратів за критерієм еколого-економічного порогу наявності шкідливих організмів;

біологічна – застосування лише природних ресурсів – 24 т/га органіки для відтворення родючості ґрунту без внесення промислових агрохімікатів,

використання комплексного біопрепарату для обробки насіння та біологічних засобів захисту посівів.

Градації другого фактора (В), системи основного обробітку ґрунту в сівозміні:

1) диференційований (контроль): проведення за ротацію сівозміни 6-разової різноглибинної оранки, 2-разового поверхневого обробітку під пшеницю озиму після гороху й кукурудзи на силос та 1-разового плоскорізного обробітку під ячмінь;

2) плоскорізний: різноглибинне розпушування ґрунту плоскорізом під усі культури сівозміни, окрім поверхневого обробітку під пшеницю озиму в полях, указаних у контролі;

3) полицево-безполицевий: проведення за ротацію сівозміни 2-разової оранки під буряки цукрові, поверхневого обробітку під пшеницю озиму в полях, зазначених у контролі, і плоскорізного розпушування під решту культур;

4. поверхневий: проведення обробітку дисковими знаряддями на глибину 8–10 см. під усі культури сівозміни.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньо-суглинковий вміст гумусу в шарі 0 – 30 см – 4,0%, рН сольове – 6,9 – 7,3, вміст легкогідролізованого азоту за Тюрінім – 4,6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору за Мачигінім – 7 мг /100 г ґрунту, обмінного калію за Масловою – 8 мг/100 г ґрунту. Клімат зони помірно – континентальний. Середньорічна багаторічна температура повітря становить +6,8 °С. Середньорічна кількість опадів – 550 мм, за вегетаційний сезон з квітня до жовтня випадає в середньому 368 мм.

Методичною основою еколого-технологічної оцінки енергетичного балансу вирощування сільськогосподарських культур у ланці сівозміни є енергетичні еквіваленти сільськогосподарської продукції та основних і оборотних засобів сільськогосподарського виробництва.

Результати досліджень. Аналізом енергетичного балансу ланки сівозміни нами встановлено, що найефективнішим продуцентом енергії в досліді є кукурудза на силос, яка накопичувала найбільше енергії – 202 ГДж/га в середньому за трьома системами землеробства. Кукурудза на зерно і пшениця озима продукували відповідно 119,7 і 61,1 ГДж/га.

Для забезпечення рівноваги вирощування культур у сівозміні, як відкритої термодинамічної системи, потрібні значні інвестиції енергії. Про це свідчить комплексний показник енергетичної оцінки вирощування сільськогосподарських культур, коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}). Якщо у кукурудзи на силос він становить 6,0, то у кукурудзи на зерно – 5,1; у пшениці озимої в середньому – 2,8. Вважається, що при K_{ee} менше 2 виробництво неефективне; 2 – 4 – ефективність низька; 4 – 6 – середня; 6 – 8 – висока і більше 8 – дуже висока [5]. Таким чином, вирощування кукурудзи на силос і зерно характеризувалось середньою, а пшениці озимої – низькою ефективністю вирощування в середньому за всіма системами землеробства.

Досліджувані системи землеробства істотно різнились між собою за показниками енергетичної ефективності вирощування в середньому щодо всіх культур ланки польової сівозміни. Так, за екологічної системи землеробства коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) був значно вищим і становив 5,0, що на 29 % більше, ніж у контролі, за біологічної – переважав контроль на 34 %. Проте це було зумовлене істотно нижчими витратами непоновлюваної енергії відносно контролю у всіх культурах ланки на відміну від системи екологічного землеробства, де істотну перевагу над контролем забезпечувало не лише зменшення енергетичних затрат на вирощування сільськогосподарської продукції, але й величина урожайності культур – вища або однакова з контролем (таблиця).

Серед систем основного обробітку ґрунту найбільший K_{ee} – 5,0 встановлено за полицево-безполицевого обробітку – на 7 % вищий за контроль, що зумовлено в першу чергу більшою урожайністю культур та зменшенням

затрат на основний обробіток ґрунту, основні засоби виробництва та пального.

Енергетична оцінка систем землеробства у ланці сівозміни в середньому за 2010 – 2012 рр.

Система землеробства	Система обробітку ґрунту	Урожайність, т/га	Енергія в урожаї 1 га, ГДж	Прямі витрати на 1 га. ГДж	Кее
Кукурудза на силос					
Промислова (контроль)	Диференційований	61,1	250,3	46,8	5,3
	Плоскорізний	53,1	217,8	41,9	5,2
	Полицево-безполицевий.	57,0	233,6	42,1	5,6
	Поверхневий	52,7	215,9	39,4	5,5
Екологічна	Диференційований	54,5	223,3	42,3	5,3
	Плоскорізний	53,0	217,2	31,4	6,9
	Полицево-безполицевий.	56,3	230,5	31,5	7,3
	Поверхневий	44,6	182,7	28,8	6,3
Біологічна	Диференційований	44,6	182,7	27,9	6,6
	Плоскорізний	36,6	149,8	26,5	5,6
	Полицево-безполицевий.	42,5	174,1	26,5	6,6
	Поверхневий	35,7	146,3	23,4	6,3
Пшениця озима					
Промислова (контроль)	Диференційований	4,1	68,0	28,9	2,4
	Плоскорізний	3,8	62,4	28,2	2,2
	Полицево-безполицевий.	4,1	67,7	28,7	2,4
	Поверхневий	3,5	57,3	28,0	2,0
Екологічна	Диференційований	4,8	79,3	22,8	3,5
	Плоскорізний	4,2	68,4	22,3	3,1
	Полицево-безполицевий.	4,6	75,0	22,6	3,3
	Поверхневий	4,1	67,4	22,3	3,0
Біологічна	Диференційований	3,3	53,5	15,8	3,4
	Плоскорізний	2,7	45,2	15,3	3,0
	Полицево-безполицевий.	2,9	48,4	15,5	3,1
	Поверхневий	2,5	41,1	15,0	2,8
Кукурудза на зерно					
Промислова (контроль)	Диференційований	7,2	138,4	33,6	4,1
	Плоскорізний	6,5	123,8	32,7	3,8
	Полицево-безполицевий.	7,4	142,2	33,0	4,3
	Поверхневий	5,7	109,8	32,0	3,4
Екологічна	Диференційований	7,1	135,2	25,2	5,4
	Плоскорізний	6,5	123,7	24,3	5,1
	Полицево-безполицевий.	7,4	141,2	24,5	5,8
	Поверхневий	6,0	114,0	23,6	4,8
Біологічна	Диференційований	5,8	110,4	17,2	6,4
	Плоскорізний	5,1	98,0	16,4	6,0
	Полицево-безполицевий.	6,0	115,3	16,6	7,0
	Поверхневий	4,4	84,0	15,5	5,4

Примітка: для кукурудзи на силос $NiP_{05}(A)=1,24$ т/га, $NiP_{05}(B)=1,44$ т/га; для пшениці озимої $NiP_{05}(A)=0,12$ т/га, $NiP_{05}(B)=0,11$ т/га; для кукурудзи на зерно $NiP_{05}(A)=0,19$ т/га, $NiP_{05}(B)=0,22$ т/га.

Плоскорізний і поверхневий обробітки характеризувались зменшенням показника K_{ee} порівняно з контролем на, відповідно, 3,5 % та 7,5 % у зв'язку з меншою урожайністю вирощуваних культур.

Висновки

1. В умовах Лісостепу України досліджені системи землеробства та системи основного обробітку ґрунту в сівозміні є енергетично прибутковими.

2. З енергетичної точки зору перспективнішою є система екологічного землеробства з органо-мінеральною системою удобрення культур, а серед систем основного обробітку ґрунту в сівозміні – полицево-безполицевий.

Список літератури

1. Екологічні проблеми землеробства / [І. Д. Примака, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей та ін.]; за ред. І. Д. Примака. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.

2. Енергетична оцінка агроecosystem / [О. Ф. Смаглий, А. С. Малиновський, А. Т. Кардашов та ін.]. – Житомир: Волинь, 2004. – 132 с.

3. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко – К.: Урожай, 1988. – 206 с.

4. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні. / В.Ф. Сайко // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”. – К. : ВД “ЕКМО”, 2010. – Вип. 3. – С 3 – 17.

5. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації / Ю. О. Тараріко, О. Є. Несмашна, Л. Д. Глущенко. – К.: Нора-прінт, 2001. – 59 с.

Энергетическая оценка выращивания культур звена полевого севооборота при различных системах земледелия в Лесостепи Украины.

А.С. Павлов

Представлены результаты энергетической оценки звена севооборота в Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее энергетически эффективной является экологическая система земледелия в комплексе с отвально-безотвальной обработкой почвы.

Ключевые слова: Энергетическая оценка, энергетическая эффективность, звено севооборота, система земледелия

Power estimation of growing cultures of link of crop rotation at different agriculture systems in Forest-steppe of Ukraine.

A. S. Pavlov

The results of power estimation of link of crop rotation are presented in Forest-steppe of Ukraine. It is set that most power effective is the ecological system of agriculture in a complex with turn and without turn till of soil.

Keywords: Energy assessment, energy efficiency, of link crop rotation, farming system.

**ВПЛИВ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ПОТЕНЦІЙНУ
ЗАСМІЧЕНІСТЬ ҐРУНТУ НАСІННЯМ БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

О. М. Шпирка, аспірант*

Представлено результати впливу поєднання різних систем землеробства та основного обробітку ґрунту в ланці зерно-просапної сівозміни на засміченість ґрунту насінням бур'янів у посівах кукурудзи на зерно. Встановлено що найменша забур'яненість ґрунту була при диференційованому обробітку ґрунту за екологічної системи землеробства.

Ключові слова: *екологізація, потенційна засміченість, система землеробства, обробіток ґрунту.*

Запаси насіння бур'янів у ґрунті найчастіше обчислюються десятками і сотнями мільйонів на 1 га, а іноді навіть мільярдами, що значно перевищує кількість висіяних на 1 га насінин культурних рослин. Тому культурним рослинам потрібна допомога в захисті їх від бур'янів.

В орному шарі (0- 30 см) може налічуватись від 700 тис. до 1,5 млрд. шт./га насінин і більше. Крім того, часто на полях є великі запаси вегетуючих органів, що сягають у довжину 1,5-2 м, особливо пирію та осоту. Така потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів може знижувати врожайність сільськогосподарських культур на 25-30%. [1]

У Правобережному Лісостепу України видовий склад бур'янів у посівах сільськогосподарських культур представлений переважно лободою білою (*Chenopodium album L.*), плоскухою звичайною (*Echinochloa crus-galli L.*), гірчаком березкоподібним (*Polygonum convolvulus L.*), талабаном польовим (*Thlaspi arvense L.*), зірочником середнім (*Stellaria media L.*), галінсогою дрібноквітковою (*Calinsoga parviflora Cav.*), метлюгом звичайним (*Apera*

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С.П. Танчик

spica-venti L.), грициками звичайними (*Capsella bursa pastoris* L.), триреберником непахучим (*Matricaria inodora* L.). Багаторічні бур'яни займають близько 5-7%, від загальної їх кількості. Серед представників цієї біологічної групи найпоширеніші осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), щавель кінський (*Rumex confertus* Willd.), щавель горобиний (*Rumex acetosella* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.), подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata* L.).

Останніми роками дуже зростає забур'яненість полів пирієм повзучим, осотом рожевим і польовим, метлюгом звичайним, що сталося внаслідок розширення площ під зерновими культурами та мінімальним обробітком ґрунту. Спостерігається також поширення такого карантинного бур'яну, як амброзія полинолиста [2,3,4].

Без належного обліку забур'яненості посівів сільськогосподарських культур її контролювання у сучасних умовах господарювання малоефективне. Це пов'язано з тим, що часто агротехнічні й хімічні заходи боротьби з бур'янами застосовують необґрунтовано, а відтак порушується екологічна рівновага і підвищуються затрати на вирощену продукцію тощо. Планувати застосування гербіцидів, агротехнічних, чи інших заходів за інтенсивних технологій необхідно для кожного конкретного випадку з прогнозуванням засміченості ґрунту і забур'яненості культур у сівозміні. За наявності широкого асортименту гербіцидів усе більшого значення набуває раціональне їх використання з урахуванням біологічних особливостей культурних рослин і бур'янів, щоб запобігти нагромадженню шкідливих речовин у ґрунті та продукції.

Метою досліджень було вивчення основних закономірностей накопичення насіння бур'янів у полі кукурудзи на зерно за умов екологізації землеробства.

Матеріали і методика досліджень. Експериментальні дослідження проводилися протягом 2010-2012 рр. у сівозміні кафедри землеробства та

герботології Агрономічної дослідної станції ВП НУБіП України (с. Пшеничне Васильківського району Київської області). Схема чергування культур у польовій зерно-просапній сівозміні є типовою для Лісостепу: люцерна – пшениця озима – буряки цукрові – кукурудза на силос – пшениця озима – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь з підсівом люцерни.

Програма досліджень передбачала дослідити вплив екологізації землеробства на: вміст насіння бур'янів у ґрунті під посівами кукурудзи на зерно; його видовий склад та життєздатність.

1. Схема стаціонарного дослідження

Система землеробства	Зміст градацій систем землеробства	Градації системи основного обробітку ґрунту
Промислова (контроль)	Пріоритетне використання промислових агрохімікатів для відтворення родючості ґрунту з внесенням на гектар сівозмінної площі 12 т гною і 300 кг NPK мінеральних добрив	1. Диференційований (контроль)
		2. Плоскорізний
		3. Полицево-безполицевий
		4. Поверхневий
Екологічна	Пріоритетне застосування для відтворення родючості ґрунту органічних добрив з внесенням на гектар сівозмінної площі 24 т органіки і 150 кг NPK мінеральних добрив	1. Диференційований (контроль)
		2. Плоскорізний
		3. Полицево-безполицевий
		4. Поверхневий
Біологічна	Застосування лише природних ресурсів: 24 т/га органіки для відтворення родючості ґрунту без внесення промислових агрохімікатів.	1. Диференційований (контроль)
		2. Плоскорізний
		3. Полицево-безполицевий
		4. Поверхневий

Результати досліджень. Аналізуючи результати проведених досліджень, можна стверджувати, що екологізація землеробства в ланці зерно-просапної сівозміни кукурудза на силос – пшениця озима – кукурудза на зерно сприяє збільшенню потенційної засміченості ґрунту під кукурудзою

на зерно. Повна відсутність застосування гербіцидів у біологічній системі землеробства призвела до більшої загальної кількості насіння бур'янів в орному шарі ґрунту (189 млн шт./га) на період сівби культури, порівняно з контролем (70 млн шт./га). Залежно від системи основного обробітку ґрунту їх кількість була у 2 – 3 рази більшою. (рис. 1).

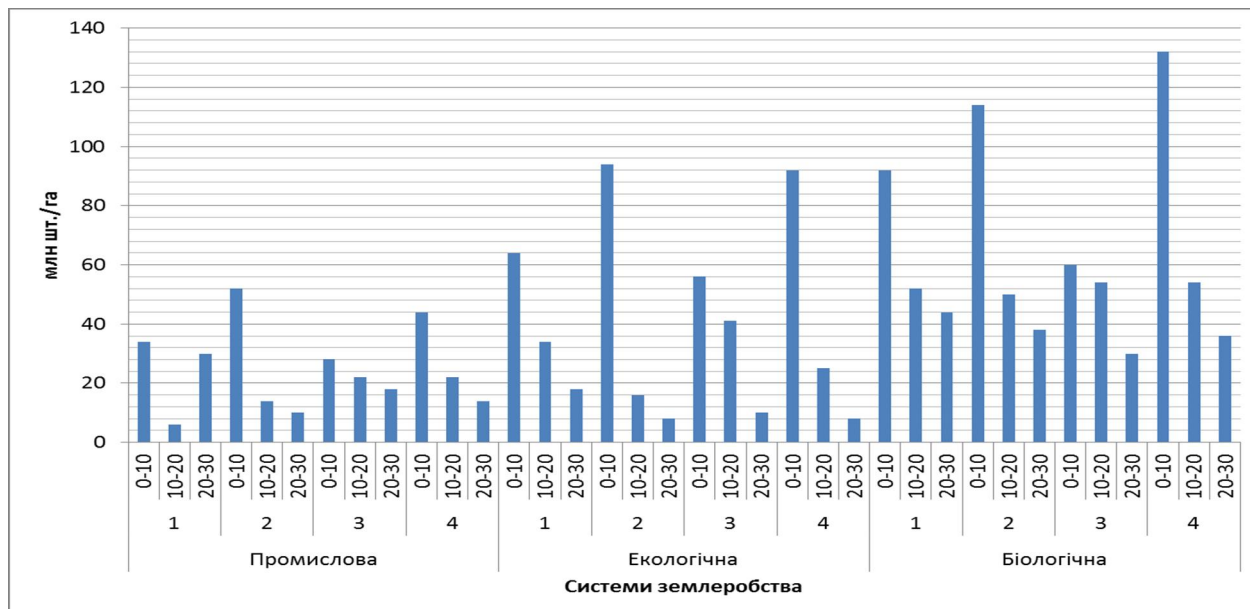


Рис. 1. Вплив систем землеробства та основного обробітку ґрунту на потенційну засміченість ріллі при сівбі кукурудзи на зерно (2010 – 2012 рр.) : 1 – диференційована; 2 – плоскорізна; 3 – полицево-безполицева; 4 – поверхнева системи основного обробітку ґрунту.

Екологічна система землеробства сприяла більшій порівняно з промисловою (116,5 млн шт./га) засміченості ґрунту в середньому в 1,6 раза.

Найменшу кількість насіння бур'янів у ґрунті виявлено за промислової системи землеробства у поєднанні з полицево-безполицевою системою основного обробітку ґрунту (68 млн шт./га), найбільшу (222 млн шт./га) – за біологічної системи землеробства на фоні поверхневого основного обробітку ґрунту. У верхньому шарі ґрунту 0-10 см спостерігалась аналогічна тенденція (відповідно 28 млн шт./га та 132 млн шт./га). Отже, різниця у засміченості насінням бур'янів верхнього шару ґрунту між двома найбільш розбіжними варіантами становила 4,7 раза, або 104 млн шт./га. За екологічної системи землеробства безполицевий основний обробіток ґрунту призвів до

збільшення в орному шарі кількості насіння бур'янів до 107 млн шт./га, і 56 млн шт./га в шарі 0 – 10 см.

У кінці вегетації кукурудзи на зерно потенційна забур'яненість ґрунту зменшилася за рахунок втрати частиною насіння життєздатності внаслідок впливу таких зовнішніх факторів як температура, волога, хімічні та біологічні процеси, тощо. За результатами досліджень (рис. 2), найістотніше зниження засміченості в абсолютних показниках відбулося у шарі ґрунту 0 – 10 см за поверхневого його обробітку на фоні біологічної системи землеробства (- 21 млн шт./га). Це можна пояснити наявністю 132 млн шт./га насіння бур'янів у цьому варіанті на початку вегетації (рис. 1). Кількість життєздатного насіння бур'янів тут знизилась лише на 15,9% (до 111 млн шт./га), тоді як, наприклад, у шарі ґрунту 0-10 см промислової системи землеробства, той самий поверхневий обробіток ґрунту забезпечив

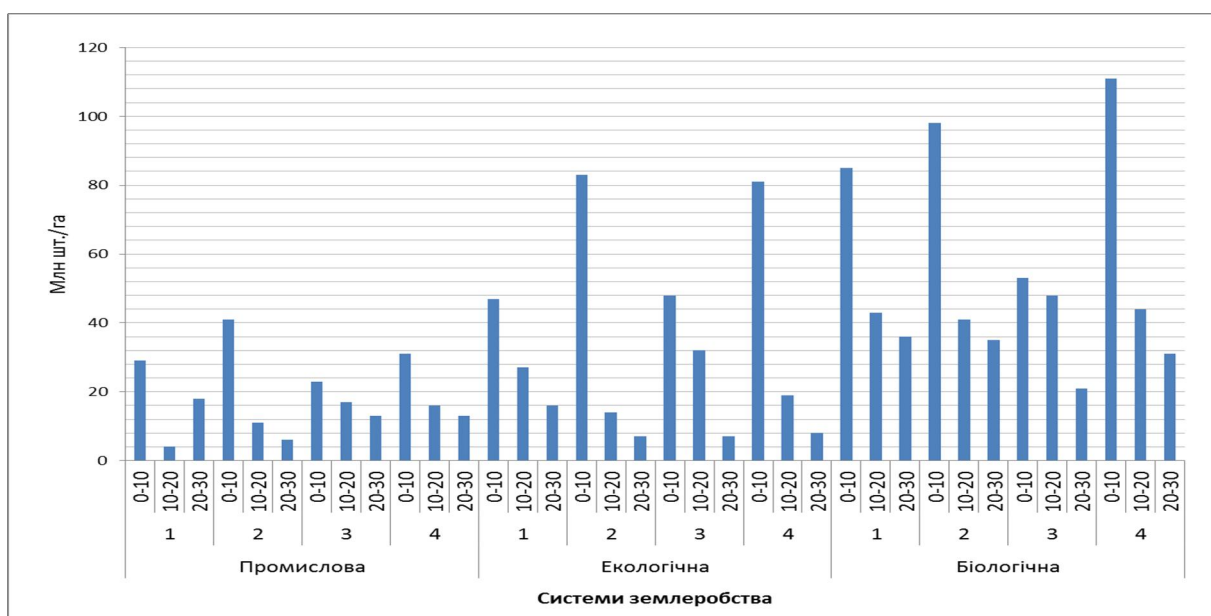


Рис. 2. Вплив систем землеробства та основного обробітку ґрунту на його засміченість насінням бур'янів перед збиранням кукурудзи на зерно (2010 – 2012 рр.) 1 – диференційована; 2 – плоскорізна; 3 – полицево-безполицева; 4 – поверхнева системи основного обробітку ґрунту.

зменшення засміченості на 29,5%. Близькі до цього показники (30%) одержали у шарі ґрунту 20 – 30 см за полицево-безполицевого обробітку на фоні екологічної та біологічної систем землеробства.

У цілому ж в орному шарі (0 – 30 см) за промислової системи землеробства засміченість зменшувалась на 20 – 25%, за екологічної – в середньому на 16,5%, а біологічної на 12,9%. Серед способів обробітку ґрунту найкращий результат був на фоні диференційованої системи обробітку ґрунту (22,4%).

Висновки

1. Системи землеробства, спрямовані для зниження рівня хімічного впливу на агрофітоценози культур досліджуваної ланки сівозміни, сприяють накопиченню більшої кількості насіння бур'янів в орному шарі ґрунту.

2. Серед досліджуваних варіантів, спрямованих на екологізацію землеробства, потенційна засміченість ґрунту найменше зростала на фоні диференційованої (116 млн шт./га – на період сівби культури, та 90 млн шт./га перед збиранням) та полицево-безполицевої (107 та 87 млн шт./га) систем обробітку ґрунту за екологічної системи землеробства.

Список літератури

1. Груздев Г. С. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями / Г. С. Груздев. – М. : Колос, 1980. – 250
2. Іващенко О. О. Бур'яни в агроценозах // О. О. Іващенко – Біла церква : Світ, 2001. – 234 с.
3. Іващенко О. О. Герботологія : напрямки досліджень // О. О. Іващенко // Захист рослин. – 2000. – №4. – С. 3-4.
4. Бомба М. Я. Бур'яни в посівах: теоретичні і прикладні аспекти регулювання чисельності // М. Я. Бомба // Захист рослин. – 2000. – №9. – С. 2-3.

**Влияние экологизации земледелия на потенциальную засоренность
почвы семенами сорняков в посевах кукурузы на зерно**

Шпирка А.Н.

Представлены результаты влияния сочетания различных систем земледелия и основной обработки почвы в звене зерно-пропашного севооборота на засоренность почвы семенами сорняков в посевах кукурузы на зерно. Установлено что наименьшая засоренность почвы была при дифференцированной обработке почвы на фоне экологической системы земледелия.

Ключевые слова: *экологизация, потенциальная засорённость, система земледелия, обработка почвы.*

***Ecologization of agriculture influence on soil potential clogging of weed
seeds in maize grain.***

Shpyrka O.M.

The results of the effect of the combined action of different farming systems and basic soil in a part of grain-tilled crop rotation on soil infestation in maize grain.

Key words: *Greening the potential infestation, cropping system, tillage.*

ВПЛИВ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ ОРГАНО – МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА РОЗВИТОК НЕСПРАВЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ГОРОХУ

І.І. Кошевський, доктор біологічних наук

Є.Р. Канарський, магістр

Наведені результати досліджень щодо впливу системи обробітку ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив на біологізацію землеробства, посилення супресивності ґрунту та зменшення розвитку хвороб гороху.

Ключові слова: горох, система обробітку ґрунту, удобрення, несправжня борошниста роса, супресивність ґрунту.

У сполученій системі ґрунт – рослина – патоген – мікробіота, ґрунт найважливіший фактор, який регулює фітосанітарний стан агроценозу, визначає інфекційний потенціал системи в цілому [1,2].

Трансформація ґрунтів в агроценозах, зумовлена тривалим культивуванням обмеженого числа видів рослин, певною обробкою ґрунту та внесенням добрив, кількісно змінює їх супресивність, тобто здатність пригнічувати фітопатогенну мікрофлору і стримувати розвиток її епіфітотійного процесу за рахунок сукупності біологічних, хімічних, фізико-хімічних, фізичних властивостей ґрунту та агротехнічних заходів. Основні фактори, що визначають супресивність – це тип ґрунту, активність мікробіологічних процесів, внесення добрив, інтенсивність сільськогосподарського використання землі. Супресивність ґрунту в агроценозах збільшують: органічна речовина, що легко гідролізується, пожнивні залишки, сидеральні культури, внесення підстилкового гною і компостів із вмістом гною, регулювання рН ґрунту за рахунок вапнування, внесення певних видів і форм мінеральних добрив, особливо калійних, сівоzmіна й фітосанітарні рослини.

Спостереження за динамікою корисної мікрофлори на лучно-чорноземному ґрунті і вилугованому малогумусному чорноземі показали, що одночасне внесення гною та мінеральних добрив забезпечує в три рази більшу

щільність активної біоти, ніж при роздільному їх внесенні [3], які забезпечують швидку мінералізацію кореневої маси і поживних залишків рослин. Порівнюючи фітосанітарну роль сидератів і якісного гною, необхідно пам'ятати, що дія сидератів менш ефективна, оскільки вони не містять комплексу мікрофлори і не мають фізіологічно активних речовин, які є в якісному гної, у них вища щільність мікроорганізмів-гідролітиків, які споживають при розкладанні фітомаси багато енергії й органічної речовини [4]. При систематичному внесенні мінеральних добрив у дозі 100 кг/га і більше виявлено негативний їх вплив на мікробіоценоз ґрунтів, особливо в умовах низьких температур і промивного режиму ґрунту. У тривалих дослідках на різних типах ґрунтів показано, що високі дози NPK збільшують чисельність сапрофітних грибів – у 2,5 рази, актиноміцетів – у 2–6 разів; денітрифікуючих бактерій – у 3–10 разів, при цьому біотоксичність ґрунтів становить 20–30% [5].

Обробка ґрунту є важливим повсюдно використовуваним заходом для підтримки фітосанітарного стану ґрунтів в агроценозі. Спосіб обробки ґрунтів значно змінює їх властивості як екологічного середовища для збудників корневих гнилей та рослини-господаря, і впливає на епіфітотіологію, патогенез хвороби, а також визначає диференціацію інфекційних структур у профілю ґрунту [6].

Як показують дослідження, заселеність ґрунту конідіями патогенів при застосуванні відвального обробітку, рівномірна в усьому 0–20 сантиметровому шарі ґрунту, але в нижній його частині у 5–6 разів більше інфіковані залишки заорюють, тому шар ґрунту 10–20 см заражається сильніше [7]. Навпаки, при мінімальному і плоскорізному обробітку заражені рослинні рештки залишаються на поверхні ґрунту, тому інфікується лише шар 0–10 см. При цьому часто спостерігається зниження польової схожості насіння і ураження сходів кореневою гниллю.

Сівозміна і обробка ґрунту були і залишаються основними елементами інтегрованої системи захисту рослин. Основний вплив обробітку ґрунту визначається станом його вологості. Для регіонів з недостатньо і нестійким зволоженням кращий захисний ефект має вологозберігаючий обробіток. За багаторічними дослідженнями в Північному Лісостепу України необхідна зяблева оранка на глибину 25 – 27 см, яка може бути як плоскорізною, так і комбінованою. При цьому, якщо інфікованість ґрунту висока, необхідна відвальна оранка і обов'язкове внесення мінеральних добрив, оскільки це

Прискорює процес розкладання рослинних решток. На полях, вільних від інфекції за низького рівня зараження ґрунтів для збереження вологи рекомендується мінімальна обробка [7].

У системі обробки ґрунту в усіх зонах вирощування зернобобових культур вирішальне значення має його своєчасність та якість. Головне завдання її є створення сприятливого повітряного режиму для життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, оптимальних умов для кращого накопичення і збереження вологи, боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами рослин. При глибокому зяблевому обробці ґрунту в результаті поліпшення водного і повітряного режимів інтенсивніше розкладаються органічні залишки, що сприяє поліпшенню харчового режиму ґрунту. Вміст нітратів і фосфорної кислоти за глибокої оранки значно вищий, ніж за звичайного і безплужного обробки.

Особливо ретельно осінню обробку ґрунту необхідно проводити на ділянках, де зернобобові висіваються після кукурудзи, соняшнику, оскільки в подальшому наявність на поверхні поля залишків кукурудзи ускладнює рівномірний висів насіння, механізоване прибирання і призводить до великих втрат урожаю.

Мета дослідження. Вивчення впливу раціонального використання системи обробки ґрунту, внесення органічних та мінеральних добрив на покращення супресивності ґрунту та зменшення розвитку несправжньої борошнистої роси гороху.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводились з 1991 року в с. Стайки Кагарликського району Київської області на чорноземах типових з показниками родючості ґрунту дослідної ділянки – чернозем типовий мало гумусний, за гранулометричним складом – крупнопилуватий легкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 2,81-3,04%, рН водної витяжки – 6,4–6,8. Забезпеченість легкогідролізуючим азотом за Тюриним і Коновою – середня, рухомого фосфору за Чириковим – середня, обмінним калієм – низька. Схема досліду показана в табл. 1. Розміщення ділянок сполучено-рентомізоване. Кількість повторень – чотирикратне. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням прикладної комп'ютерної програми ANOVA.

Результати досліджень. Встановлено, що спосіб обробітку ґрунту, попередник, внесення гною і мінеральних добрив істотно впливають на розвиток несправжньої борошністої роси, хвороби, небезпечної для гороху (табл. 1).

Так, у варіанті, де під попередник (цукровий буряк) проводили полицеву оранку, внесли 40 т/га гною та $N_{60} P_{60} K_{60}$ кількість рослин, уражених пероноспорозом була на 31,8%, а розвиток хвороби – на 10,5% менше, ніж після розпушування плоскорізом. Мабуть, тут велике значення мало якісне зароблення в ґрунт гною (40 т /га) за відвальної оранки під попередник, оскільки ступінь ураження гороху пероноспорозом при оранці і відвально-безплужного обробітку ґрунту (відвальна – під попередник) був майже однаковим.

1. Вплив способів обробітку ґрунту, мінеральних добрив та внесення гною на розвиток пероноспорозу гороху (СТОВ «Дніпро», Київської області)

Спосіб обробку ґрунту	Фон гною – 40 т / га							
	$N_{60} P_{60} K_{60}$				$N_{120} P_{120} K_{120}$			
	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %	уражено бобів, %	уражено насіння, %	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %	уражено бобів, %	уражено насіння, %
Відвальна на 23–25 см	68,2	20,3	0,03	0	80,0	33,6	0,06	0,01
Відвально-безплужна на 23 –25 см	76,5	20,8	0,04	0	92,0	34,1	0,06	0,01
Плоскорізна глибока на 23 –25 см	88,4	28,8	0,07	0,01	96,5	37,6	0,09	0,02
Плоскорізна мілка на 10 –12 см	100	30,8	0,24	0,03	100	43,2	0,3	0,05

HP_{05} 2,61 1,08 3,10 1,45

Збільшення дози мінеральних добрив у 2 рази ($N_{120} P_{120} K_{120}$) сприяло незначному підвищенню ураженості гороху несправжньою борошністою росю при відвальній обробці ґрунту – на 11,8 і 12,8%, при відвально – безплужній – на 13,3 і 15,5 %. Підвищення доз мінеральних добрив на варіантах з плоскорізними (глибоким і мілким) обробітками порівняно з відвальним призводило до збільшення ураженості рослин на 8,8 – 12,4%. Ураженість бобів і насіння пероноспорозом зросла в 1,5–3 рази. Внесення під попередник (цукровий буряк) соломи 8т/га ($N_{120} P_{120} K_{120}$) істотно не вплинуло на збільшення розвитку хвороби. Мілка плоскорізна обробка ґрунту під попередник (цукровий буряк) і горох, недостатнє внесення в ґрунт соломи

сприяли збільшенню кількості уражених пероноспорозом рослин на 24–32%, а розвиток хвороби – на 16,0–20,8%. На цьому варіанті було виявлено більше уражених несправжньою борошнистою россою бобів і насіння гороху.

Продуктивність гороху при внесенні гною, різних доз мінеральних добрив і різних способах обробки ґрунту значно різнилася (табл. 2). За внесення гною і одинарної дози мінеральних добрив (N₆₀ P₆₀ K₆₀) врожайність була вищою при відвальній і глибокій плоскорізній оранці і становила 3,36 – 3,48 т / га, а маса зерна з рослини на цих варіантах – 2,6–3,8 г. Внесення подвійної дози мінеральних добрив сприяло підвищенню врожайності при плоскорізно-відвальній і глибокій плоскорізній обробці ґрунту.

2. Вплив способів обробки ґрунту, мінеральних добрив та внесення гною на продуктивність гороху (гній - 40 т / га, NPK - 60 кг / га).

Варіант досліджу	Число бобів на рослину, шт.	Число зерен з рослини, шт.	Маса зерен з рослини, г	Маса 1000 зерен, г.	Урожайність, т / га
Відвальна на 23- 25 см	3,5	16,6	3,8	236	3,48
Відвально-безплужна на 23 - 25 см	3,5	14,4	2,6	232	3,36
Плоскорізна глибока на 23 - 25 см	3,2	12,3	2,6	216	3,40
Плоскорізна мілка на 10 - 12 см	2,8	11,6	2,0	210	3,20

НСР₀₅ – 0,18 т / га

Математична обробка отриманих даних показала, що прибавка врожаю за відвально-безплужного і безплужного глибокого обробки ґрунту була неістотною (табл. 3). Найменшу врожайність зерна отримали на варіантах за плоскорізного мілкою обробки ґрунту, цьому сприяла значна ураженість рослин пероноспорозом.

3. Вплив способів обробки ґрунту, мінеральних добрив та внесення гною на продуктивність гороху (гній – 40 т/га, NPK – 120 кг/га).

Варіант досліджу	Число бобів на рослину, шт.	Число зерен з рослини, шт.	Маса зерен з рослини, г.	Маса 1000 зерен, г.	Урожайність, т / га
Відвальна на 23-25см	3,6	16,3	3,6	230	3,44
Відвально-безплужна на 23-25 см	3,6	13,7	2,7	215	3,40
Плоскорізна глибока на 23-25 см	3,3	12,0	2,7	212	3,38
Плоскорізна мілка на 10-12 см	2,4	10,2	2,3	205	2,94

НСР₀₅ – 0,148 т / га

Висновки

1. У технології вирощування зернобобових культур важливими елементами, від яких залежить ураженість рослин пероноспорозом і продуктивність є система обробки ґрунту та внесення органічних і мінеральних добрив.

2. Найкраще себе зарекомендували відвальна та відвально-безплужна системи обробітку ґрунту за внесення 40 т/га гною + N₆₀P₆₀K₆₀. При цьому урожайність гороху збільшилась на 0,18 т/га, а розвиток пероноспорозу на рослинах зменшився на 10,5-31,8%.

Список літератури

1. Дурынина Е.П. Фитосанитарный эффект минеральных удобрений и растений в агроценозах /Е.П. Дурынина, О.А. Пахненко, В.Г. Минаев, // Докл. РАСХ. – 1998. - № 6 – С. 10-13.
2. Круглов Ю.В. Микробиологические аспекты экологической безопасности применения пестицидов /Ю.В. Круглов //Сб. Проблемы оптимизации фитосанитарного состояния растений –С-Петербург: ДДУ, 1997– С.45-53.
3. Столяров А.И. Изменение биологической активности почв при различных систем удобрений / А.И. Столяров, Н.А. Безуглая // Сб. Биология почв антропогенных ландшафтов. – Д.: ДДУ, 1995. — 118 с..
4. Марьин Г.С. Теоретические и технологические основы управления фитосанитарным состоянием почв / Г.С. Марьин – М.: 1996 – 36 с.
5. Минеев В.Г. Эколого-биологическая оценка применения средств химизации на разных типах почв / В.Г. Минеев, Е.Х. Ремпе // Почвоведение. – 1995. - №8 – С.1011-1021.
6. Lindernam R.J. Biological control of root pathogens / R.J. Lindernam // 15-th world congress soil. – Sei. Acapulco. – July 1994. – P.3–8.
7. Чулкина В.А. Управление агросистемами защиты растений / Чулкина В.А., Ю.И. Чулкин – Н.: ДДУ 1995 – 202 с.

Влияние системы обработки почвы внесения органо - минеральных удобрений на развитие ложной мучнистой росы гороха

И.И. Кошевський, Е.Р. Канарський

Приведены результаты исследований влияния системы обработки почвы, внесения органических и минеральных удобрений на биологизацию земледелия усиление супрессивности почвы и уменьшение развития болезней гороха.

Ключевые слова: горох, система обработки почвы, удобрения, ложная мучнистая роса, супрессивность почвы.

Influence of soil tillage systems and organic - mineral fertilizers on the development of downy mildew of pea

I.I. Koshevsky, E.R. Kanarsky

Results on the effect of soil, making a precursor of organic and mineral fertilizers in agriculture biologization gain suppressive soil and reduction in diseases of peas.

Key words: pea, the system of tillage, fertilizer, downy mildew, suppressive soil.

УДК 578.861.1:632.38(477.74)

Вивчення поширеності захворювань, спричинених вірусами жовтої карликовості ячменю і карликовості пшениці в південних областях України

Гуляєва І.І., асистент

Мілкус Б.Н., доктор біологічних наук, професор
Одеський державний аграрний університет

В результаті проведених досліджень за допомогою ІФА и ПЛР виявлено значне розповсюдження вірусу жовтої карликовості ячменю і вірусу карликової пшениці на полях 4 районів Одеської області. Вперше у Одеській області був виявлений ВКП. Вищевказані хвороби значно знижують урожайність озимого ячменю, а також суттєво впливають на елементи структури його урожаю і висоту рослин.

Ключові слова: вірус жовтої карликовості ячменю, вірус карликової пшениці, ІФА, ПЛР

Вірусні хвороби досить поширені у всьому світі. Вони не лише знижують урожай, а й погіршують його якість. Однією з головних причин цього зменшення врожаю було недостатнє їх вивчення, що зумовлюється труднощами діагностики, адже симптоми різних вірусних хвороб ззовні дуже схожі. Залежно від штаму збудника, сорту рослин і умов навколишнього середовища вони можуть сильно варіювати [1]. Часом завдана вірусами шкода загрожує вирощуванню окремих сільськогосподарських культур, особливо це стосується зернових злакових культур.

Вірус жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) є одним з розповсюдженіших і небезпечних патогенів, що уражують всі зернові культури і злакові трави. Він поширений в країнах і регіонах, де сконцентровано 95% світового виробництва зерна. Щорічні втрати урожаю нестійких проти вірусних захворювань сортів

досягають 10-15 %, а в роки епіфітотій – 60-90%. [2,3].

Надійно ідентифікувати захворювання, що спричиняє вірус жовтої карликовості ячменю неможливо лише на основі візуальних спостережень, оскільки подібні симптоми проявляються також за ураження іншими вірусами, грибами, а також за деяких абіотичних факторів [4].

Вірус карликовості пшениці *Triticum aestivum* (ВКП) вперше виявлений у колишній Чехословаччині у 1961 році. Характерними симптомами захворювання є пожовтіння і карликовість рослин *Avena sativa*, пожовтіння, карликовість та зниження врожаю *Hordeum vulgare*, *Lolium multiflorum*, пригнічення росту *Poa annua*, пожовтіння та значна карликовість *Secale cereale*, *Triticum aestivum*.

Вірус карликової пшениці персистентно передається за допомогою такого унікального вектора як цикадка *Psammotettix alienus*, але не передається цикадками *Javesella pellucid*, *Laodelphax striatellus*, *Macrostoteles laevis*. Він зберігається під час линьки і не розмножується в організмі вектора. В процесі розмноження цикадка не передає вірусу своїм нащадкам. ВКП не переноситься механічно, контактом між рослинами, насінням та пилком [5]. Таким чином, епідеміологія ВКП дуже тісно пов'язана з географічним поширенням його унікального вектора, який переважає в країнах південної та східної Європи в умовах теплого та м'якого континентального клімату.

ВКП розповсюджений в Болгарії, Чехії, Словаччині, Франції, Угорщині, Німеччині та країнах СНД. Відомо що він розповсюджений у Швеції, але інформації, щодо поширення цього вірусу карликовості пшениці в Україні недостатньо.

Мета дослідження – вивчити поширеність вірусних захворювань, спричинених вірусами жовтої карликовості ячменю і карликовості пшениці в Одеській області.

Методика досліджень. Обстеження агроценозів та відбір зразків пшениці
«Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12gii.pdf

і ячменю, а також відбір дикорослих злаків на полях або поблизу них проводили на ВЖКЯ в Одеській, Миколаївській та Херсонській областях, а на ВКП в Одеській області. Досліджувані рослини можуть бути господарями та / або резерваторами ВКП та ВЖКЯ у різних агроєкосистемах.

Зразки рослин відбирали за результатами візуальної діагностики. Поля обстежували за певними стандартними маршрутами, із застосуванням «діагонального» руху за спрощеними схемами дрібномасштабного детального моніторингу полів на 10% загальної площі посівів [6]. Метою їх обстежень (моніторингу) посівів був кількісний аналіз поширеності конкретних захворювань.

Зразки зернових культур і злакових трав відбирали за вибірковим методом – відбору рослин із вірусоподібними симптомами: жовтухою та значною карликовістю. Відбирали рослини озимих та ярих пшениці і ячменю та супутніх дикорослих злаків. Після цього проводили діагностику вірусних захворювань методом ІФА та ПЛР.

Результати досліджень та їх обговорення

Встановлено, що в різних районах Одеської області дуже поширені типові для ураження ВКП та ВЖКЯ симптоми – пожовтіння листкових пластинок, затримка росту, карликовість рослин та хлороз листків залежно від рослини – господаря (для ВЖКЯ). Кількість рослин та ступінь ураження були різними. У результаті ІФА нами вперше в Одеській області діагностовано ВКП на пшениці та ячмені. Окрім того, ВКП виявили в Одеській області на рослинах дикорослих злаків *Deschampsia sp.*, а ВЖКЯ в Ананьївському, Овідіопольському і Біляївському районах. Результати вивчення впливу вірусних хвороб на елементи структури урожаю, висоту рослин наведені в табл. 1.

1. Вплив ураження озимого ячменю ВЖКЯ на продуктивність, елементи структури врожаю та висоту рослин за різних строків сівби.

Строк сівби	Сорт	Зернова продуктивність рослин, г.	Маса 1000 зерен, г.	Продуктивна кущистість, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Висота рослин, см.
1.10.07	Основа	1,5 ± 0,8	30,1 ± 0,9	1,5 ± 0,7	20,1 ± 1,9	45,4 ± 3,9
	Абориген	2,8 ± 0,4	41,8 ± 0,6	3,7 ± 0,7	32,7 ± 1,1	78,6 ± 2,3
10.10.07	Основа	1,6 ± 0,6	32,7 ± 0,7	1,6 ± 0,8	21,5 ± 1,7	50,4 ± 3,8
	Абориген	2,7 ± 0,5	40,9 ± 0,3	3,6 ± 0,6	32,2 ± 1,4	75,1 ± 3,2

З таблиці видно, що сорт озимого ячменю Основа (1.10.07 і 10.10.07) порівняно з сортом Абориген (1.10.07 і 10.10.07) проявив значне зниження продуктивності рослин, маси 1000 зерен, продуктивної кущистості і кількості зерен у колосі. Сорт Абориген мав кращі показники при посіві 10.10.07. На особливу увагу заслуговує аналіз двох останніх показників, які свідчать про різке зменшення продуктивної кущистості, а також кількості зерен у колосі. У зв'язку з цим з'являються непродуктивні пагони та череззерниця у колосі. Сильне зниження висоти рослин, чи карликовість, вказує на слабо, або недостатньо розвинену кореневу систему рослин, пошкоджених вірусом. Крім того сорт Основа був уражений змішаними інфекціями, а саме ВЖКЯ + ВМБ + ВСМП 1.10.07 строку посіву і ВЖКЯ + ВМБ 10.10.07 строку посіву, а сорт Абориген лише ВМБ. Можливо, не лише наявність вірусної інфекції, але і концентрація збудника та тривалість інфекції завдають шкоди врожаю. Як відомо, ураження озимого ячменю ВЖКЯ тісно пов'язане з головним переносником вірусної інфекції – різними видами попелиць. Не виключено, що попелиці «заселили» сорт Основа внаслідок інтенсивнішого накопичення

цукрів, що необхідні рослинам для процесів загартування та формування зимоморозостійкості.

Встановлено, що зернові культури уражуються одночасно двома вірусами: вірусом жовтої карликовості ячменю та вірусом карликовості пшениці (табл. 2).

2. Змішана інфекція вірусами злакових культур в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення (СГІ–НЦНС).

Культура, сорт	Дата сівби	Вірус			
		ВЖКЯ	ВСПП	ВКП	ВШМЯ
Ячмінь озимий сорту Метелица	10.10.08	+	-	+	-
Ячмінь озимий сорту Росава		+	-	+	-
Ячмінь озимий сорту Росава (широкорядний метод посіву)	12.10.08	+	-	+	-

Отже, змішана інфекція спостерігалась у комбінації ВЖКЯ+ВКП. Збиток, заподіяний зерновим культурам вірусами групи жовтої карликовості ячменю й вірусом карликовості пшениці, залежить від зниження продуктивності заражених рослин компенсаційної здатності зростаючих по сусідству здоровіших рослин, від нагромадження вірусу в рослинах – резерваторах серед культурних рослин і дикої флори, що забезпечують перезимівлю вірусів. Від цих факторів залежить збереження інфекційного ланцюга [7].

Система заходів захисту зернових від вірусних хвороб є невід'ємною частиною інтенсивної технології вирощування [8]. Вона спрямована на

запобігання масовому розвитку хвороб, а в разі їх появи — на можливість їх швидкого обмеження.

Створення і впровадження у виробництво сортів з груповою стійкістю проти хвороб, дає можливість подовжувати строки сортозміни внаслідок повільнішого утворення нових вірулентних біотипів і рас патогенів. Посів високоякісним насінням, дотримання сівозмін, розроблених для кожної еколого-географічної зони залежно від ґрунтових і кліматичних умов, структури посівних площ, внесення органічних і мінеральних добрив, а також мікроелементів мають відповідати агрохімічному аналізу ґрунту. Правильне внесення добрив сприяє підвищенню стійкості проти хвороб і загальної життєздатності рослин. Однобічне незбалансоване застосування добрив може негативно вплинути на захист рослин від хвороб [9].

Важливе значення у боротьбі з вірусними хворобами мають строки і способи сівби зернових колосових культур. До появи сходів озимих на всіх полях необхідно знищити сходи падалиці зернових колосових культур, які є джерелом патогенів. Для обмеження розвитку хвороб велике значення має також своєчасне знищення бур'янів – резерваторів вірусних хвороб і шкідників - переносників патогенів. Своєчасне збирання урожаю в стислі строки і без втрат запобігає появі сходів падалиці, яка є резерваторами вірусних хвороб [10].

Висновок

Значне поширення хвороб, спричинених ВЖКЯ та ВКП. ВКП, виявлено в Одеській області вперше. Хвороби значно знижують урожайність озимого ячменю, а також суттєво впливають на елементи структури урожаю та висоту рослин.

Діагностику проводили за допомогою ІФА та ПЛР. За результатами досліджень опрацьовані рекомендації із захисту зернових колосових культур від вищевказаних захворювань.

Список літератури

1. Дутко В.П. Вирус желтой карликовости ячменя в степной зоне Украины: автореф. дис. на соискание научной степени канд. биол. наук: спец. «Фитопатология и защита растений»/ В.П. Дутко - Пушкин, 1974. 16 с.
2. Сухов К.С. К изучению вирусных болезней злаков, К.С. Сухов, Г.М. Развязкина, А.Е. Приданцева, Ю.В.Белянчикова. // Защита растений от вредителей и болезней, 1962.- № 4.- 40 с.
3. Шелудько Ю.М. Фітовірусологія / Ю.М Шелудько. – К.: Вища школа, 1970. – 272 с.
4. Власов Ю.И. Вирусные и микоплазменные болезни растений / Ю.И. Власов – М.: Колос, 1992. – 207с.
5. Бойко А.Л. Влияние факторов внешней среды на вирусы, инфицирующие растения / А.Л. Бойко // Сельскохозяйственная биология. – 1989. - №5. – С. 120 - 125.
6. Экологизированная защита растений в овощеводстве, садоводстве и виноградарстве (в двух книгах); под общ. ред. Д. Шпаара. – Санкт – Петербург: Наука, 2005, – 336 с.
7. Агарков В.А. О видовом статусе полосатой цикадки *Psammotettix alienus* Dahlb. (Cicadellidae) переносчике вирусных болезней пшеницы / В.А. Агарков // Труды XIII Международного энтомологического конгресса. – Т. III. – Л.: Наука, 1972. – С. 440.
8. Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильев та ін.]; за ред. М.П.Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
9. Защита растений в устойчивых системах землепользования (в 4-х книгах); под общей ред. доктора с.-х. наук, профессора, иностранного члена РАСХН Д. Шпаара. – Минск. – 2004.– Книга 4. – 345 с.
10. Панарин И.В. Защита злаковых культур от вирусных болезней. / «Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12gii.pdf

И.В. Панарин - М.:Россельхозиздат, 1985.-78с.

Изучение распространения заболеваний вызванных вирусами желтой карликовости ячменя и карликовости пшеницы в южных областях

Украины

И.И. Гуляева, Б.Н. Милкус

В результате проведенных исследований с помощью ИФА и ПЦР выявлено значительное распространение ВЖКЯ и ВКП на полях районов Одесской области. Впервые в Одесской области был выявлен ВКП. Вышеуказанные заболевания значительно снижают урожайность озимого ячменя, а также существенно влияют на элементы структуры его урожая и высоту растений.

Ключевые слова: ВЖКЯ, ВКП, ИФА, ПЦР

Distribution of Barley yellow dwarf virus and Wheat dwarf virus at the South of Ukraine

I.I. Gulyaeva, B.N. Milkus

During our research we established the considerable distribution of BYDV and WDV on the fields of some farms on the South of Ukraine. WDV was found at this area at first. Above mentioned virus diseases essentially reduced the productivity of winter barley and also substantially influence on the plants height and structure elements of it plants height productivity.

Key words. BYDV, WDV, ELISA-test, PCR.

ВПЛИВ СТРОКІВ ПОСІВУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА РОЗВИТОК БОРОШНИСТОЇ РОСИ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА

В.А. Мельниченко

кандидат сільськогосподарських наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Досліджено вплив різних строків посіву пшениці озимої сорту Золотоколоса на ураження рослин борошнистою россою. Встановлено, що найвищий врожай пшениці та якість зерна в Лісостепу України формували рослини за строку посіву культури 15 вересня.

Ключові слова: пшениця озима, строки посіву, борошниста роса, урожайність.

Пшениця озима за площами посіву в Україні посідає перше місце і є найважливішою зерновою, а також головною продовольчою культурою. Це свідчить про велике народногосподарське значення пшениці у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування [3, 5, 7, 10, 13, 14].

Серед різних елементів технології вирощування пшениці озимої терміни посіву мають важливе значення. З ними пов'язані розвиток рослин, стійкість проти шкідників і хвороб та виживання їх за несприятливих умов зимівлі. Саме оптимальні строки сівби мають виняткове значення в обмеженні розмноження шкідників та розповсюдження хвороб на посівах зернових культур [2, 6, 18]. При надто ранній сівбі посіви сильно пошкоджуються жужелицею, пшеничною, гессенською та шведською злаковими мухами. На них інтенсивно розмножуються злакові попелиці, цикадки, а з хвороб значно розповсюджуються снігова пліснява, борошниста роса, бура іржа, септоріоз, а також вірусні хвороби – мозаїка та смугаста мозаїка пшениці. Пізніший, але

в межах оптимальних строків, посів обмежує чисельність хлібного пильщика, злакових мух, цикадок, трипсів і попелиць. Водночас неприпустимим є запізнення з сівбою, оскільки у малорозкущених з осені рослин знижується зимостійкість, а у весняний період вони сильніше пошкоджуються шкідниками і уражуються хворобами [8, 11].

В умовах Лісостепу України однією із найпоширеніших і шкідливих захворювань пшениці озимої є борошниста роса. Збудник її – сумчастий гриб *Erysiphe graminis* DC f. *tritici*, що належить до облігатних, вузькоспеціалізованих паразитів. Ця хвороба проявляється у вигляді нальоту і уражує посіви впродовж усієї вегетації, починаючи з осені, і досягає максимального розвитку у фазі цвітіння зернових. Під впливом хвороби відбувається виснаження рослин, порушується фотосинтез, що призводить до зниження їх продуктивності [2, 4, 6, 12].

Сроки сівби сильно впливають на величину і якість урожаю.

Пшениця озима, посіяна в оптимальні терміни, має вищу зимостійкість. Причиною зниження зимостійкості за ранньої сівби є переростання рослин, які використовують велику кількість вологи і елементів живлення ґрунту; збіднюючи його. Відбувається біологічне старіння організму. За даними багатьох дослідників [3, 5, 13], відхилення від кращих строків сівби на 10 днів призводить до зниження урожаю на 2–3 ц/га.

Строки сівби пшениці озимої необхідно уточнювати для кожної ґрунтово-кліматичної зони, в конкретного господарства і навіть поля сівозміни та конкретних умов року. Найточніші строки сівби можна встановити за результатами польового дослідження.

Мета досліджень: вивчити вплив строків сівби на ріст і розвиток рослин, ураження посіву борошнистою росою та формування майбутнього врожаю.

Матеріал та методика досліджень

Об'єктами досліджень були пшениця озима і грибна хвороба – борошниста роса.

Дослідження проводили протягом 2010–2012 рр. у польовій сівозміні в ТОВ «Вертокиївка» Житомирського району Житомирської області на чорноземах вилугуваних середньосуглинкового механічного складу з вмістом гумусу 3,1%, легкогідролізованого азоту – 16,9, P₂O₅ – 10,9 і K₂O – 17,2 мг / 100 г ґрунту, рН сольового 6,6.

У дослідах висівали пшеницю озиму сорту Золотоколоса, яку вирощували за загальноприйнятою для умов Лісостепу технологією.

Площа облікових ділянок – 100 м², їх розміщували методом рендомізації, за чотириразової повторності.

Облік борошнистої роси здійснювали визначенням зайнятої грибницею площі листків і стебел за шкалою Гешеле [15].

Лабораторні дослідження виконували у лабораторіях Житомирського національного агроєкологічного університету.

Структуру врожаю пшениці визначали за методикою О.С. Зінченка [9], вміст клейковини – за Г.І. Подпрятковим [17].

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного аналізу [6].

Результати досліджень. Висівання пшениці у різні строки сприяє формуванню рослинами різної величини асиміляційної поверхні, що значно впливає на зараження її збудниками хвороб.

Ураження рослин пшениці озимої борошнистою россою свідчать про те, що найбільше її проявлення спостерігалось на варіантах, де сівбу проводили у ранні строки: 25 серпня та 5 вересня (табл. 1). Пізніші строки сівби забезпечували зменшення ураження рослин збудником хвороби до 11,7%.

1. Ураження пшениці озимої борошнистою росою залежно від строків посіву в умовах ТОВ „Вертокиївка”, (середнє за 2010–2012 рр.)

Варіант досліджу	Строки сівби	Ступінь ураження рослин, %
1	25.08 (контроль)	33,6
2	05.09	24,0
3	15.09	15,4
4	25.09	13,1
5	05.10	11,7

Така зміна ураження посіву пшениці озимої борошнистою росою пояснюється температурним фактором, який є визначальним у поширенні та шкідливості хвороби, а також фазою розвитку рослин.

Пізніше висівання пшениці зменшувало ураженість рослин до 15%, а за сівби 5 жовтня проявлялася тенденція до подальшого зменшення розвитку борошнистої роси на посівах озимої пшениці.

Різні строки сівби пшениці озимої по-різному впливали на структуру рослин та формування зерна (табл. 2).

2. Структура врожаю пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах ТОВ „Вертокиївка”, (середнє за 2010–2012 рр.)

Варіант досліджу	Строки сівби	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса зерна в колосі, г	Маса 1000 зерен, г
1	25.08 (контроль)	427	21,9	0,72	36,2
2	05.09	435	22,8	0,86	37,3
3	15.09	453	23,5	0,90	37,9
4	25.09	440	21,7	0,82	37,3
5	05.10	386	20,6	0,78	35,4

Найбільшу кількість продуктивних стебел 453 шт./м² рослини формували при сівбі 15 вересня, а 25 серпня та пізніше менше відповідно 427 та 386 шт./м². Аналогічно зміни строки сівби впливали на кількість та масу зерен у колосі.

Аналіз результатів обліку врожайності зерна свідчать, що залежно від строків сівби урожайність зерна змінювалася від 3,04 до 4,09 т/га (табл. 3).

3. Вплив строків сівби на урожайність пшениці озимої в умовах ТОВ „Вертокиївка”

Варіант досліджу	Строки сівби	Урожайність зерна, т/га				
		2010 р.	2011 р.	2012 р.	середня	+, - до контролю
1	25.08 (контроль)	2,51	2,89	3,71	3,04	-
2	05.09	3,24	3,51	4,47	3,74	+0,70
3	15.09	3,60	3,84	4,83	4,09	+1,05
4	25.09	3,01	3,31	4,45	3,59	+0,55
5	05.10	2,50	2,76	4,04	3,10	+0,06
НІР ₀₅			0,27		0,19	0,32

Найвищий урожай пшениці 4,09 т/га в середньому за роки досліджень одержали при посіві 15 вересня, що на 1,05 т/га більше порівняно з контролем. Менший врожай (3,04 т/га) був за посіву 25 серпня і найменший приріст урожаю (0,06 т/га) одержали за пізнього строку – 5 жовтня. Такі результати досліджу зумовлені значним ураженням рослин борошнистою росою у перші періоди вегетації та недостатнім розвитком рослин в осінній період, що значно вплинуло на вміст у зерні клейковини (табл. 4).

**4. Вміст клейковини в зерні пшениці озимої залежно від строків
сівби в умовах
ТОВ „Вертокиївка”, (середнє за 2010–2012 рр.)**

Варіант досліджу	Строки сівби	Вміст клейковини, %
1	25.08 (контроль)	22,8
2	05.09	26,8
3	15.09	29,9
4	25.09	27,6
5	05.10	24,9

Найвищий вміст клейковини в зерні пшениці озимої сорту Золотоколоса відзначали у врожаї, зібраному із ділянок, де сівбу проводили 15 вересня. Відхилення від оптимального строку сприяло недорозвинутості рослин та зменшенню вмісту клейковини у зерні.

Висновки

1. В умовах ТОВ „Вертокиївка”, яке знаходиться у лісостеповій зоні Житомирської області, на посівах пшениці озимої найпоширенішим захворюванням є борошниста роса.

2. Строки сівби пшениці озимої є одним із основних агротехнічних заходів у регулюванні чисельності шкідливих організмів та величини урожайності зерна.

3. Висівання пшениці озимої у Лісостепу з 25 серпня, а також у пізніші строки сприяли швидкому розвитку борошнистої роси і ураженню нею до 33,6% рослин.

4. Оптимальний строк сівби пшениці озимої сприяв покращенню росту і розвитку рослин та формуванню рослинами високоякісного зерна.

Перспективи подальших досліджень стосуються вивчення біологічних особливостей розвитку найшкідливіх захворювань пшениці та елементів системи їх захисту в агроценозах умов Лісостепу.

Список література

1. Бабаянц Л. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Бабаянц Л., Маштерхази А., Вахтер Ф. – Прага, 1988. – 321 с.
2. Болезни сельскохозяйственных культур: в 3 т. / [Пересыпкин В.Ф., Кирик М.М., Лесовой М.П. и др]; под ред. В.Ф. Пересыпкина. – Т. 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур. – К.: Урожай, 1989. – 216 с.
3. Влох В.В. Рослинництво / Влох В.В. – К.: Вища школа, 2005. – 304 с.
4. Вплив абіотичних та біотичних факторів на поширення грибних хвороб в агроценозі пшениці / М.М. Ключевич, О.А. Дереча, П.О. Рябчук [та ін.] // матеріали наук.-практ. конф. спеціалістів захисту рослин Екологічно безпечні технології захисту с.-г. рослин від шкідливих організмів, 3 лют. 2010 р.) / М-во аграр. політики, Житом. держ. агрокол. ун-т. – Житомир: Волинь, 2010. – С. 22–24.
5. Гудзь В.П. Шляхи підвищення продуктивності інтенсивних сортів озимої пшениці / Гудзь В.П. – К.: Урожай, 1989. – 134 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Д. Паламарчук, О.В. Климчук, І.С. Поліщук [та ін.] – Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. – 636 с.
8. Защита растений от болезней / [Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др.]; под ред. В.А. Шкаликова. – М.: Колос, 2001. – 248 с.
9. Зінченко О.І. Рослинництво. / Зінченко О.І. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 530 с.

10. Зинченко А.И. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / Зинченко А.И., Карасюк И.М. – К.: Высшая школа, 1988. – 324 с.
11. Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – К.: ІЗР УААН, 2009. – 771 с.
12. Ковалишин А.Б. Хвороби зерна та його якість / А.Б. Ковалишин // Карантин і захист рослин. – 2011. – №10. – С. 1–2.
13. Ковтун И.И. Оптимизация условий возделывания озимой пшеницы по интенсивной технологии / Ковтун И.И.– Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 85 с.
14. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриненко. – Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. – 730 с.
15. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [Омелюта В.П., Григорович І.В. та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 296 с.
16. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник [для студ. вищ. закл. освіти] / В. Ф. Пересипкін. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 415 с.
17. Подпратов Г.І. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва / Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М. – К.: Вища школа, 2004. – С. 35-37.
18. Светов В.Г. Болезни озимой пшеницы и качество зерна / В.Г. Светов, В.В. Ермаков // Защита растений. – 1993. – №8. – С. 16.
19. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: навч. посіб. [для студ. вищих навч. закл.] / О.Ф. Смаглій, О.А. Дереча, П.О. Рябчук [та ін.]. – Житомир: Вид-во «Держ. агрокол. ун-т», 2007. – 543 с.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА РАЗВИТИЕ МУЧНИСТОЙ РОССЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА

В.А. Мельниченко

Исследовано влияние разных сроков посева пшеницы озимой сорта Золотоколоса на поражение растений мучнистой росой. Установлено, что наивысший урожай зерна и его качество в Лесостепи Украины формировали растения при сроке посева культуры 15 сентября.

Ключевые слова: пшеница озимая, сроки посева, мучнистая роса, урожайность.

THE INFLUENCE OF SOWING TERMS OF WINTER WHEAT ON THE APPEARANCE OF FARINACEOUS DEW AND GRAIN YIELDS

V. Melnychenko

The author has researched the influence of the sowing term of the winter wheat Zolotokolosa on its susceptibility to farinose. It has been found out that in Ukrainian forest-steppe zone the highest grain yields of the best quality were given by crops sown on 15 th September.

Key words: winter wheat, sowing term, farinoceaus, yields capacity.

ВПЛИВ ЕКОСТИМУ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

О.В. Зібцева, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

І.В. Яшук, Н.В. Савич, наукові співробітники

ДП «Київська лісова науково-дослідна станція»

Викладено результати дослідів із застосування екостиму як стимулятора росту під час вирощування однорічних сіянців сосни звичайної у закритому ґрунті Старопетрівського лісництва ДП «Київська ЛНДС». Встановлено, що застосування екостиму доцільне для передпосівної обробки насіння сосни.

Ключові слова: *екостим, концентрація, сіянці, коренева система, надземна частина*

При штучному відтворенні лісів першочергове значення має забезпечення лісокультурного виробництва високоякісним садивним матеріалом, а тому в останні десятиріччя взято курс на інтенсифікацію технологій з вирощування садивного матеріалу. Цей напрям передбачає гарантоване отримання у найкоротші строки максимальної кількості якісного садивного матеріалу, який мав би високу приживлюваність на лісокультурній площі та інтенсивний початковий ріст, що забезпечувало б успішне лісовідновлення. Поступово трансформується саме розуміння інтенсивних технологій вирощування лісокультурного садивного матеріалу. На думку М.М. Гузя [1], інтенсифікація вирощування лісового садивного матеріалу в Україні має значні невикористані резерви практично в усіх напрямках розвитку лісорозсадницької справи і складається з якісної підготовки насіння до посіву; передпосівної обробки насіння і сходів регуляторами росту; використання стимуляторів росту на фоні високої агротехніки вирощування.

Нині під інтенсифікацією вирощування розуміють не тільки використання закритого ґрунту із застосуванням сучасних хімічних препаратів, стимуляторів

і регуляторів росту рослин, але й екологізацію виробництва з наданням переваги органічним екологічно безпечним сполукам.

Метою досліджень було вивчення дії екостиму – регулятора росту рослинного походження на посівні якості насіння *Pinus sylvestris* L. та вирощуваних у закритому ґрунті однорічних сіянців.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у Старопетрівському лісництві ДП «Київська ЛНДС», у стаціонарній неопалюваній весняно-літній теплиці з поліетиленовим покриттям і дотриманням вимог щодо умов її експлуатації та регулювання мікроклімату. Як субстрат використовували свіжоприготовлену суміш супіщаного ґрунту з верхнього гумусованого горизонту з-під намету соснових насаджень (тип умов місцезростання – В₂-С₂) та фрезерного місцевого низинного торфу. Висівання насіння 2-го класу якості проводили в кінці березня при температурі верхнього шару тепличного субстрату +6–7⁰С. У досліді вивчали чотири варіанти передпосівної обробки насіння: 12-годинне замочування у водному розчині екостиму в концентрації 10,0; 20,0 і 40,0 мл/л та замочування у воді (контроль). Для оцінки дії препарату на 21-й день після його висіву проводили облік ґрунтової схожості та збереженості посівів восени. У вирощених сіянців вимірювали висоту (з точністю до 1 мм), діаметр біля кореневої шийки (з точністю до 0,1 мм), довжину кореневої системи (з точністю до 1 мм) та визначали кількість бічних пагонів у 3–кратній повторності (по 50 сіянців у кожній виборці). Результати обробляли статистично [2]. Крім вимірювання, сіянці зважували на електронних вагах з точністю до 1 мг і визначали масу їх надземної частини, хвої, кореневої системи у звичайному та у повітряно-сухому стані. У вирощених сіянців визначали такі якісні показники: співвідношення маси кореневої системи і надземної частини, а також маси кореневих систем і маси хвої.

Результати досліджень. Обробка насіння екостимом за максимальної його концентрації – 40,0 мл/л – поліпшила посівні якості насіння сосни звичайної (табл. 1). У цьому варіанті обробки ґрунтова схожість насіння порівняно з

1. Ґрунтова схожість насіння та збереженість однорічних сіянців сосни звичайної, вирощених із застосуванням екостиму

Концентрація екостиму, мл/л	Схожість		Збереженість восени	
	шт./ пог. м	% до контр.	шт./ пог. м	% до контр.
10,0	192	95,5	151	92,1
20,0	179	89,1	128	78,0
40,0	225	111,9	181	110,4
Контроль	201	-	164	-

контролем зросла на 11,9 %, а збереженість посівів восени – на 10,4 %. У двох інших варіантах за меншої концентрації (10,0 та 20,0 мл/л екостиму) обробка негативно позначилася як на схожості посівів, так і на збереженості сіянців восени. Найгірші результати одержали за обробки препаратом у концентрації 20,0 мл/л. У цьому варіанті спостерігали найбільший відпад сіянців протягом вегетаційного періоду: восени збереглося лише 71,5 % від весняних сходів. Максимальне значення цього показника на контролі було 81,6 %, тобто на 10 % вище, ніж за обробки екостимом у концентрації 10,0 та 40,0 мл/л. Восени порівняно із кількістю сходів навесні збереглося відповідно 78,6 та 80,4 % сіянців, тобто різниця з контролем була несуттєвою – на 3,0 та 1,2 %. Однак слід відзначити, що за всіх обробок насіння отримані високі значення ґрунтової схожості посівів та їх збереження восени, що зумовило більшу густоту стояння сіянців за оптимальну, яка для сосни вважається 950–1000 шт./м² [3]. Лише у варіанті з найгіршими показниками схожості густота наближалася до оптимальної: восени зросло у середньому 128 сіянців на погонний метр посівної стрічки, що відповідає 768 шт./м².

В усіх варіантах посівів (табл. 2) сіянці досягли стандартних розмірів як за висотою, так і діаметром біля кореневої шийки (середній діаметр сіянців у контролі був дещо нижчим – $1,9 \pm 0,08$ см). Середня висота в усіх трьох варіантах обробки відрізнялася несуттєво (в межах 1,1 см), а за мінімальної і максимальної концентрації екостиму (10,0 та 40,0 мл.л⁻¹) суттєво перевищувала контроль (різниця достовірна на 5 %-вому рівні значущості). Всі обробки

посівів екостимом за середнім показником довжини кореневої системи несуттєво перевищують контроль і суттєво – за діаметром біля кореневої шийки. Цей показник тісно корелює з якістю садивного матеріалу (при середній концентрації – на 1 %-вому рівні значущості). Втім, на цей показник вплинула різна густина вирощування внаслідок мінімальної схожості посівів на цьому варіанті.

Середня кількість бічних пагонів на один сіянець у всіх варіантах обробки відрізнялася від контролю несуттєво, однак максимальною вона була при мінімальній концентрації і навпаки: мінімальною – за обробки екостимом максимальної концентрації (40,0 мл.л⁻¹).

У всіх варіантах обробки показники маси виявились вищими, ніж на контролі, але достовірне її перевищення контролю (табл. 3) спостерігали лише за обробки екостимом меншої концентрації (10,0 та 20,0 мл.л⁻¹). За концентрації 20,0 мл/л різниця за показниками маси була достовірною на 1 %-вому рівні значущості. Однак у цьому варіанті відзначали найнижчу схожість посівів і, відповідно, найменшу густоту стояння сіянців, що, насамперед, позначилося на показниках їх маси та якості. Тут спостерігалось найменше співвідношення маси кореневої системи і надземної частини (1:3,7) та маси кореневої системи і хвої (1:2,3), на контролі відповідно 1:4,0 та 1:2,5.

2. Біометричні показники сіянців сосни звичайної, вирощених із застосуванням екостиму

Концентрація екостиму, мл/л	Висота, см		Довжина коріння, см		Діаметр кореневої шийки, мм		Кількість пагонів, шт.	
	M±m	t	M±m	t	M±m	t	M±m	t
10,0	21,5±0,69	2,97*	25,8±0,58	0,63	2,4±0,15	2,94*	1,9±0,21	1,82
20,0	20,4±0,57	1,91	26,2±0,50	1,22	2,5±0,15	3,53**	1,6±0,21	0,61
40,0	21,0±0,51	2,83*	25,4±0,34	0,16	2,1±0,12	1,39	1,2±0,13	-1,52
Контроль	18,9±0,54	-	25,3±0,54	-	1,9±0,08	-	1,4±0,16	-

* Вірогідно на 5 %-вому рівні значущості ; ** вірогідно на 1 %-вому рівні значущості (t_{0,01}=3,36).

3. Вагові та якісні показники сіянців сосни звичайної, вирощених із застосуванням екостиму

Концентрація екостиму, мл/л	Маса надземної частини, г				Маса кореневої системи, г		Співвідношення маси	
	M±m	t	у т.ч. хвої		M±m	t	корен. сист. і надз.ч.	кор. сист і хвої
			M±m	t				
10,0	4,20±0,51	3,30*	2,56±0,34	2,97*	0,90±0,10	2,64*	1:4,7	1:2,8
20,0	3,80±0,34	3,63**	2,38±0,22	3,58**	1,04±0,11	3,58**	1:3,7	1:2,3
40,0	3,13±0,26	2,25	1,90±0,20	1,75	0,70±0,08	1,0	1:4,5	1:2,7
Контроль	2,42±0,18	-	1,50±0,11	-	0,61±0,05	-	1:4,0	1:2,5

* Вірогідно на 5 %-вому рівні значущості ; ** вірогідно на 1 %-вому рівні значущості ($t_{0.01}=3,36$).

Найгірші якісні показники спостерігали за найменшої концентрації екостиму – 10,0 мл.л⁻¹. У цьому варіанті відзначали потужний розвиток надземних частин сіянців, у тому числі й маси хвої та відставання темпів наростання маси кореневої системи сіянців, що потенційно призводило до зниження приживлюваності садивного матеріалу на лісокультурній площі. У повітряно-сухому стані маса надземних частин сіянців за обробки екостимом у концентрації 10 та 20 мл/л перевищувала контроль майже у 2 рази, а за концентрації 10,0 мл/л – у 3 рази. При цьому маса хвої порівняно з контролем зростала у 1,7–2,5 рази, а маса кореневої системи – відповідно у 2–2,6 рази.

Висновок

Беручи до уваги такі першочергово важливі показники вирощування садивного матеріалу, як схожість та збереженість посівів, вважаємо за доцільне рекомендувати застосовувати екостим для передпосівної обробки насіння сосни звичайної у концентрації 40,0 мл.л⁻¹. Цей захід дозволяє підвищити ґрунтову схожість посівів сосни майже на 12 %, а збереженість сіянців восени – на 10 %, не знижуючи при цьому їх якість. Вважаємо за доцільне подальше продовження випробовування препарату, в тому числі й за дещо вищих концентрацій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гузь М.М. Сучасний стан та перспективи інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу / М.М. Гузь. – Львів: Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18. – С. 84-92.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа. – 1990. – 352 с.
3. Редько Г.И. Биоэкологические основы выращивания сеянцев сосны и ели в питомниках / Г.И. Редько, Д.В. Огиевский, Е.Н. Наквасина и др. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 64 с.

ВЛИЯНИЕ ЭКОСТИМА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

ЗИБЦЕВА О.В., ЯЩУК И.В., САВИЧ Н.В.

В статье изложены результаты исследований по применению экостима в качестве стимулятора роста при выращивании однолетних сеянцев сосны обыкновенной в закрытом грунте Старопетровского лесничества ГП «Киевская ЛНИС». Установлено, что применение экостима целесообразно для предпосевной обработки семян сосны

Ключевые слова: *экостим, концентрация, сеянцы, корневая система, надземная часть*

INFLUENCE OF ECOSTIM ON BYOMETRIC INDEX OF SCOTS PINE SEEDLINGS

ZIBTSEVA O.V., YASHCHUK I.V., SAVICH N.V.

The results of investigation of ecostim using as a stimulator for Scots pine seedlings growing, which were fulfilled in the protected ground of Staropetrovskiy Forest Farm of the GE "Kiev's FRSS" were showed. Founded, that use of ecostim appropriate for presowing pine seeds

Key words: *ecostim, concentration, seedlings, root system, oversoil part*

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТАКСАЦІЙНОГО
ДЕШИФРУВАННЯ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ ВИСОКОГО
ПРОСТОРОВОГО РОЗРІЗНЕННЯ**

Д.В. Гілітуха, аспірант*

В.В. Миронюк, кандидат сільськогосподарських наук

Розглянуто методичні принципи аналітичного дешифрування даних дистанційного зондування Землі високого просторового розрізнення. За результатами цифрової обробки супутникових знімків GeoEye-1 та QuickBird встановлено точність ідентифікації дерев у чистих соснових деревостанах зеленої зони м. Києва.

Ключові слова: соснові деревостани, дані ДЗЗ, лісотаксаційне дешифрування, класифікація знімків.

Протягом останнього часу точність розпізнавання наземних об'єктів з використанням супутникових знімків високого просторового розрізнення (1 м і менше) значно підвищилася. Вони стають доступними широкому колу користувачів і поступово впроваджуються у різні сфери науки та виробництва, у тому числі і лісову галузь. Використання дистанційних технологій сприяє значному покращенню науково-методичного рівня виконання різних лісооблікових робіт і створює передумови для вдосконалення традиційних методів лісової таксації. На нинішньому етапі в науці детально досліджуються можливості впровадження автоматизованих технологій обробки матеріалів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для визначення не тільки лісівничо-таксаційної характеристики насаджень, а й біометричних показників окремих дерев [1].

Супутникові знімки високого просторового розрізнення істотно розширюють сферу застосування дистанційних технологій під час таксації лісових насаджень. Залежно від поставлених завдань можна підібрати знімки відповідного типу, формату та інформативності. Так, для тематичної обробки

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П.І. Лакида

матеріалів супутникової зйомки зі створенням відповідної картографічної інформації успішно використовуються знімки, які мають просторове розрізнення 10–30 м (SPOT-5, LADSAT TM, СІЧ-2). Для детальнішого аналізу лісових біогеоценозів, контурного та лісотаксаційного дешифрування необхідні супутникові знімки надвисокого просторового розрізнення, зокрема GeoEye-1, QuickBird, WorldView, IKONOS. Ефективність їхнього використання в системі обліку лісових ресурсів цілком залежить від наявного методичного, програмного і алгоритмічного забезпечення для обробки та інтерпретації даних ДЗЗ.

Опрацюванню нових економічно ефективних методів лісової інвентаризації з використанням аерокосмічних технологій постійно приділяється значна увага. Методичні основи лісотаксаційного дешифрування матеріалів аерокосмічної зйомки були давно розроблені та успішно впроваджені в практику лісовпорядкування вітчизняними та зарубіжними спеціалістами. Результати досліджень, опубліковані протягом останнього часу свідчать, що можливості сучасних супутникових систем для вирішення задач моніторингу та обліку лісових ресурсів істотно розширилися. У літературі все частіше з'являються публікації [5, 7, 8, 9] з питань ідентифікації дерев у насадженні за зображеннями їхніх крон.

Мета дослідження полягає в опрацюванні методичних принципів обробки супутникових знімків надвисокого просторового розрізнення з метою автоматизованого розпізнавання дерев у соснових деревостанах.

Матеріали і методика досліджень. У роботі використано супутникові знімки GeoEye-1 (дата зйомки 25 квітня 2009 р.) і QuickBird (дата зйомки 15 квітня 2010 р.), які охоплюють частину лісових масивів зеленої зони м. Києва. Зокрема, перший із них покриває територію Святошинського лісопаркового господарства КО «Київзеленбуд», а другий – ВП НУБіП України «Боярська ЛДС». Після поєднання каналів видимого і ближнього інфрачервоного діапазону та виконання процедури просторового покращення (pan-sharpening) отримано мультиспектральний знімок GeoEye-1 з просторовим розрізненням

0,5 м. За аналогічною методикою отримано знімок QuickBird з просторовим розрізненням 0,6 м.

Опорними наземними об'єктами слугували результати таксації чистих соснових деревостанів на тимчасових пробних площах із суцільним картографуванням дерев. Попередньо ці насадження були відібрані з повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроект». Їхня лісівничо-таксаційна характеристика наведена у табл. 1. Тимчасові пробні площі закладалися за допомогою польової системи Field-Map та сучасного вимірювального лісотаксаційного обладнання, яке входить до складу цієї системи: електронний компас MapStar Compass Module II і лазерний далекомір-висотомір TruePulse 200 [1]. Значна увага під час збору матеріалів приділялася точній географічній прив'язці пробних площ до наявних супутникових знімків.

1. Лісівничо-таксаційна характеристика пробних ділянок

Номер ділянки	Номер кварталу	Номер виділу	Площа, га	Склад	Вік, років	Повнота	Запас, м ³
Святошинське, Пуща-Водицьке лісництво							
1	123	1	0,15	10Сз+Дз	60	0,61	326
2	107	1	0,25	10Сз+Дз	65	0,80	460
ВП НУБіП України «Боярська ЛДС», Дзвінківське лісництво							
3	90	3	0,15	10Сз+Дз	53	0,75	420
4	116	4	0,15	10Сз+Дз	61	0,80	501
5	130	12	0,20	10Сз	82	0,65	490
6	129	1	0,15	10Сз	88	0,76	558
7	92	18	0,15	10Сз	98	0,76	554
8	113	3	0,35	10Сз	133	0,59	409
9	109	1	0,65	10Сз	145	0,55	460

В основу дешифрування супутникових знімків з метою одержання інформації про розміщення дерев та визначення густоти насадження було покладено особливості розподілу інтенсивності освітлення різних частин намету деревостану. Цілком закономірно, що найосвітленішими у насадженні є верхівки крон, тоді як проміжки між ними залишаються затіненими. У такому випадку завдання ідентифікації дерев полягає у виділенні на зображенні локальних максимумів, тобто значень пікселів з приблизно однаковим рівнем сигналу.

Точність розпізнавання дерев залежить від низки факторів. У першу чергу це – деревна порода, вік, висота та густина насадження, по-друге, важливе значення мають кліматичні умови та час зйомки. Ще однією передумовою для успішної ідентифікації дерев є можливість їхнього розпізнавання в процесі візуального аналізу знімка. У зв'язку з цим, значну увагу варто приділяти вибору оптимального спектрального каналу та просторового розрізнення даних ДЗЗ. Доведено, що найточніші результати можна отримати, коли вивчаються хвойні лісостани з рівномірним розміщенням дерев [5, 7, 9].

Під час дешифрування дерев за зображеннями їхніх крон можуть використовуватися різні алгоритми. Однією із основних задач при цьому є сегментація знімка, тобто виділення зон приблизно однакової яскравості. Серед існуючих варіантів сегментації зображень найпростішим є метод порогової обробки. Він реалізований у сучасному програмному забезпеченні і полягає у порівнянні рівня яскравості кожного пікселя із заданим граничним значенням. У результаті вихідне напівтонове зображення, що має певну кількість рівнів яскравості, перетворюється у чорно-біле (бінарне), пікселі якого розділені на два класи – об'єкт і фон. При цьому перетворення кожної точки вихідного зображення $x(i_1; i_2)$ у цільове $y(i_1; i_2)$ виконується за правилом [4]:

$$y(i_1; i_2) = \begin{cases} y_0 & \text{при } x(i_1; i_2) \leq x_0 \\ y_1 & \text{при } x(i_1; i_2) > x_0 \end{cases}, \quad (1)$$

де x_0 – порогове значення яскравості.

Таким чином, основним питанням, яке вирішується під час сегментації знімка, є вибір порогового значення x_0 . Більшість методів опираються на аналіз гістограми вихідного зображення, проте граничне значення яскравості можна встановити також експериментальним шляхом. Суттєво допомагає у вирішенні цього питання аналіз інтенсивності освітлення знімка у тривимірному просторі. Процес пошуку граничного значення відображено на рис. 1. Такий підхід відомий в літературі під назвою valley-following technique (інтерпретація граничного значення класифікації у тривимірному просторі) [8].

Обробка супутникових знімків була здійснена на основі аналізу даних зеленого спектрального каналу (довжина хвилі 0,52–0,61 мкм). Ефективність використання цієї зони спектра доведено в дослідженнях, які проводилися на прикладі хвойних деревостанів в Канаді [5]. Це пояснюється високою здатністю до відбиття сонячної радіації хлорофілом листя в цій області спектра, що сприяє кращій ідентифікації дерев у насадженні.

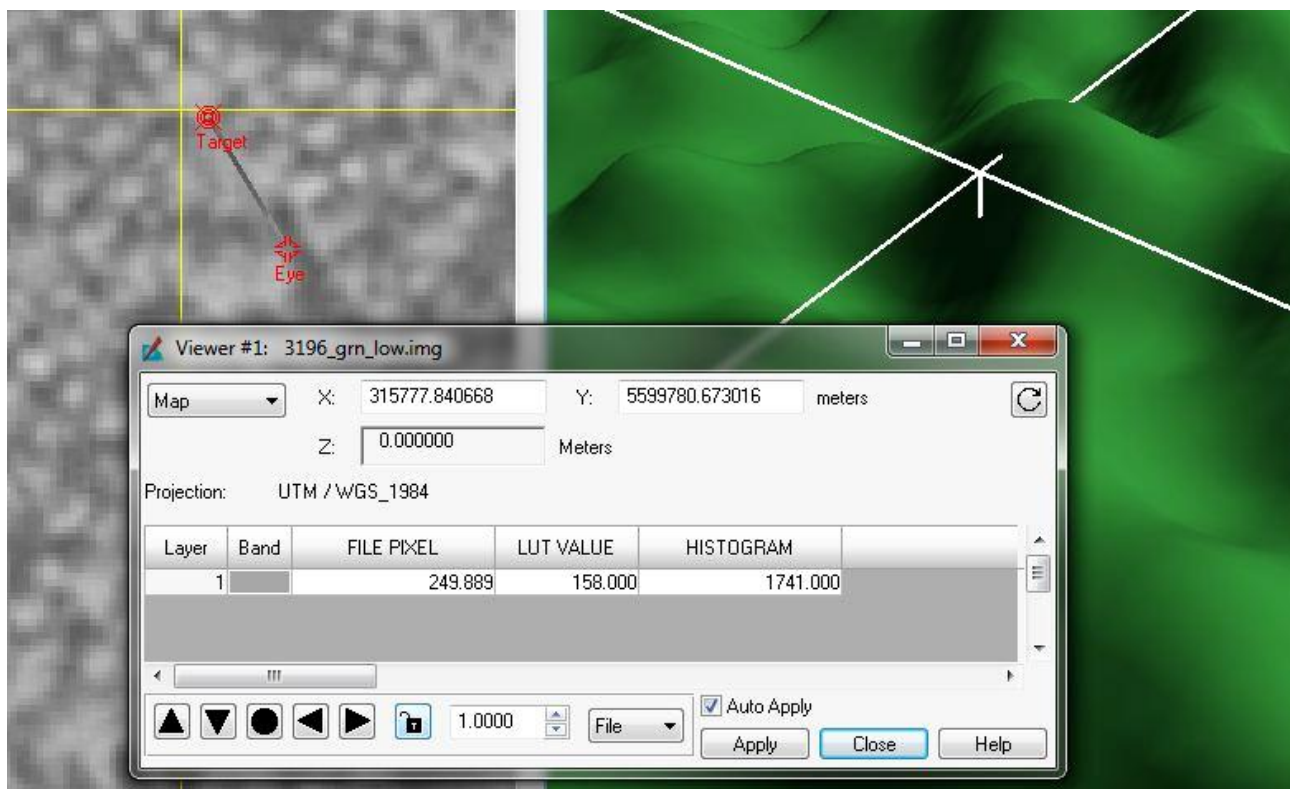


Рис. 1. Інтерпретація зображення деревостану у тривимірному просторі

У зв'язку з високим просторовим розрізненням супутникових знімків, використаних у роботі, на першому етапі проведено їхнє фільтрування. Це дозволило позбутися зайвої інформації про затінені ділянки крон та згладити структуру зображення, яка підкреслює небажані деталі та заважає аналізу. Фільтрування зображення від «шумів» виконано за допомогою низькочастотного фільтра (low pass) з розміром матриці 3x3 пікселя. Робота цього інструмента полягає у поступовому переміщенні ковзаючого вікна по всьому знімку і присвоєнні центральному пікселю середнього значення яскравості, яке розраховується за даними дев'яти сусідніх пікселів. На

наступному етапі виконано пошук локальних максимумів за допомогою фільтра уточнення краю (edge detection) з розміром вікна 5x5 та 3x3 пікселів. Для забезпечення кращого розпізнавання верхівок крон операції фільтрування повторювалися двічі.

Під час виділення крон у соснових деревостанах взято за основу метод експертної класифікації, реалізований у програмному продукті для обробки даних ДЗЗ Erdas Imagine 10.1. Запропонований алгоритм було використано з граничним значенням яскравості відтінку сірого кольору 300 та значенням індексу NDVI більше 0,3. Вегетаційний індекс NDVI включено задля уникнення помилкової ідентифікації інших об'єктів, що не належать до рослинного покриву. Варто зауважити, що порогові значення цих показників підбираються експериментальним шляхом і залежать від індивідуальних характеристик космічного знімка та умов освітлення на момент знімання. Як правило, завищене значення спектральної яскравості призводить до утворення кількох максимумів для одного дерева, а занижене – до злиття пікселів, які належать кронам сусідніх дерев. Після класифікації отримали зображення у вигляді ізольованих сегментів, що відмежовують крони дерев. На завершальному етапі одержаний растр перетворено у полігональний шар, а після цього – в шар точкових об'єктів (точки – центроїди полігонів).

Для уточнення результатів розпізнавання дерев та виключення можливості повторної їх ідентифікації виконано об'єднання локальних максимумів, що знаходяться в межах однієї крони дерева. Для цього в радіусі, який відповідає трьом пікселям, розраховано щільність точок на 1 м². За допомогою відповідних інструментів ArcGis (перекласифікація – reclass) були відібрані всі значення більше 0,5 та об'єднані в один клас. Після цього за вище описаним алгоритмом створено новий шар точкових об'єктів (рис. 2).

У загальному вигляді запропонована у роботі методика складається з таких послідовних етапів: 1) попередня обробка знімка та видалення відкритих ділянок лісових насаджень; 2) вибір оптимального спектрального каналу для аналізу; 3) фільтрація зображення з метою зменшення «зернистості»; 4) пошук

локального максимуму яскравості та ідентифікація дерев.

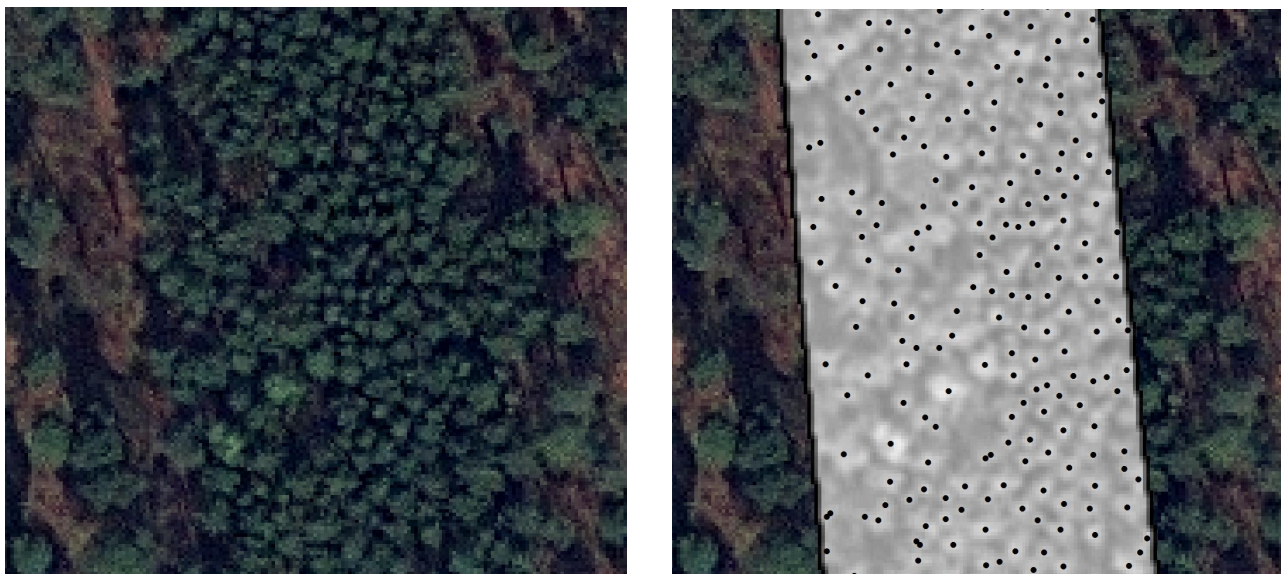


Рис. 2. Приклад дешифрування дерев у сосновому деревостані

Результати дослідження. Точність дешифрування визначалася за загальноприйнятими методиками [6] і полягала в статистичному аналізі даних, одержаних дистанційними та наземними методами. У результаті було обчислено частку безпомилково виділених дерев порівняно із фактичною їхньою кількістю у насадженні (producer's accuracy) та отриманою під час дешифрування (user's accuracy). В теорії перевірки статистичних гіпотез зазначені показники відомі як імовірність появи помилок першого та другого роду [3]. Точність ідентифікації дерев у чистих соснових деревостанах наведено в табл. 2.

2. Точність розпізнавання дерев за супутниковими знімками

Номер ділянки	Кількість дерев у насадженні, шт:га ⁻¹			Точність, %	
	фактична	за даними дешифрування	безпомилково виділених	producer's accuracy	user's accuracy
1.	570	561	499	87,5	88,9
2.	412	420	392	95,1	93,1
3.	585	562	500	85,5	89,0
4.	493	527	453	91,9	86,1
5.	425	535	390	91,8	72,9
6.	447	540	407	91,0	75,3
7.	394	500	338	85,7	67,5
8.	262	376	124	47,2	32,8
9.	129	337	23	17,9	6,8

Порівнюючи показники дешифрування можна стверджувати, що із збільшенням віку деревостанів точність ідентифікації дерев за даними ДЗЗ значно знижується. На пробних площах, вік яких перевищує 100 років, існує висока ймовірність завищення оцінки кількості дерев. У першу чергу це пояснюється значним діаметром крон, які можуть мати кілька локальних максимумів. Розмір матриці 3x3, що використовується при згладжуванні всього зображення, недостатній для отримання задовільних результатів у стиглих і перестійних насадженнях. З іншого боку, збільшення її розміру може призвести до втрати інформації у молодших деревостанах. Опираючись також на результати візуального дешифрування знімків, встановлено, що запропонований підхід забезпечує коректні результати для соснових деревостанів віком від 30 до 90 років.

Висновки

Використана у роботі методика аналітичного дешифрування матеріалів супутникової зйомки аргументовано підтверджує можливість ідентифікації дерев у соснових деревостанах. Досить перспективним надалі може стати аналітично-вимірювальне дешифрування даних ДЗЗ надвисокого просторового розрізнення із визначенням детальної лісівничо-таксаційної характеристики деревостанів. Отже, можна стверджувати, що подальший розвиток теорії дистанційного обліку лісів має опиратися як на класичні принципи візуального аналітично-вимірювального дешифрування космічних знімків, так і нові методи їхньої цифрової обробки.

Список літератури

1. Высокие технологии XXI века для аэрокосмического мониторинга и таксации лесов. Задачи исследований и перспективы использования / [И. М. Данилин, Е. М. Медведев, Н. И. Абэ и др.] // Лесная таксация и лесоустройство. – 2005. – № 1(34). – С. 28–39.
2. Лісівничо–таксаційна оцінка та картування деревостанів за допомогою

- польової ГІС "Field–Map" / [І.Ф. Букша, В.П. Пастернак, Т.С. Мешкова, та ін.] // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомчий наук.–техн. зб. Вип.30. – Львів: НЛТУ України, 2006. – С. 240–245.
3. Никитин К. Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К. Е. Никитин, А. З. Швиденко – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 272 с.
 4. Цифровая обработка изображений в информационных системах: Учебное пособие / [И. С. Грузман, В. С. Киричук, В. П. Косых и др.] – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 352 с.
 5. Automated tree recognition in old grown conifer stands with high resolution digital imagery / D. G. Leckie, F. A. Gougeon, S. Tinis et al. // Remote sensing of Environment. – 2005. – № 94. – P. 311–326.
 6. Congalton R. Assessing the accuracy of remotely sensed data : Principles and practices / R. Congalton, K. Green. – NY, 2008. – 183 pp.
 7. Gougeon F. A. The individual tree crown approach applied to Ikonos images of a coniferous plantation area / F. A. Gougeon, D. G. Leckie // Photogrammetric Engeniring & Remote Sensing. – 2006. –Vol. 72. – № 11. – P. 1287–1297.
 8. Gougeon F. A. A crown-following approach to the automatic delineation of individual tree crowns in high spatial resolution aerial images / F. A. Gougeon // Can. J. Remote Sensing. – 1995. – Vol. 21. – № 3. – P. 274–284.
 9. Pouliot D. Approaches for optimal automated individual tree crown detection in regenerating coniferous forests / D. Pouliot, D. King // Can. J. Remote Sensing. – 2005. – Vol. 31. – № 3. – P. 255–267.

**Усовершенствование технологии таксационного дешифрирования
спутниковых снимков высокого пространственного разрешения**

Д.В. Гилитуха, аспирант

В.В. Миронюк, кандидат сельскохозяйственных наук

Рассмотрены методические принципы аналитического дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) сверхвысокого пространственного разрешения. Используя результаты цифровой обработки спутниковых снимков GeoEye-1 и QuickBird, определена точность идентификации деревьев в чистых сосновых древостоях зеленой зоны г. Киева.

Ключевые слова: сосновые древостои, данные ДЗЗ, лесотаксационное дешифрирование, классификация снимков.

**Improvement of technology of high resolution satellite image
interpretation for forestry application**

D. Gilitukha, V. Myroniuk

This paper describes the methodological principles of image analysis of high resolution remote sensing data. It also presents the accuracy results of digital image processing of GeoEye-1 and Quickbird data for trees identification in pure pine stands of Kyiv green zone

Key words: pine stands, remote sensing data, image interpretation, image classification.

**ПРИРОДООХОРОННА ТА РЕКРЕАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА
СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЗОНИ РЕГУЛЬОВАНОЇ РЕКРЕАЦІЇ
НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»**

О.М. Романець, кандидат сільськогосподарських наук

Висвітлено основні аспекти формування і функціонування зони регульованої рекреації південної частини НПП «Голосіївський», показано видове різноманіття лісів та участь в ньому рідкісних і зникаючих видів рослин, проаналізовано рекреаційні навантаження та стійкість проти них соснових насаджень, надано характеристику естетичним властивостям лісових ландшафтів.

Ключові слова: Національний природний парк, соснові насадження, рідкісні і зникаючі види рослин, рекреаційне навантаження, естетичні властивості

Особливості створення, зонування і функціонування Національного природного парку “Голосіївський” в безпосередній близькості до урбанізованих територій найбільшої агломерації України мають важливе значення для підтримання екологічного балансу на засадах сталого розвитку, та пов’язані з проблемами оптимізації природокористування.

Природні ландшафти зони регульованої рекреації Національного парку поєднують у собі рекреаційні, еколого-освітні, культурно-виховні, науково-пізнавальні, природоохоронні та буферні функції. Тобто режим використання цієї території є найскладнішим, тому що має характерні для заповідників і міських лісів елементи. Комплексний підхід до вивчення лісових насаджень дозволяє забезпечити високою інформативністю та науковою обґрунтованістю проведення екологічного моніторингу, рекреаційної та лісогосподарської діяльності.

Характеристика об'єкта досліджень. Нині НПП “Голосіївський” займає площу 4525,52 га і включає в себе ліси ЛПГ “Конча-Заспа” (2406,07 га), Голосіївський парк культури і відпочинку ім. М. Рильського (134,74 га), Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України (90,28 га); Національний університет біоресурсів і природокористування (15,00 га) та ще 1879,43 га наданих адміністрації Парку [8]. До складу національного природного парку увійшли 7 об'єктів природно-заповідного фонду, з яких найбільшим є ботанічний заказник загальнодержавного значення “Лісники” площею 1110,2 га. Статус загальнодержавних мають парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва: Голосіївський парк ім. Рильського та Голосіївський; до природно-заповідних територій місцевого значення належать три пам'ятки природи та лісовий заказник “Дачне”.

За конфігурацією НПП “Голосіївський” можна віднести до острівних, зважаючи на чітко відокремлені у його складі території (південна частина, Голосіївський ліс, урочище “Теремки”, урочище “Бичок”). Це створює певні складності в організації природоохоронної та адміністративно-господарської діяльності Національного парку.

Основою його є південна частина площею понад 3000,0 га, утворена урочищем “Лісники” та лісами ЛПГ “Конча-Заспа”. Лісові та заплавні ландшафти цієї території є осередком зростання рідкісних видів та являють значну цінність для формування заповідної зони НПП “Голосіївський”. На першій надзаплавній терасі Дніпра, в умовах пологого горбистого рельєфу, на бідних піщаних і глинисто-піщаних дерново-підзолистих ґрунтах зростають переважно соснові ліси сухих і свіжих борових і субборових умов. Найчастіше зустрічаються асоціації соснових лісів наземнокуничникових, чебрецевих, злакових, зеленомохових та лишайникових, на схилах і в зниженнях – в комплексі з дубово-сосновими лісами орляковими та конвалієвими. Заплавні ліси р. Віта представлені дубовими і ясеневодубовими лісами, що вирізняються видовим багатством деревних, чагарникових та трав'янистих рослин, вільха чорна домінує в сирих умовах.

Відповідно до Закону України “Про природно-заповідний фонд України” [3] та згідно з методичними рекомендаціями [1], в межах національних природних парків виділяють чотири зони: заповідну, регульованої, стаціонарної рекреації і господарську, які відрізняються між собою за ступенем зміни природних ландшафтів та можливістю їх господарського використання. Південна частина парку представлена заповідною зоною ботанічного заказника “Лісники” та лісами ЛПГ “Конча-Заспа”, більша частина яких (1325,9 га або 55 %) за характером використання належить до регульованої рекреації. Лісогосподарською діяльністю охоплено близько 45 % площі лісових насаджень.

Мета досліджень – провести аналіз природоохоронного та рекреаційного потенціалу зони регульованої рекреації ЛПГ “Конча-Заспа” на основі комплексного підходу до вивчення сучасного стану соснових насаджень.

Методика досліджень. Дослідження проводили у 2009-2012 рр. Вивчено матеріали лісовпорядкування та “Проект організації території Національного природного парку “Голосіївський”...”[8]. На території лісництв Дачне та “Конча-Заспа”, з урахуванням найпоширеніших типів лісорослинних умов, закладено пробні площі у соснових лісах VIII-XVI класів віку, здійснено маршрутні спостереження. Окрім лісівничо-таксаційних показників, вивчено живий надґрунтовий покрив, оцінено видове різноманіття лісових фітоценозів, у тому числі участь видів, занесених до Червоної книги України та синантропних. Проведено рекреаційну оцінку за загальноприйнятою методикою [5], охарактеризовано естетичність насаджень із застосуванням різних методик [2, 5].

Результати досліджень. Лісам південної частини НПП “Голосіївський” в зоні регульованої рекреації притаманні значне фітоценотичне різноманіття та флористичне багатство. Згідно з “Проектом організації території Національного природного парку “Голосіївський”...”[8], в його межах зростає 540 видів судинних рослин, 235 з яких виявлені в «Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12rom.pdf

урочищі “Лісники”, з них у лісництвах “Конча-Заспа” і Дачне відповідно 75 і 112 .

Відзначено 11 видів, занесених до Червоної книги України [9]: вовчі ягоди пахучі (*Daphne sneorum* L.), гніздівка звичайна (*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.), зозулинець болотний (*Orchis palustris* Jacq.), ковила дніпровська (*Stipa borysthena* Klok. ex Prokud.), коручка морозникоподібна (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz), любка дволиста (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.), пальчатокорінник м'ясо-червоний (*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo), пальчатокорінник Фукса (*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo), сальвінія плаваюча (*Salvinia natans* (L.) All.), сон чорніючий (*Pulsatilla nigricans* Stork.), цибуля ведмежа (*Allium ursinum* L.).

Козельці українські (*Tragopogon ucrainicus*) віднесені до Європейського червоного списку, ще два види, *Pulsatilla nigricans* Stork. та *Salvinia natans* (L.) All. охороняються Бернською конвенцією.

Серед рідкісних та зникаючих видів рослин південної частини НПП “Голосіївський” у Червоний список м. Києва занесені: вишня степова (*Cerasus fruticosa* Pall.), гвоздика несправжньборозчепірена (*Dianthus pseudo-squarrosus* (Nov.) Klok.), гронянка віргінська (*Botrychium virginianum* (L.) Sw.), конвалія травнева (*Convalaria majalis* L.), перстач білий (*Potentilla alba* L.), півники сибірські (*Iris sibirica* L.), скорзонера пурпурова (*Scorzonera purpurea* L.), сон широколистий (*Pulsatilla latifolia* Rupr.), суховершки великоквіткові (*Prunella grandiflora* L.), холодок лікарський (*Asparagus officinalis* L.), ялівець звичайний (*Juniperus communis* L.) [7].

Зустрічаються в Національному природному парку також угруповання рослин Зеленої книги України [4], серед них звичайно дубових лісів з домінуванням у травостої цибулі ведмежої (*Fraxineto (exelsiris)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*, *Tilieto (cordatae)-Quercetum (roboris) alliosum (ursini)* та інші), угруповання формації ковили волосистої (*Stipeta capillatae*), водні угруповання сальвінії плаваючої (*Salvinieta natantis*), латаття білого (*Nymphaeeta albae*).

На закладених пробних площах залежно від домінування видів у живому надґрунтовому покриві виявлено такі рослинні асоціації: сосновий ліс лишайниково-зеленомоховий, кострицево-брусницево-зеленомоховий, куничниково-зеленомоховий, орляковий, біловусовий, тонконогово-віхалковий, конвалієвий, купиново-конвалієвий, костяницевий; березово-сосновий ліс куничниково-кострицевий, тонконогово-віхалковий, конвалієвий.

Ярус підліску в борах виражений слабо і представлений поодинокими екземплярами крушини ламкої (*Frangula alnus* Mill.), горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.), черемхи пізньої (*Padus serotina* Agardh.). На схилах, завдяки зростанню бузини червоної (*Sambucus racemosa* L.), бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.), шипшини собачої (*Rosa canina* L.) та інших, властивих суборам порід, його участь збільшується. Характерною особливістю знижень є наявність густих заростей малини лісової (*Rubus idaeus* L.) і, меншою мірою, ожини звичайної (*Rubus caesius* L.).

Обстежені лісові ділянки характеризуються гарним природним поновленням сосни звичайної, а в половині випадків – сосни і дуба звичайного. Однак для забезпечення природного поновлення потрібно проводити догляд за підростом та підсаджувати 10-річні сосни для запобігання задернінню ділянок та збереження лісового середовища, що створюватиме оптимальні умови для зростання цінних лісових видів.

Загальне видове різноманіття лісових ділянок істотно змінювалось залежно від типів лісорослинних умов, віку насаджень та віддаленості від траси, яка визначала величину рекреаційного навантаження. Найбільше число – 44 види, відзначене для пристигаючого соснового лісу кострицево-брусницево-зеленомохового в комплексі з конвалієвим (рис. 1).

При цьому спостерігалася незначна участь синантропної флори (куничник наземний (*Calamagrostis epigeois* (L.) Roth.), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), костриця овеча (*Festuca ovina* L.)), натомість виявлені місця зростання видів, занесених до Червоної книги України та регіонально



Рис. 1 Пристигаючий сосновий ліс із значним видовим різноманіттям
(Дачне лісництво)

рідкісних: сон чорніючий і широколистий, верес звичайний (*Calluna vulgaris* Hill.), вероніка сива (*Veronica incana* L.), дзвоники персиколисті (*Campanula persicifolia* L.) і круглолисті (*C. rotundifolia* L.) та інші.

Отже, за результатами досліджень [2, 6] на п'яти з дев'яти пробних площ виявлені місця зростання видів, що потребують охорони (у кв. 33 і 34 лісництва “Конча-Заспа” та у кв. 57, 59, 81 Дачного).

Таким чином, для забезпечення природоохоронної функції в зоні регульованої рекреації першочергово необхідно визначити місця зростання рідкісних і зникаючих видів, провести їх картування для зменшення

рекреаційного навантаження в подальшому. Це враховується, зокрема, при організації мережі стежок і доріг, під'їздів і автостоянок, влаштування місць тимчасового відпочинку та іншої рекреаційної інфраструктури.

Разом з тим, еколого-освітня та культурно-виховна діяльність передбачають організацію екологічних стежок, яких в НПП "Голосіївський" функціонує три ("Голосіївські схили біля Дідорівських ставків" (урочище Голосіївський ліс), "Теремківський ліс" (урочище Теремки) та "Лісники" (заказник "Лісники") [10]. Територія ЛПГ "Конча-Заспа" наразі не охоплена екологічними стежками, тому при їх створенні важливо враховувати низку факторів, зокрема і місця зростання видів Червоної книги України та угруповань Зеленої книги України, визначених науковими дослідженнями [2, 6], наявність археологічних пам'яток та історико-культурних об'єктів. Важливо враховувати і естетичність ландшафтів, яка є запорукою їх збереження.

Для оцінки рекреаційних показників соснових насаджень, закладено пробні площі в межах I-III класів пішохідної доступності. Лісові масиви лісництв Дачне і Конча-Заспа характеризуються переважанням ландшафтів горизонтальної зімкнутості, хоча зустрічаються і напіввідкриті з нерівномірним розміщенням дерев, яким властива найбільша відвідуваність. Рекреаційна оцінка лісопаркових територій проводиться за комплексом показників, серед яких ступінь стійкості, стадія рекреаційної дигресії та естетична оцінка.

За стійкістю лісових ландшафтів проти рекреаційних навантажень переважають соснові насадження 3-4го класів стійкості. Лісостани свіжого субору, які є домінуючими, належать до третього класу стійкості природних комплексів і передбачають рекреаційне навантаження $1,2-2,5$ люд·дн·га⁻¹, що відповідає другій стадії рекреаційної дигресії. Значні площі ЛПГ "Конча-Заспа" зайняті сосновими лісами свіжих борів, що характеризуються четвертим класом стійкості, та, відповідно, меншим допустимим впливом – $0,7-1,4$ люд·дн·га⁻¹. Обстеження лісів за критеріями рекреаційної дигресії

(стан живого надґрунтового покриву, підліску, деревостану) показали в більшості випадків відповідність другій (іноді – третій) стадії, з коефіцієнтом рекреації 0,05-0,15. Тобто, перевищення допустимого навантаження за існуючих умов лісокористування не відбувається.

Критичним вважається рекреаційне навантаження на межі третьої і четвертої стадій рекреаційної дигресії, яке становитиме, залежно від зазначених лісорослинних умов, 7,5 та 4,4 люд·дн·га⁻¹. Ці показники необхідно враховувати при влаштуванні місць тимчасового відпочинку, формуванні різних типів лісопаркового ландшафту, прокладанні прогулянкових доріжок та інше.

Естетична оцінка соснових лісів південної частини НПП “Голосіївський” в зоні регульованої рекреації проводилась за загальноприйнятою у лісовпорядкуванні методикою [5], в основі якої склад насадження, вік і тип лісорослинних умов, інша – поєднує в собі ландшафтно-таксаційні показники та соціологічні дослідження [2]. В першому випадку, всі досліджені насадження можна віднести до досить високого другого класу естетичної оцінки. За другою – естетична цінність забезпечена на 65-70 %, тобто реалізація цієї властивості лісового ландшафту становить 2/3 від можливого.

Естетична цінність соснових насаджень ЛПГ “Конча-Заспа” значною мірою забезпечується контрастністю умов полого горбистого рельєфу, поєднанням закритих і напіввідкритих ландшафтів. Характерним є прояв біологічних особливостей сосни звичайної у різних її формах (рис. 2).



Рис. 2 Сосна звичайна з трійним стовбуром (Дачне лісництво)

Посилює позитивне сприйняття лісових ландшафтів різноманіття красиво квітучих видів рослин у живому надґрунтовому покриві з родини лілійних (*Liliaceae*), гвоздикових (*Caryophyllaceae*), розових (*Rosaceae*), жовтицевих (*Ranunculaceae*), фіалкових (*Violaceae*), геранієвих (*Geraniceae*), ранникових (*Scrophulariaceae*), складноцвітих (*Compositae*) та інших. Разом з тим, погіршення естетичних якостей соснових насаджень спостерігається внаслідок захаращеності окремих ділянок, значної густоти підліску, наявності сухостою, дерев, уражених омелою австрійською (*Viscum ausriacum* Wiesb.), сосною губкою (*Phellinus pini* (Thore et Fr.) Pil.) тощо.

Безперечно, основним компонентом, що впливає на естетичну цінність насадження, є вікова сосна звичайна, що створює просторову структуру

насадження, проявляє свої біологічні особливості в біогрупах та окремих екземплярах. Важливу роль відіграє підлісок (густота, видове різноманіття) і трав'яний покрив (проективне покриття, видовий склад). При цьому необхідно підкреслити, що естетична привабливість лісових ділянок визначається не стільки таксаційними параметрами, скільки індивідуальними особливостями насадження, тобто гармонійним поєднанням всіх його компонентів.

Виконання насадженнями лісогосподарських функцій у зоні регульованої рекреації у зв'язку з відсутністю рубок головного користування має другорядне значення, однак для повної характеристики лісів, вважаємо за необхідне розглянути деякі їх таксаційні показники. Чисті соснові ліси, іноді з незначною домішкою берези повислої чи дуба звичайного в свіжих борових та суборових умовах зростають за II-III класом бонітету. Переважаючими є середньоповнотні насадження (0,6-0,7), однак після 130-140 років спостерігається зрідження деревостанів до 0,4-0,5. На бідних піщаних ґрунтах дюнних пагорбів низькоповнотні соснові ліси зустрічаються і у молодшому віці. Характерною особливістю соснових лісів є їх різновікова структура, відображена у поєднанні пристигаючих насаджень з стиглими або перестиглими. Санітарний стан лісів, їх пошкодження комахами, ураженість хворобами істотно залежить від віку дерев. Так, для соснових деревостанів VIII-X віку, частка здорових дерев досягає 97 %, а у віці 130-160 років цей показник знижується до 70-75 %.

Зазначимо, що проведення необхідних лісогосподарських заходів (регулювання густоти підліску, сприяння природному поновленню, вчасне проведення санітарних та рубок формування ландшафтів) загалом сприятиме підвищенню естетичної цінності соснових насаджень, їх стійкості, формуванню лісового середовища. Це забезпечить виконання природоохоронних і рекреаційних функцій лісами ЛПГ "Конча-Заспа" та повноцінний розвиток зони регульованої рекреації південної частини Національного природного парку "Голосіївський".

Висновки

1. Південна частина Національного природного парку “Голосіївський” характеризується значним фітоценотичним різноманіттям, флористичним багатством та виявленими місцями зростання рослин, занесених до Червоної книги України (11 видів), Європейського червоного списку (1), Додатку 1 Бернської конвенції (2), Офіційного переліку регіонально рідкісних рослин (11 видів), причому не тільки в заповідній зоні (заказник “Лісники”), але і в зоні регульованої рекреації (ЛПГ “Конча-Заспа”).

2. Проведення картування місць зростання рідкісних і зникаючих видів таких як сон чорніючий і широколистий, верес звичайний (*Calluna vulgaris* Hill.), вероніка сива (*Veronica incana* L.), дзвоники персиколисті (*Campanula persicifolia* L.) і круглолисті (*C. rotundifolia* L.) та інших, у зоні регульованої рекреації необхідно здійснювати з метою раціональної організації екологічного моніторингу, проведення екологічно-освітньої роботи, організації екологічних стежок та забезпечення ефективного функціонування Національного парку.

3. Соснові насадження зони регульованої рекреації південної частини НПП “Голосіївський” характеризуються помірним рекреаційним навантаженням, про що свідчать зміни на більшості досліджених лісових ділянок відповідно до другої стадії рекреаційної дигресії. Влаштування місць тимчасового відпочинку, формування різних типів лісопаркових ландшафтів, прокладання прогулянкових доріжок та інші види впорядкування території потрібно здійснювати з урахуванням гранично допустимого рекреаційного навантаження, яке становить для умов свіжого субору $7,5 \text{ люд} \cdot \text{дн} \cdot \text{га}^{-1}$, свіжого бору – $4,4 \text{ люд} \cdot \text{дн} \cdot \text{га}^{-1}$.

4. Досить висока естетична цінність соснових насаджень ЛПГ “Конча-Заспа” пов’язана з природними властивостями лісових ландшафтів (контрастністю умов рельєфу, значним видовим різноманіттям, різновіковим складом насаджень, індивідуальними особливостями окремих дерев),

гармонійним поєднанням всіх компонентів, де основна роль належить сосновим деревостанам.

5. Забезпечення належного догляду за лісовими насадженнями, що проявляється у зниженні захаращеності, регулюванні густоти підліску, прибиранні сухостою, проведенні рубок формування ландшафтів є необхідною умовою покращення естетичних, природоохоронних, рекреаційних та інших властивостей природних ландшафтів зони регульованої рекреації.

Список літератури

1. Андрієнко Т.Л. Програма літопису природи для заповідників та національних природних парків: метод. посіб. / Т.Л. Андрієнко, С.Ю. Попович, Г.В. Парчук. – К. : Академперіодика, 2002. – 103 с.

2. Гаркава О. М. Фітомеліоративні особливості та урбоекологічний потенціал соснових насаджень зеленої зони м. Києва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури та фіто меліорація» / О. М. Гаркава. – К., 2009. – 20 с.

3. Закон України “Про природно-заповідний фонд України” : за станом від 16 черв. 1992 р. / Екологічне законодавство України. – Офіц. вид. – К. : Юрінком-Інтер, 2001. – 413 с.

4. Зелена книга України / [заг. ред. Я. П. Дідуха]. – К. : Альтерпрес, 2009. – 448 с.

5. Методика визначення показників рекреаційної характеристики земель / Держ. ком. лісового господарства, “Укрдержліспроєкт”. – Ірпінь, 2000. – 19 с.

6. Оптимізація вікової структури деревостанів лісопарків міста Києва, їх екологічної, природоохоронної та оздоровчої ролі у навколишньому середовищі й підвищенні технічної якості деревини. Звіт про науково-дослідну роботу. К. : КО “Київзеленбуд”, 2007. – 199 с.

7. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / [укл. Т. Л. Андрієнко, М.М. Перегрим]. – К.: Альтерпрес, 2012. – 148 с.

8. Проект організації Національного природного парку «Голосіївський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. – К. : КНУ ім. Тараса Шевченка, ДП «ЦЕМУ», 2009. – 243 с.

9. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я. П. Дідуха]. – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

10. Шаповалова Л. В., Особливості території НПП «Голосіївський» для використання в рекреаційній діяльності [Електронний ресурс] / Л. В. Шаповалова, О. В. Волохова, А. О. Даниляк / К. : Національний природний парк «Голосіївський». – Режим доступу : <http://www.nppg.gov.ua/activities/science/publications/210>

Природоохранныя и рекреационная характеристика сосновых насаждений зоны регулируемой рекреации НПП «Голосеевский»

О.Н. Романец

Освещены основные аспекты формирования и функционирования зоны регулируемой рекреации южной части НПП «Голосеевский», показано видовое разнообразие лесов и участие в нем редких и исчезающих видов растений, проанализированы рекреационные нагрузки и устойчивость к ним сосновых насаждений, охарактеризованы эстетические свойства лесных ландшафтов.

Ключевые слова: Национальный природный парк, сосновые насаждения, редкие и исчезающие виды растений, рекреационные нагрузки, эстетические свойства.

**Characteristic of nature conservation and recreation pine stands` of
National Park “Golosiivskiy” in controlled recreation area**

Romanets O.M.

Key aspects of formation and functioning of south part Golosiivskiy`s National Park controlled recreation area are presented, species diversity and rare and endangered species of plants participation in it, recreational impacts and pine stand`s resistance to them are analyzed, forest landscape`s esthetic properties are characterized.

Key words: National Park “Golosiivskiy”, pine stands, rare and endangered species of plants, recreational loads, esthetic properties

**РОЗПІЗНАВАННЯ ЛІСОПАРКОВИХ ЛАНДШАФТІВ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ
М. КИЄВА ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

О.А. ГІРС, доктор сільськогосподарських наук

В.В. МИРОНЮК, кандидат сільськогосподарських наук

М.М. КУТЯ, аспірант*

Розглянуто методичні основи використання космічних знімків різного просторового розрізнення з метою класифікації території зелених зон за типами лісопаркових ландшафтів. Розроблено принципи визначення горизонтальної зімкнутості насаджень за даними Дистанційного зондування Землі.

Ключові слова: зелена зона, лісопарковий ландшафт, дані ДЗЗ, дешифрування, вегетаційний індекс, математичне моделювання.

Важливим завданням ведення лісового господарства у лісопарковій частині зелених зон є формування насаджень, які максимально виконують рекреаційні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, естетичні та захисні функції. У зв'язку з цим, цільове призначення лісопарків полягає у створенні сприятливих умов для масового відпочинку та оздоровлення населення.

Особливості впорядкування лісопаркових ландшафтів полягають в тому, що для кожного таксаційного виділу поряд із лісівничо-таксаційною характеристикою встановлюють також показники рекреаційної оцінки, серед яких ключовим є тип лісопаркового ландшафту. На основі цього критерію проектується спеціальні заходи щодо покращення естетичної привабливості та підвищення стійкості ландшафтів до антропогенного впливу. Розробці системи показників рекреаційної оцінки насаджень присвячено багато наукових праць вітчизняних та іноземних вчених, серед яких: М.М. Тюльпанов, Л.П. Рисін, А.І. Тарасов, С.А. Генсирук, В.А. Кучерявий, М.С. Нижник, І.Н. Репшіс, В.Я. Курамшин та ін [1–4].

На сучасному етапі класифікація насаджень за типами лісопаркових

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О.А. Гірс

ландшафтів здійснюється на основі критеріїв, запропонованих М.М. Тюльпановим [4]. В її основу покладено освітленість та горизонтальну зімкнутість намету деревостану. У виробничих умовах зімкнутість та характер розміщення дерев у насадженні встановлює інженер-таксатор окомірним способом, після попереднього тренування на постійних або тимчасових пробних площах. Проте такий підхід забирає багато часу і значною мірою залежить від суб'єктивного сприйняття таксатором просторової організації насадження. Тому для встановлення типів лісопаркових ландшафтів доцільно скористатися даними дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та ГІС-технологіями.

Мета роботи полягає в опрацюванні методичних принципів інвентаризації лісопаркових ландшафтів із використанням даних дистанційного зондування Землі, ГІС-аналізу та математичного моделювання.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводилися на прикладі лісових масивів Святошинського лісопаркового господарства КО «Київзеленбуд», які знаходяться поблизу північної частини м. Києва. З повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроєкт» було відібрано 30 кварталів Пуща-Водицького лісництва, загальною площею близько 575 га.

Під час вивчення взаємозв'язку ландшафтних характеристик рослинного покриву із спектральними властивостями супутникових знімків необхідно забезпечити підбір даних ДЗЗ однакового часового діапазону, одержаних у період вегетації. У роботі використано два супутникових знімки GeoEye-1 та Landsat-5 TM (path 181, row 25), що пройшли попередню геометричну та радіометричну обробку, і були виконані відповідно 25 і 21 квітня 2009 року. Як бачимо, вони повністю узгоджуються в часі.

Мультиспектральний знімок GeoEye-1 після поєднання каналів видимого і ближнього інфрачервоного діапазону та виконання процедури pan-sharpening із просторовим розрізненням 0,5 м використовувався для розрахунку зімкнутості намету деревостанів, а також слугував джерелом вихідної інформації під час моделювання зв'язку між зімкнутістю та даними Landsat-5

TM. Вибір системи Landsat-5 TM пояснюється доступністю знімків у широкому часовому діапазоні, а GeoEye-1 – хорошими оптичними та геометричними властивостями, високою детальністю і точністю прив'язки зображень. Це сприяло якісному виконанню лісотаксаційного дешифрування.

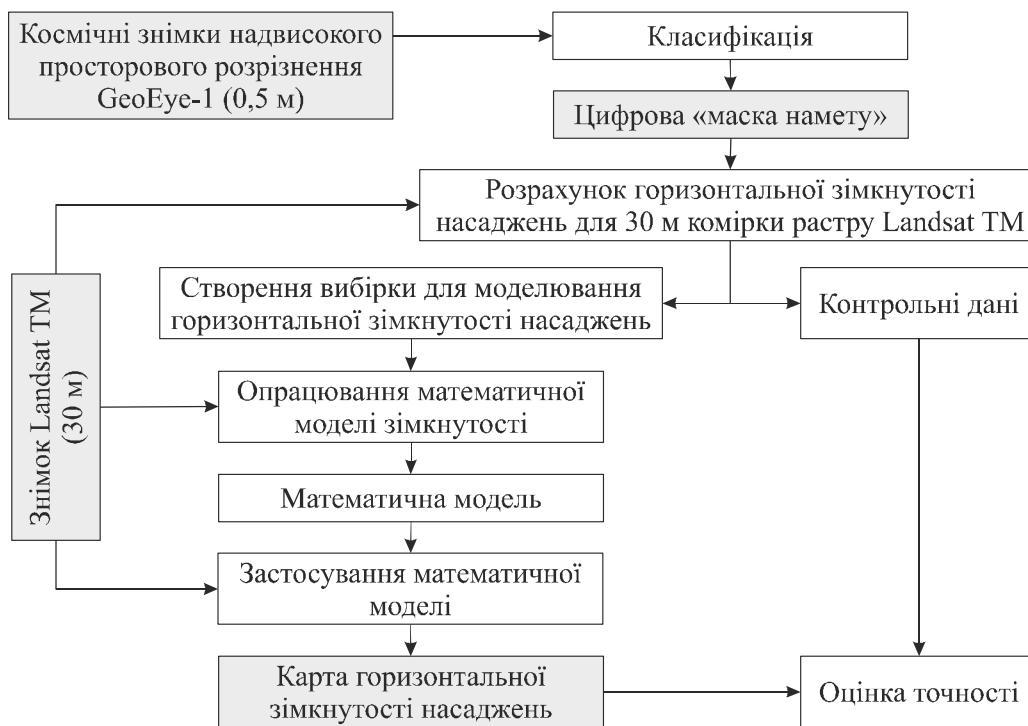


Рис. 1. Алгоритм моделювання зімкнутості намету деревостанів

На підставі аналізу літературних даних [7] відомо, що основою для визначення зімкнутості насадження є цифрова «маска намету». У зв'язку з цим, задача розподілу території зелених зон за типами лісопаркових ландшафтів безпосередньо пов'язана з опрацюванням відповідних підходів щодо класифікації супутникових знімків.

Виходячи з існуючого досвіду, ступінь зімкнутості намету деревостану з використанням даних ДЗЗ можна визначити двома способами: за співвідношенням суми площ проєкцій крон, встановленої за знімками надвисокого просторового розрізнення, до площі таксаційного виділу і методом регресії за знімками середнього просторового розрізнення з подальшою геостатистичною інтерполяцією. Реалізація другого підходу передбачає попереднє вивчення взаємозв'язків між зімкнутістю та відповідними спектральними характеристиками знімків серії Landsat TM/ETM+ (рис. 1).

Результати досліджень. З метою створення «маски намету» використано космічний знімок GeoEye-1. Задача цього етапу полягала у перетворенні вихідного мультиспектрального зображення у бінарне із двома значеннями: 1 – намет деревостану, 0 – прогалини. Найпростіше відокремити зелену рослинність від інших типів земного покриву вдається після вивчення співвідношення даних з червоного та інфрачервоного діапазонів спектра. Тому задача вирішувалась розрахунком вегетаційного індексу *NDVI* [7]:

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}, \quad (1)$$

де ρ_{NIR} , ρ_{RED} – коефіцієнти відбиття в ближній інфрачервоній і червоній областях спектра.

Після розрахунку вегетаційного індексу в Erdas Imagine 2010 було опрацьовано відповідний алгоритм прийняття рішень і виконано експертну класифікацію синтезованого індексного зображення. Поодиноких пікселів, які додають зображенню «шум» та створюють нехарактерні для лісових насаджень контури, позбулися за допомогою фільтру *majority* з розміром вікна 7x7 пікселів. Точність класифікації перевірялася статистичним шляхом [6] за даними матриці помилок. Крім показників, наведених у табл. 1, було встановлено величину критерію Каппа, який становить 0,73, та загальну точність дешифрування – 91 %.

1. Точність класифікації знімка GeoEye-1

Номер класу	Кількість контрольних точок		Кількість спільних точок	Точність класифікації, %	
	опорні дані	класифіковані дані		producer's accuracy	user's accuracy
1	22	21	17	94,9	93,7
0	78	79	74	–	–

На основі одержаної «маски намету» (рис. 2а) для кожного таксаційного виділу розраховано горизонтальну зімкнутість насаджень у відносних величинах. Цю інформацію використано для визначення типів лісопаркових ландшафтів та створення відповідної тематичної карти (рис. 2б).

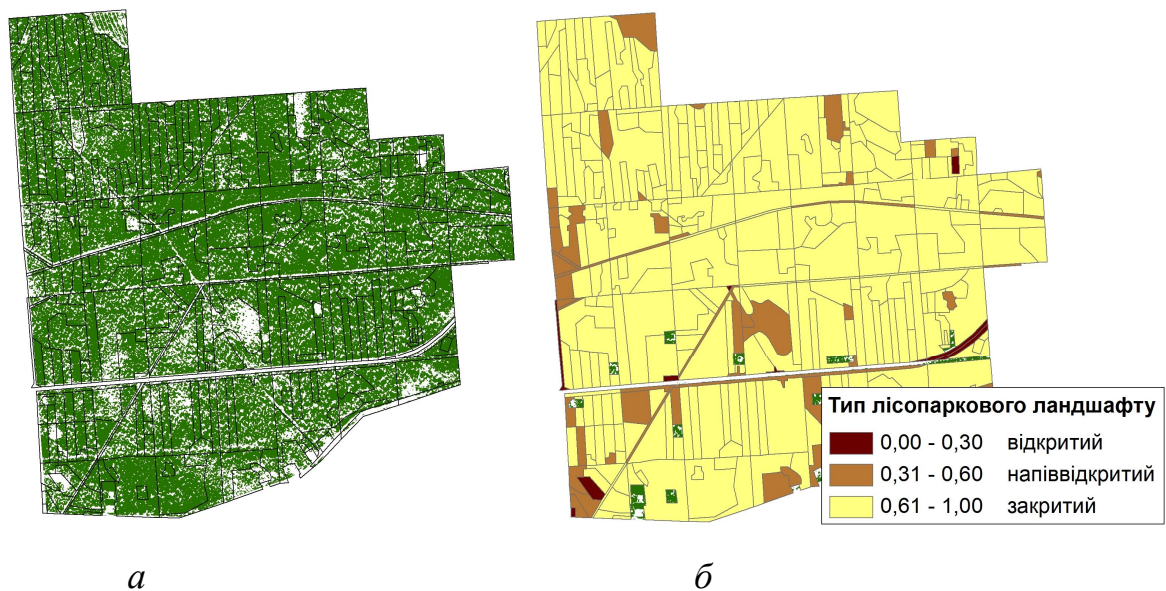


Рис. 2. Класифікація насаджень за типами лісопаркових ландшафтів
(а – «маска намету»; б – тематична карта)

За відсутності даних ДЗЗ надвисокого просторового розрізнення для всієї території об'єкта інвентаризації, обґрунтованішим є метод регресії. Він полягає в статистичному прогнозуванні ступеня зімкнутості намету деревостанів шляхом поєднання даних із супутникових знімків різного просторового розрізнення. Класифікація території за типами лісопаркових ландшафтів цим методом здійснювалася у такій послідовності:

- створення цифрової «маски намету»: підбір для типових ділянок території даних ДЗЗ надвисокого просторового розрізнення (менше 1 м); проведення експертної (порогової) класифікації знімків;

- розробка математичної моделі зімкнутості намету: розрахунок горизонтальної зімкнутості намету насаджень для ділянок, що відповідає на місцевості одному пікселю знімка Landsat TM; обчислення парних коефіцієнтів кореляції між зімкнутістю намету та числовими значеннями пікселів космічного знімка; формалізація математичного зв'язку у вигляді регресійної моделі;

- створення тематичної карти типів лісопаркових ландшафтів: застосування розробленої математичної моделі до знімка Landsat TM; розрахунок усереднених оцінок ступеня зімкнутості намету для таксаційних

виділів.

Результати кореляційного аналізу між зімкнутістю намету та даними з різних спектральних каналів космічного знімка Landsat TM, одержаних на підставі 2859 спостережень, наведено в табл. 2.

2. Значення парних коефіцієнтів кореляції

Показник	Зімкнутість	Номер каналу					
		1	2	3	4	<i>NDVI</i>	
Зімкнутість	1,00	-0,48	-0,48	-0,54	-0,25	0,55	
Номер каналу	1	-0,48	1,00	0,81	0,85	0,66	-0,63
	2	-0,48	0,81	1,00	0,91	0,76	-0,63
	3	-0,54	0,85	0,91	1,00	0,73	-0,79
	4	-0,25	0,66	0,76	0,73	1,00	-0,16
	<i>NDVI</i>	0,55	-0,63	-0,63	-0,79	-0,16	1,00

Спираючись на результати кореляційного аналізу, було прийнято рішення вивчати залежність зімкнутості намету деревостанів лише від величини вегетаційного індексу *NDVI* як показника, що інтегрує в собі інформацію різних спектральних діапазонів. У результаті багатоваріантного пошуку опрацьовано математичну модель, яка набула такого вигляду:

$$y = (1 - \exp(-16,82 \cdot (x - 0,18)))^{2,112}, \quad (2)$$

де y – величина горизонтальної зімкнутості насаджень;

x – значення вегетаційного індексу *NDVI*.

Як відомо, вегетаційний індекс *NDVI* може набувати значень в межах від -1 до 1, хоча для зеленої рослинності цей діапазон значно вужчий – від 0,2 до 0,8 [5]. Модель (2) дозволяє уникнути некоректних результатів під час розрахунку зімкнутості намету, оскільки область визначення цієї функції розпочинається з 0,18, а область значень не може перевищувати 1. Поведінку математичної моделі у графічному вигляді ілюструє рис. 3.

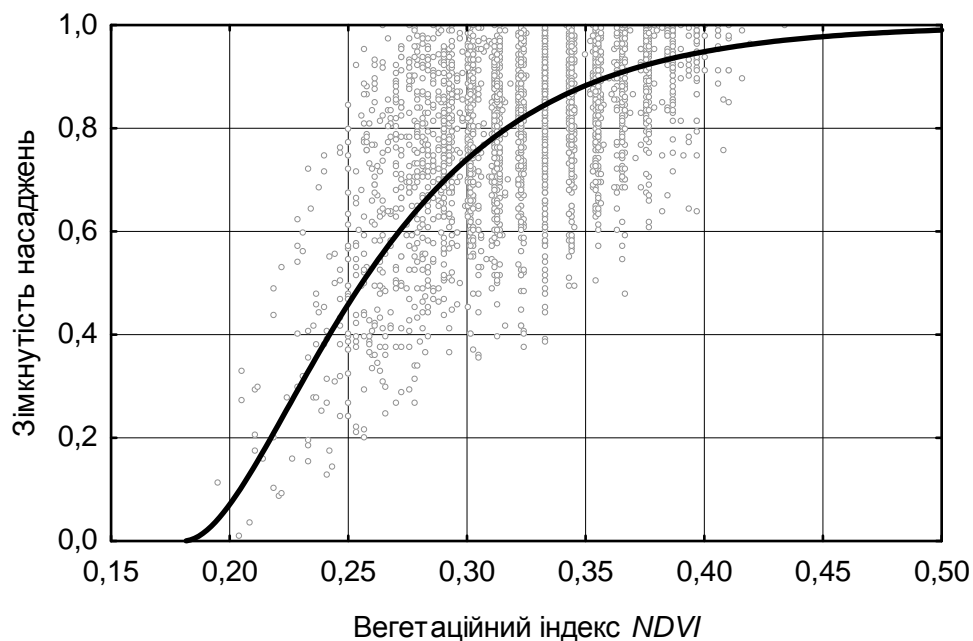


Рис. 3. Математична модель зімкнутості намету деревостанів

З використанням рівняння (2) для кожного пікселя знімка Landsat TM було розраховано горизонтальну зімкнутість насаджень. У подальшому виконано геостатистичну інтерполяцію значень цього показника та одержано його усереднені оцінки у межах таксаційних виділів.

Середньоквадратичне значення відносної помилки математичної моделі, визначене для вибірки із 250 таксаційних виділів за формулою (3), становить 8,1 %. Це свідчить, що використаний підхід може застосовуватись в системі інвентаризації лісопаркових ландшафтів, оскільки забезпечує достатню для виробництва точність.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N w_i \cdot (\delta_i - \bar{m})^2}{\sum_{i=1}^N w_i}}, \quad (3)$$

де w_i – площа таксаційного виділу, га;

δ_i – величина відхилення для i -го виділу, %;

\bar{m} – середнє значення систематичної помилки, %.

Висновки

У роботі виконано аналіз та оцінку точності наукового підходу щодо вдосконалення таксації лісопаркових ландшафтів із використанням даних ДЗЗ. Він передбачає використання космічних знімків надвисокого просторового розрізнення для розрахунку горизонтальної зімкнутості насаджень як ключового показника, що визначає тип лісопаркового ландшафту. Результати досліджень довели, що на основі розробленої математичної моделі зімкнутості намету можна досягти досить високої точності класифікації лісопаркових ландшафтів із використанням безкоштовних знімків серії Landsat TM/ETM+. Це дозволяє значно розширити масштаби досліджень, а запропонований підхід заслуговує на увагу як з практичної, так і економічної точок зору.

Список літератури

1. Генсирук С. А. Рекреационное использование лесов / С. А. Генсирук, М. С. Нижник, Р. Р. Возняк. – К.: Урожай, 1987. – 248 с.
2. Курамшин В. Я. Ведение хозяйства в рекреационных лесах / В. Я. Курамшин – М.: Агропромиздат, 1988. – 208 с.
3. Тарасов А. И. Рекреационное лесопользование / А. И. Тарасов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 176 с.
4. Тюльпанов Н. М. Лесопарковое хозяйство: учебн. пособ. для техникумов / Н. М. Тюльпанов. – Л.: Стройиздат. – 1975. – 160 с.
5. Шовенгердт Р. А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений / Р. А. Шовенгердт. – М.: Техносфера, 2010. – 560 с.
6. Congalton R. Assessing the accuracy of remotely sensed data : Principles and practices / R. Congalton, K. Green. – NY, 2008. – 183 pp.
7. Walton J. T. Assessing urban forest canopy cover using airborne or satellite imagery / J. T. Walton , D. J. Nowak , E. J. Greenfield // Arboriculture & Urban Forestry. – 2008. – № 34(6). – P. 334–340.

РАСПОЗНАВАНИЕ ЛЕСОПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. КИЕВА ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Гирс А.А., доктор сельскохозяйственных наук
Миронюк В.В., кандидат сельскохозяйственных наук
Кутя Н.Н., аспирант

Рассмотрены методические основы использования космических снимков разного пространственного разрешения для классификации территории зеленых зон в зависимости от типов лесопарковых ландшафтов. Разработаны принципы определения горизонтальной сомкнутости насаждений с использованием данных ДЗЗ.

Ключевые слова: *зеленая зона, лесопарковый ландшафт, данные ДЗЗ, дешифрирование, вегетационный индекс, математическое моделирование.*

FOREST PARK IDENTIFICATION OF KYIV GREEN ZONE USING REMOTE SENSING DATA

O. Giers, V. Myroniuk, M. Kutya

The paper presents the results of an application of different spatial resolution remote sensing images for forest park landscape classification in urban and suburban forests. Different principles of forest cover estimation using satellite imagery have been offered.

Key words: *green zone, forest park landscape, remote sensing data, satellite image interpretation, vegetation index, modeling.*

**ДОСВІД ТА РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЙНОГО ВИПРОБУВАННЯ
ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ BETULA L. У БОТАНІЧНОМУ САДУ НУБІП
УКРАЇНИ**

О.В. КОЛЕСНІЧЕНКО, Л.І. ПАРХОМЕНКО, С.І. СЛЮСАР,

кандидати біологічних наук,

О.М. РОМАНЕЦЬ, В.П. ЧИГРИНЕЦЬ, кандидати сільськогосподарських наук

Наведено результати випробування видів роду Betula. За показниками життєздатності та екологічної стійкості визначені рівні адаптації рослин в умовах Лісостепу України

Ключові слова: Betula, береза, адаптація, зимостійкість, посухостійкість, репродукція, інтродукція.

Відновлення природних ландшафтів, їхнє збагачення стійкими видами деревних рослин, спроможними поліпшувати екологічні умови довкілля, набуває надзвичайної ваги. Тому покращення видового складу декоративних і лісових насаджень введенням нових видів та форм є передумовою підвищення їхньої продуктивності та фітомеліоративної функції. До таких деревних рослин належать види роду *Betula* L., які вирізняються невибагливістю до ґрунтових умов, швидким ростом, стійкістю проти суворих умов природного середовища, доволі високою декоративністю, що сприяє естетичному поліпшенню довкілля. Завдяки багатому комплексу біологічно активних речовин окремі види берези поліпшують санітарно-гігієнічні умови навколишнього середовища.

Дендрофлора України стала збагачуватися новими видами берез ще з початку ХІХ ст. і нині у насадженнях різних типів їх налічується близько 50. У межах свого природного ареалу берези мають суттєве ценотичне значення, тому інтродукція їх в Україну з метою створення дендроценозів різної спеціалізації має певну перспективу.

Найбільшими осередками інтродукованих видів берези в Україні є ботанічні сади, дендрологічні парки, дендрарії навчальних закладів та лісогосподарських підприємств. А найбільше видів цього роду зосереджено у Києві у дендрарії Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, Ботанічному саду ім. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Ботанічному саду Національного університету біоресурсів і природокористування України та Сирецькому дендрологічному парку.

Нині гостро постає питання попереднього вивчення та підведення підсумків інтродукції берез у ботанічних садах, дендрологічних парках та дендраріях інших установ з метою проведення добору вихідного матеріалу та широкого використання в різних типах насаджень.

Наші розрахунки [2] співвідношення норм реакції видів *Betula* із прогностичними агрокліматичними показниками Г.Т. Селянінова [6] свідчать про перспективність її видів для інтродукції в Українському Поліссі і Лісостепу. Для зони Полісся сума температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ за вегетаційний період становить 2500°C , абсолютний мінімум температур мінус 35°C , гідротермічний коефіцієнт (ГТК) – 1,4; для Лісостепу – відповідно 2700°C , мінус 35°C , ГТК – 1,2. Для більшості видів *Betula* норма реакції значно ширша, ніж відповідні показники регіону інтродукції.

Початок створення дендрарію Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (далі – Ботанічного саду НУБіП України) пов'язаний з ім'ям Павла Федосійовича Круг-Веселовського, який з 1923 року був лісничим Голосіївського лісництва [7]. Очевидно, в цей період тут були здійснені перші посадки іноземних видів роду *Betula*. Пізніше, у 1972 році, колекцію берез було поповнено О.А.Калініченком [5] видами з Далекого Сходу, безпосередньо з місць їх природного зростання.

Велику допомогу Ботанічному саду у створенні колекції берез надали співробітники відділу дендрології та паркознавства Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка, а також інші ботанічні сади і дендропарки насінням та

посадковим матеріалом [3, 8]. Вперше тут інтродуковано берези даурську (*B. davurica* Pall.), камчатську (*B. kamtschatica* (Regel) Jansson ex I.V.Vassil.), Шмідтову (*B. schmidtii* Regel) та ін. Із аборигенних видів *Betula* тут зростають берези – повисла (*B. pendula* Roth) та пухнаста (*B. pubescens* Ehrh.).

Останнє поповнення колекції берез здійснено восени 2010 року. Рослини берези алеганської – *B. alleghaniensis* Britton та берези Радде – *B. raddeana* Trautv., передано з НБС ім. М.М. Гришка.

Мета дослідження – визначення успішності адаптації окремих видів роду *Betula*, які зростають в умовах Ботанічного саду НУБіП України, та подальшого їх застосування у штучних насадженнях різних типів.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили методом маршрутного обстеження насаджень у 2007-2010 рр. Біометричні вимірювання дерев проводили методами лісової таксації. Встановлено вік, висоту, діаметр стовбура на висоті 1,3 метра, кількість екземплярів, клас санітарного стану [1]. Для визначення рівня адаптації випробовуваних у Ботсаду НУБіП України представників роду *Betula* використовували методичні підходи О.А. Калініченка [4]. В методиці визначається адаптивний показник, який є добутком від перемноження балів оцінки зимостійкості, посухостійкості та репродуктивної здатності. Успішність адаптації за 100-бальною шкалою може бути виражена як у балах, так і у відсотках, тому що кожний адаптивний показник фактично відображає відсоток адаптації рослин до умов інтродукції. Оціночну шкалу наведено в табл. 1.

1. Шкала оцінки успішності адаптації видів

Рівень адаптації рослини, бал	Адаптивний показник, %
Не адаптувалась (0)	0
Адаптувалась слабо (I)	1-25
Середній (II)	26-50
Добрий (III)	51-75
Високий (IV)	76-100

Результати дослідження та їх аналіз. У результаті обстежень насаджень Ботанічного саду НУБіП України встановлено, що колекція рослин роду *Betula* представлена 12 таксонами.

Результати проведених досліджень показано у табл. 2.

**2. Оцінка рівня адаптації представників роду *Betula* Ботанічного саду
Національного університету біоресурсів і природокористування України (за даними
2006-2010 рр.)**

Таксон	Вік, років*	Діаметр стовбура (на висоті 1,3 м), см	Висота стовбура, м	Зимостійкість, бали	Посухостійкість, бали	Репродуктивна здатність, бали	Адаптивний показник / Рівень адаптації	Поширення у природі
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Береза блакитна – <i>Betula × coerulea</i> Blanch. (<i>B. coerulea-</i> <i>grandis</i> Blanch. × <i>B.</i> <i>populifolia</i> Marshall)	48	30,5	23,5	4	5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Північна Америка
Б. в'язолиста <i>B. ulmifolia</i> Siebold et Zucc.	48	21,5	9,5	4	5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Далекий Схід Росії
Б. даурська – <i>B. davurica</i> Pall.	72	27,0	17,0	4	4-5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Далекий Схід Росії, Сх. Сибір, Забайкалля
Б. Ермана – <i>B. ermanii</i> Cham.	48	10,5	8,0	4	5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Далекий Схід
Б. камчатська – <i>B. kamtschatica</i> (Regel) Jansson ex I.V. Vassil.	62	18,0	13,0	4	5	3-4	$\frac{80,0}{IV}$	Далекий Схід Росії
Б. ойківська – <i>B. oycoviensis</i> Besser	63	29,0	17,0	4	5	1	$\frac{20,0}{I}$	Європа
Б. паперова – <i>B. papyrifera</i> Marshall	63	23,5	17,5	4	5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Від Скелястих гір до Атлантичного узбережжя США та о. Нью-Фаундленд
Б. плосколиста – <i>B. platyphylla</i> Sukaczew	62	13,5	14,0	4	5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Східний Сибір, Далекий Схід
Б. повисла – <i>B. pendula</i> Roth	78	46,5	25,0	4	5	4-5	$\frac{100}{IV}$	Європа, Західний Сибір, Кавказ, Середня Азія
Б. повисла 'Карельська' – <i>B. pendula</i> 'Carelica'	55	19,5	12,0	4	5	1	$\frac{20,0}{I}$	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Б. пухнаста – <i>B. pubescens</i> Ehrh.	49	30,0	20,5	4	5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Європа, Західний Сибір, Кавказ, Середня Азія
Б. ребриста – <i>B. costata</i> Trautv.	49	26,0	17,5	4	5	4	$\frac{80,0}{IV}$	Далекий Схід (Примор'я)

*Вік рослин у 2010 році.

В останній колонці табл. 2 наведено адаптивні показники (у чисельнику) та рівні адаптації (у знаменнику) для 10 видів, одного гібрида та однієї форми берези, обчислені на основі показників екологічної стійкості та життєздатності. Ці показники для переважної частини (дев'яти видів та одного гібрида) виявилися достатньо високими, як для інтродукованих берез – блакитної, в'язолистої, даурської, Ерманової, камчатської, паперової, плосколистої, ребристої, так і для аборигенних видів – повислої та пухнастої.

Висновки

1. Біолого-екологічний потенціал пристосувальних реакцій у більшості випробовуваних представників *Betula* достатньо високий.
2. В умовах м. Києва перспективними для широкої інтродукції є дев'ять видів та один гібрид.
3. У Лісостепу України види берези доцільно використовувати у лісовому господарстві, лісовій меліорації та садово-парковому будівництві.

Список літератури

1. Анучин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Анучин. – М. : Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Болотов Н.А. Эколого-гомологический прогноз и результаты первичной интродукции видов рода *Betula* L. в Полесье и Лесостепи УССР / Н.А. Болотов, Л.И. Пархоменко // Интродукция и акклиматизация растений. – К. : Наук. думка. – 1988. – Вып. 9. – С. 7–11.
3. Калиниченко А.А. Итоги и перспективы интродукции дендрофлоры Дальнего Востока на Украину: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с.-х. наук : спец. "Лесоведение" / А.А. Калиниченко – Киев, 1969. – 24 с.
4. Калиниченко А.А. Оценка адаптации и целесообразности интродукции древесных растений / А.А. Калиниченко // Бюл. Главн. ботан. сада. – 1978. – № 108. – С. 3–8.
5. Калініченко О.А. Філо- та флорогенетичний склад рослин Ботанічного саду НАУ, його наукове та навчальне значення / О.А. Калініченко // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 4. – С. 94–96.
6. Селянинов Г.Т. Мировой агроклиматический справочник / Г.Т. Селянинов. – Л. : Гидрометеиздат, 1937. – 357 с.
7. Шендриков М.І. Дендрарій Української сільськогосподарської академії (коротка історична довідка та перспективи розвитку) / М.І. Шендриков, І.Н. Гегельський // Зб. наук. пр. дендрарію. – К. : В-во УСГА, 1970. – С. 3–6.
8. Шендріков М.І. Підсумки інтродукції далекосхідних видів деревних рослин в дендрарії УСГА / М.І. Шендріков, О.А. Калініченко // Збірник наукових праць дендрарію. – К.: УСГА, 1970. – Вип. 31. – С. 3–6.

**ОПЫТ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА BETULA L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
НУБИП УКРАИНЫ**

О.В. КОЛЕСНИЧЕНКО, Л.И. ПАРХОМЕНКО, С.И. СЛЮСАР,
О.М. РОМАНЕЦЬ, В.П. ЧИГРИНЕЦ

Приведены результаты испытания видов рода Betula. По показателям жизнеспособности и экологической стойкости определены уровни адаптации растений в условиях Лесостепи Украины.

Ключевые слова: *Betula, береза, адаптация, зимостойкость, засухоустойчивость, репродукція, интродукция.*

**THE EXPERIENCE AND THE RESULTS OF INTRODUCTION
EXSPERIMENT OF THE REPRESENTATIVES OF BETULA L. IN THE
BOTANICAL GARDEN OF NUBIP OF UKRAINE**

O.V. KOLESNICHENKO, L.I. PARCHOMENKO, S.I. SLYUSAR,
O.M.ROMANETS, V.P. CHIGRINETS

Results of test of species of the genus Betula are given. Plants adaptation levels based on parameters of viability and ecological stability in Forest-Steppe zone of Ukraine are determined.

Key words: *Betula, береза., adaptation, winter-hardiness, drought-resistance, reproduction, .introduction.*

**ФАЗИ ГЕНЕРАТИВНОГО РОЗВИТКУ СХІДНО-АЗІЙСЬКИХ ВИДІВ
РОДУ *RHODODENDRON L.* В УМОВАХ М. КИЄВА**

I.O.СИДОРЕНКО, кандидат біологічних наук

*Розглянуто особливості проходження фаз генеративного розвитку інтродукованих східно-азійських видів роду *Rhododendron L.* в умовах міста Києва. Наведено результати фенологічних спостережень, календар цвітіння, характеристику генеративної здатності видів за проведеною оцінкою цвітіння і плодоношення та аналізу лабораторної схожості насіння.*

Ключові слова: *Rhododendron L.*, генеративний розвиток, інтродукція, фази сезонного розвитку, бутонізація, цвітіння, інтенсивність цвітіння і плодоношення.

В умовах інтродукції на генеративний розвиток рослин впливає значна кількість факторів. Основними з них є нормальне проходження всіх його фаз, що пов'язано з відповідністю властивих для рослин ритмів розвитку у природних ареалах зростання з умовами інтродукції та їх аутокологічними особливостями.

Актуальність роботи полягає у необхідності вивчення фаз генеративного розвитку, інтенсивності цвітіння й плодоношення інтродукованих східно-азійських видів рододендронів в умовах міста Києва для надання рекомендацій щодо підвищення ефективності їх подальшого використання на об'єктах садово-паркового та господарського значення пов'язаного з проблемами подальшого розмноження цих видів для потреб ландшафтного будівництва.

Метою досліджень є аналіз фаз генеративного розвитку інтродукованих в умовах міста Києва східно-азійських видів рододендронів і визначення інтенсивності їх цвітіння, плодоношення та генеративної здатності.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктом досліджень були інтродуковані в умови міста Києва східно-азійські види роду *Rhododendron* L.

Методика досліджень базується на системному підході з використанням таких спеціальних методів як систематичний, фенологічний, біоморфологічний. Встановлення фаз генеративного розвитку рослин проводилось за «Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» (1975) [13]. За шкалами цього джерела також встановлювали інтенсивність цвітіння і плодоношення рослин. Якість насіння рододендронів визначали відповідно до загальноприйнятих методик, описаних в «Справочнике по лесосеменному делу» та ГОСТ 13056.675/8.

Результати досліджень. На основі проведених досліджень зроблено висновки щодо проходження основних фаз генеративного розвитку східно-азійськими видами роду *Rhododendron* L. в умовах міста Києва, інтенсивності їх цвітіння, плодоношення та генеративної здатності за їх інтродукції.

Під час інтродукції рослини вводяться в нові для них екотопи. При цьому їм доводиться пристосовуватись до іншої динаміки факторів зовнішнього середовища і тому деякі з них, змушені змінювати ритміку свого розвитку в межах норми реакції, яка зумовлюється філогенетичним розвитком виду рослини. Відзначено, що генетично вироблені ритми розвитку в корінних умовах деякий час зберігаються і в нових умовах інтродукції і лише з часом інтродуковані рослини поступово виробляють нові ритми [1-3, 6, 8, 9].

Взагалі існує дві групи рослин: одні здатні змінити свій ритм розвитку відповідно до нових умов середовища, інші – не змінюють його навіть, якщо він дуже відрізняється від властивого на їх батьківщині. Впровадження рослин іде тим успішніше, чим ритми розвитку ближчі до властивих їм у природних ареалах, до кліматичних умов того району, куди вони інтродукуються.

Одним із важливих факторів адаптації рослин до нових умов зростання, що характерні для умов інтродукції є можливість проходження ними повного

циклу сезонного розвитку, що складається із здатності рослин до завершення циклу формування генеративних бруньок і до повного визрівання насіння.

Вивченням ритмів сезонного розвитку рододендронів, зокрема і генеративного розвитку рослин, інтродукованих в Україну з різних ботаніко-географічних областей світу займались А. У. Зарубенко [10], О. М. Ванзар [4, 5], Л. В. Вегера [7], Г. В. Тимчишин [14].

Загальний вигляд квітів східно-азійських видів рододендронів інтродукованих в м. Києві показаний на рисунках 1-45.



Рис.1. *Rh. albrechtii* Maxim.



Рис.2. *Rh. ambiguum* Hemsl.

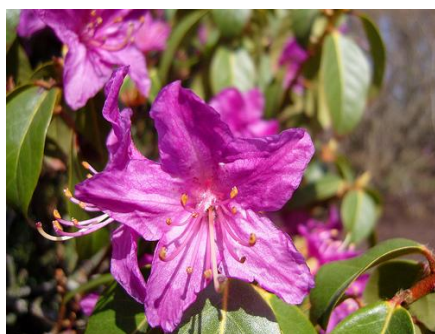


Рис.3. *Rh. amesiae* Rehd. et Wils.



Рис.4. *Rh. augustinii* Hemsl.



Рис.5. *Rh. brachycarpum* D. Don ex G. Don



Рис.6. *Rh. clementinae* Forrest.



Рис.7. *Rh. cuneatum* W.W. Smith



Рис.8. *Rh. dauricum* L.



Рис.9. *Rh. davidsonianum* Rehd. et Wils



Рис.10. *Rh. decorum* Franch.



Рис.11. *Rh. desquamatum* Balf. f. et Forrest



Рис.12. *Rh. discolor* Franch.



Рис.13. *Rh. fargesii* Franch.



Рис.14. *Rh. fastigiatum* Franch.



Рис.16. *Rh. impeditum* Balf. f. et W.W. Smith



Рис.15. *Rh. fortunei* Lindl.



Рис.17. *Rh. insigne* Hemsl. et Wils.



Рис.18. *Rh. japonicum*(A. Gray) Suring.



Рис.19. *Rh. keleticum* Balf. f. et Forrest



Рис.20. *Rh. ledebourii* Pojark.



Рис.21. *Rh. metternichii* Sied. et Zucc.v



Рис.22. *Rh. micranthum* Turcz.



Рис.23. *Rh. molle* (Blume) G. Don



Рис.24. *Rh. mucronulatum* Turcz.



Рис.25. *Rh. mucronulatum* Turcz. var. *ciliatum* Nakai.





26. *Rh. mucronulatum* Turcz. var. *pentamerum* Nakai



27. *Rh. obtusum*(Lindl.) Planch.



Рис.28. *Rh. obtusum* Planch. 'Album' (Mottet) C. K. Schneid.



Рис.29. *Rh. obtusum* Planch. 'Amoenum' (Lindl.) Rehd.



Рис.30. *Rh. obtusum* Planch. 'Hinodegiri' Kur.



Рис.31. *Rh. orbiculare* Decne.



Рис.32. *Rh. oreotrephes* W.W. Smit



Рис.33. *Rh. poukhanense* Levl.



Рис.34. *Rh. quinquefolium* Bisset et Moore



Рис.35. *Rh. racemosum* Franch.



Рис.36. *Rh. rubiginosum* Franch.



Рис.37. *Rh. schlippenbachii* Maxim.



Рис.38. *Rh. searsiae* Rehd. et Wils.



Рис.39. *Rh. sichotense* Pojark.



Рис.40. *Rh. simsii* Planch.



Рис.41. *Rh. souliei* Franch.



Рис.42. *Rh. sutchuenense* Franch.



Рис.43. *Rh. wardii* W.W. Smith



Рис.44. *Rh. williamsianum* Rehd. et Wils.



Рис.45. *Rh. yedoense* Maxim.

В умовах інтродукції рослини з південніших районів проявляють свою життєдіяльність рано навесні і часто пошкоджуються пізніми заморозками, коли погодні умови ще залишаються нестійкими. У таких умовах, наприклад, місцеві види ще не розкривають бруньок і не активізуються їх кореневі системи. Перші весняні відлиги можуть провокувати розвиток інтродуцентів і при поверненні холодів вони сильно пошкоджуються чи навіть гинуть. Так, в умовах Києва після відлиги у далекосхідних видів *Rh. sichotense*, *Rh. dauricum*, *Rh. mucronulatum* пошкоджуються квіткові бруньки. Фази розвитку генеративних бруньок зміщуються на більш ранні періоди порівняно з генеративними фазами розвитку в природних місцезростаннях східно-азійських видів рослин на 2-3 тижні (табл. 1)

1. Фенодати квітування східно-азійських рододендронів в умовах міста Києва

Вид	Розпускання генеративних бруньок	Бутонізація		Цвітіння				Кінець формування генеративних бруньок
		початок	кінець	початок	початок масового	кінець масового	кінець	
1. <i>Rh. albrechtii</i>	22.04	24.04	09.05	28.04	01.05	15.05	20.05	05.08
2. <i>Rh. ambiguum</i>	03.04	20.04	20.05	12.05	21.05	29.05	04.06	12.08
3. <i>Rh. amesiae</i>	22.04	24.04	07.05	28.04	30.04	13.05	18.05	04.08
4. <i>Rh. augustinii</i>	28.04	30.04	04.05	03.05	—	—	17.05	10.09
5. <i>Rh. brachycarpum</i>	02.06	03.06	21.06	05.06	11.06	03.07	07.07	17.08
6. <i>Rh. clementinae</i>	05.04	10.04	27.04	12.04	24.04	07.05	10.05	05.08
7. <i>Rh. cuneatum</i>	26.04	27.04	07.05	30.04	02.05	14.05	20.05	08.08

Вид	Розпускання генеративних бруньок	Бутонізація		Цвітіння				Кінець формування генеративних бруньок
		початок	кінець	початок	початок масового	кінець масового	кінець	
8. <i>Rh. dauricum</i>	30.03	03.04	16.04	2.04	4.04	20.04	26.04	28.07
9. <i>Rh. davidsonianum</i>	–	–	–	–	–	–	–	08.08
10. <i>Rh. decorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	24.08
11. <i>Rh. desquamatum</i>	28.04	29.04	06.05	01.05	03.05	17.05	19.05	09.08
12. <i>Rh. discolor</i>	–	–	–	–	–	–	–	28.07
13. <i>Rh. fargesii</i>	06.04	11.04	25.04	12.04	20.04	06.05	10.05	06.08
14. <i>Rh. fastigiatum</i>	03.05	05.05	11.05	09.05	–	–	19.05	08.08
15. <i>Rh. fortunei</i>	06.05	08.05	19.05	10.05	15.05	29.05	02.06	14.08
16. <i>Rh. impeditum</i>	28.04	30.04	07.05	03.05	10.05	17.05	24.05	28.08
17. <i>Rh. insigne</i>	07.05	25.04	27.04	01.05	05.05	18.05	26.05	13.08
18. <i>Rh. japonicum</i>	29.04	03.05	22.05	08.05	13.05	31.05	10.06	17.08
19. <i>Rh. keleticum</i>	07.04	14.04	24.05	18.05	15.05	03.06	07.06	24.08
20. <i>Rh. ledebourii</i>	30.03	07.04	25.04	15.04	06.04	27.04	05.05	06.08
21. <i>Rh. metternichii</i>	14.05	16.05	23.05	18.05	16.05	01.06	006.06	21.07
22. <i>Rh. micranthum</i>	16.05	20.05	03.07	27.05	02.06	05.06	25.07	02.08
23. <i>Rh. molle</i>	28.04	02.05	22.05	10.05	14.05	2.06	08.06	07.08
24. <i>Rh. mucronulatum</i>	05.04	06.04	21.04	08.04	14.04	28.04	08.05	06.08
25. <i>Rh. mucronulatum v. ciliatum</i>	06.04	09.04	30.04	22.04	25.04	08.05	13.05	02.09
26. <i>Rh. mucronulatum v. pentamerum</i>	11.04	12.04	27.04	08.04	13.04	02.05	04.05	24.08
27. <i>Rh. obtusum</i>	30.04	04.05	22.05	13.05	17.07	26.05	07.06	09.09
28. <i>Rh. obtusum 'Album'</i>	04.05	24.04	17.05	9.05	12.05	27.05	15.06	11.09
29. <i>Rh. obtusum 'Amoenum'</i>	01.05	10.05	23.05	10.05	17.05	29.05	07.06	11.09
30. <i>Rh. obtusum 'Hinodegiri'</i>	29.04	04.05	22.05	13.05	17.07	26.05	07.06	07.09
31. <i>Rh. orbiculare</i>	28.04	30.04	08.05	02.05	05.05	19.05	22.05	13.09
32. <i>Rh. oreotrephes</i>	01.05	04.05	16.05	06.05	08.05	19.05	20.05	12.08
33. <i>Rh. poukhanense</i>	28.04	01.05	19.05	10.05	12.05	28.05	05.06	23.08
34. <i>Rh. quinquefolium</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
35. <i>Rh. racemosum</i>	29.04	02.05	13.05	04.05	06.05	21.05	26.05	16.08
36. <i>Rh. rubiginosum</i>	27.04	28.04	11.05	01.04	04.05	15.05	18.05	11.09
37. <i>Rh. schlippenbachii</i>	21.04	22.04	11.05	27.04	30.04	16.05	21.05	3.08
38. <i>Rh. searsiae</i>	30.01	01.05	11.05	04.05	07.05	17.05	20.05	12.08
39. <i>Rh. sichotense</i>	28.03	08.04	24.04	03.04	09.04	30.04	07.05	5.08
40. <i>Rh. simsii</i>	27.04	01.05	13.05	11.05	13.05	21.05	08.06	26.08
41. <i>Rh. souliei</i>	26.04	28.04	14.05	01.05	07.05	20.05	26.05	28.7
42. <i>Rh. sutchuenense</i>	24.04	28.04	12.05	01.05	05.05	16.05	19.05	8.08
43. <i>Rh. wardii</i>	07.05	25.04	27.04	01.05	–	–	10.05	7.8
44. <i>Rh. williamsianum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
45. <i>Rh. yedoense</i>	03.05	05.05	14.05	10.05	15.05	29.05	07.06	25.08

Як видно з табл. 1 і 2 за строками початку цвітіння досліджені види належить до трьох груп рано-, середньо- та пізньоквітучі. Як і на початку вегетації спостерігається зміщення фенофаз для рослин весняно-літнього цвітіння, що пояснюється найсприятливішою і теплою весною в Києві. Проте видові особливості частіше зберігаються, тому ранньоквітучі види Далекого Сходу також починають цвісти раніше в інтродукційних умовах міста Києва.

Аналізуючи календар цвітіння рододендронів і враховуючи дані періоду цвітіння різних видів, можна рекомендувати використовувати декоративні властивості цієї групи рослин для формування моногруп і солітерних посадок, розрахованих для створення на ландшафтних об'єктах найвищого декоративного ефекту в періоди їх цвітіння. Для таких об'єктів велику цінність мають ранньоквітучі рододендрони, оскільки для умов Києва вони є одними з перших видів, що зацвітають не тільки серед деревної групи рослин. До ранньоквітучих (рис. 6, 8, 13, 20, 24-26, 39) належать – *Rh. dauricum*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. mucronulatum* v. *pentamerum*, *Rh. sichotense*. Середньоквітучі (рис. 1-4, 7, 11, 14-18, 23, 27-33, 35-38, 40, 41, 43, 45) і пізньоквітучі (рис. 5, 19, 21, 22) види рододендронів цінні при формуванні садів безперервного цвітіння та у формуванні міксбордерних посадках, оскільки вирізняються такою важливою якістю красивоквітучих рослин, як тривалість цвітіння і особливо масового. До середньоквітучих рододендронів належать – *Rh. albrechtii*, *Rh. amesiae*, *Rh. fargesii*, *Rh. cuneatum*, *Rh. impeditum*, *Rh. racemosum*, *Rh. rubiginosum*, *Rh. schlippenbachii* та ін.; пізньоквітучих – *Rh. brachycarpum*, *Rh. micranthum*. Середня тривалість масового цвітіння рододендронів стаговить 14–25 днів. Найдовший (понад 20 днів) період цвітіння у *Rh. brachycarpum*, *Rh. dauricum*, *Rh. fargesii*, *Rh. japonicum*, *Rh. molle*, *Rh. obtusum* 'Album', *Rh. schlippenbachii*, *Rh. sichotense*, *Rh. yedoense*; недовго (до 15 днів) цвітуть – *Rh. fastigiatum*, *Rh. oreotrepes*, *Rh. wardii*.

2. Подекадний календар цвітіння східно-азійських рододендронів в умовах міста Кисва

Вид	квітень						травень						червень					
	1-я декада		2-я декада		3-я декада		1-я декада		2-я декада		3-я декада		1-я декада		2-я декада		3-я декада	
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
1. <i>Rh. albrechtii</i>							■	■	■	■	■	■						
2. <i>Rh. ambiguum</i>									■	■	■	■	■	■				
3. <i>Rh. amesiae</i>							■	■	■	■	■	■						
4. <i>Rh. augustinii</i>								■	■	■	■	■						
5. <i>Rh. brachycarpum</i>																■	■	■
6. <i>Rh. clementinae</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■						
7. <i>Rh. cuneatum</i>							■	■	■	■	■	■						
8. <i>Rh. dauricum</i>	■	■	■	■	■	■												
9. <i>Rh. davidsonianum</i>																		
10. <i>Rh. decorum</i>																		
11. <i>Rh. desquamatum</i>							■	■	■	■	■	■						
12. <i>Rh. discolor</i>																		
13. <i>Rh. fargesii</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■						
14. <i>Rh. fastigiatum</i>									■	■	■	■						
15. <i>Rh. fortunei</i>									■	■	■	■	■	■				
16. <i>Rh. impeditum</i>								■	■	■	■	■	■					
17. <i>Rh. insigne</i>								■	■	■	■	■						
18. <i>Rh. japonicum</i>									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19. <i>Rh. keleticum</i>													■	■	■	■	■	■
20. <i>Rh. ledebourii</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■						
21. <i>Rh. metternichii</i>													■	■	■	■	■	■
22. <i>Rh. micranthum</i>																■	■	■
23. <i>Rh. molle</i>																■	■	■
24. <i>Rh. mucronulatum</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■						
25. <i>Rh. mucronulatum v. ciliat.</i>													■	■	■	■	■	■
26. <i>Rh. mucronulatum v. pent.</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■						
27. <i>Rh. obtusum</i>																■	■	■
28. <i>Rh. obtusum 'Album'</i>																■	■	■
29. <i>Rh. obtusum 'Amoenum'</i>																■	■	■
30. <i>Rh. obtusum 'Hinodegiri'</i>																■	■	■
31. <i>Rh. orbiculare</i>									■	■	■	■	■					
32. <i>Rh. oreotrephes</i>									■	■	■	■						
33. <i>Rh. poukhanense</i>																■	■	■
34. <i>Rh. quinquefolium</i>																		
35. <i>Rh. racemosum</i>																■	■	■
36. <i>Rh. rubiginosum</i>																■	■	■
37. <i>Rh. schlippenbachii</i>																■	■	■
38. <i>Rh. searsiae</i>																■	■	■
39. <i>Rh. sichotense</i>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
40. <i>Rh. simsii</i>																■	■	■
41. <i>Rh. souliei</i>																■	■	■
42. <i>Rh. sutchuenense</i>																		
43. <i>Rh. wardii</i>																■	■	■
44. <i>Rh. williamsianum</i>																		
45. <i>Rh. yedoense</i>																■	■	■

Характеризуючи генеративну здатність східно-азійських видів рододендронів в умовах міста Києва, можна відзначити, що більшість інтродукованих видів цвітуть і плодоносять, інтенсивність цвітіння та плодоношення можна оцінити залежно від виду та кліматичних умов року від 0 до 5 балів (табл. 3).

Багато з них мають досить високу інтенсивність цвітіння. Хоча у деяких видів біологічний потенціал щодо показника рясності цвітіння – дещо вищий, ніж фактичний. Це пов'язано з пошкодженням квіткових бруньок у ранньоквітучих видів пізніми весняними приморозками та ураженням квіткових бруньок у теплолюбніших видів за несприятливих зим. Так, високу оцінку за цвітіння мають – *Rh. albrechtii*, *Rh. amesiae*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. insigne*, *Rh. japonicum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*, *Rh. sichotense*, *Rh. simsii*, *Rh. yedoense*; низьку – *Rh. augustinii*, *Rh. davidsonianum*, *Rh. desquamatum*, *Rh. williamsianum*; не цвітуть – *Rh. decorum*, *Rh. quinquefolium*.

Строки масового дозрівання плодів припадають на кінець вересня-жовтень. При цьому оцінка за плодоношення була нижчою порівняно з цвітінням. Причинами можуть стати весняні приморозки, при яких порушується формування зародкових мішечків [11, 12], та посушливі літні періоди, за яких гинуть зав'язі рослин, а також відсутність перехресного запилення у деяких видів, що його потребують [11]. В умовах Києва найкраще плодоносять – *Rh. brachycarpum*, *Rh. dauricum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. micronulatum*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*; нерегулярно – *Rh. fargesii*, *Rh. fortunei*, *Rh. metternichii*, *Rh. orbicuiare*, *Rh. wardii*, *Rh. williamsianum*.

Важливим показником генеративної здатності рослин є схожість свіжо-зібраного насіння. Високу схожість насіння (80 –100%) мають: *Rh. fortunei*, *Rh. insigne*, *Rh. japonicum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. micranthum*, *Rh. molle*, *Rh. micronulatum*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. sichotense*. Отже, 20 видів або 45% інтродукованих східно-азійських видів у місті Києві щорічно цвіте і плодоносить (табл. 3).

3. Характеристика генеративної здатності східно-азійських рододендронів в умовах м. Києва

Вид	Генера- тивний стан	5-ти бальна оцінка (за В.Л.Комаровим)			Лабора- торна схожість насіння, %
		цвітіння		плодоно- шення	
		біологічн	фактичн		
1. <i>Rh. albrechtii</i>	ЦПщ	4	4	3	16
2. <i>Rh. ambiguum</i>	ЦПщ	4	2	2	49
3. <i>Rh. amesiae</i>	ЦПщ	4,5	4	2	62
4. <i>Rh. augustinii</i>	ЦпПр	2,5	1	0,5	—
5. <i>Rh. brachycarpum</i>	ЦПщ	4	4	4	71
6. <i>Rh. clementinae</i>	Цщ	3	3	0	—
7. <i>Rh. cuneatum</i>	ЦПщ	4,5	4	3	43
8. <i>Rh. dauricum</i>	ЦП	4,5	3	4	78
9. <i>Rh. davidsonianum</i>	Ц	2,5	1	0	—
10. <i>Rh. decorum</i>	—	0	0	0	—
11. <i>Rh. desquamatum</i>	Ц	2,5	1	0	—
12. <i>Rh. discolor</i>	Ц	1	1	0	—
13. <i>Rh. fargesii</i>	ЦПп	4	3,5	1	—
14. <i>Rh. fastigiatum</i>	Цп	3	2	0	—
15. <i>Rh. fortunei</i>	ЦПщ	3	3	2	85
16. <i>Rh. impeditum</i>	ЦщП	2,5	2,5	0,5	—
17. <i>Rh. insigne</i>	ЦПщ	4,5	4	3	80
18. <i>Rh. japonicum</i>	ЦПщ	5	5	3	94
19. <i>Rh. keleticum</i>	ЦпП	4,5	4	0,5	72
20. <i>Rh. ledebourii</i>	ЦП	4,5	4	4	90
21. <i>Rh. metternichii</i>	ЦПщ	3	3	1	—
22. <i>Rh. micranthum</i>	ЦПщ	3,5	3,5	3	95
23. <i>Rh. molle</i>	ЦПщ	5	5	3	89
24. <i>Rh. mucronulatum</i>	ЦПщ	4,5	3	4	86
25. <i>Rh. mucronulatum v. ciliat.</i>	ЦПщ	5	4,5	4	73
26. <i>Rh. mucronulatum v. pent.</i>	ЦПщ	4,5	4	4	76
27. <i>Rh. obtusum</i>	ЦПщ	5	5	5	97
28. <i>Rh. obtusum 'Album'</i>	ЦПщ	4,5	4,5	2	73
29. <i>Rh. obtusum 'Amoenum'</i>	ЦщПп	4	4	2	78
30. <i>Rh. obtusum 'Hinodegiri'</i>	ЦщП	5	5	2	84
31. <i>Rh. orbiculare</i>	ЦПп	3,5	3	2	—
32. <i>Rh. oreotrephes</i>	ЦПщ	3,5	3	2	53
33. <i>Rh. poukhanense</i>	ЦП	5	5	5	98
34. <i>Rh. quinquefolium</i>	-	0	0	0	—
35. <i>Rh. racemosum</i>	ЦПп	3,5	3	2,5	63
36. <i>Rh. rubiginosum</i>	ЦПп	3	2,5	0,5	92
37. <i>Rh. schlippenbachii</i>	ЦПщ	5	5	3,5	93
38. <i>Rh. searsiae</i>	ЦПп	3	2,5	2	91
39. <i>Rh. sichotense</i>	ЦП	4,5	4	2,5	94
40. <i>Rh. simsii</i>	ЦПп	4,5	4	0,5	71
41. <i>Rh. soulieii</i>	ЦщПп	3	3	1	63
42. <i>Rh. sutchuenense</i>	Цп	3	2	0	—
43. <i>Rh. wardii</i>	ЦП	4	2	1	52
44. <i>Rh. williamsianum</i>	ЦПп	2	1,5	1	—
45. <i>Rh. yedoense</i>	ЦПщ	5	5	3	48

Примітки: Ц – цвіте, П – плодоносить, щ – щорічно, п – періодично

Аналізуючи одержані дані можна відзначити, що в умовах інтродукції, період цвітіння рослин корелює з фактичною рясністю цвітіння, оскільки період його залежить не тільки від періоду квітування кожної окремої квітки в суцвітті, а й від поступового їх розпускання, що за більшої рясності подовжує період цвітіння рослини. Так, коротким періодом цвітіння і низькою фактичною рясністю цвітіння характеризуються види. *Rh. fastigiatum*, *Rh. oreotrephes*, *Rh. wardii*. Для видів з рясністю цвітіння 1 бал і нижче періоди квітування в календар цвітіння (табл.2) не внесені, оскільки використання їх в умовах Києва як красивоквітучих рослин не доцільно.

Висновки

1. За строками початку цвітіння досліджені види належать до трьох груп ранньо-, середньо- та пізньоквітучі.

2. В умовах Києва можливі пошкодження квіткових бруньок ранньоквітучої групи рододендронів через зміщення фаз розвитку генеративних бруньок на більш ранні періоди. Пошкодження виявлені у далекосхідних видів *Rh. sichotense*, *Rh. dauricum*, *Rh. mucronulatum*.

3. Більшість видів рододендронів мають достатньо високу інтенсивність цвітіння, проте для деяких видів біологічний потенціал щодо показника рясності цвітіння – дещо вищий, ніж фактичний. Так, високий бал цвітіння мають – *Rh. albrechtii*, *Rh. amesiae*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. insigne*, *Rh. japonicum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*, *Rh. sichotense*, *Rh. simsii*, *Rh. yedoense*; слабо цвітуть – *Rh. augustinii*, *Rh. davidsonianum*, *Rh. desquamatum*, *Rh. williamsianum*; не цвітуть – *Rh. decorum*, *Rh. quinquefolium*.

4. Масове дозрівання плодів рододендронів припадає на кінець вересня-жовтень, виявлено також дещо нижчий бал оцінки плодоношення порівняно з цвітінням. В умовах Києва найкраще плодоносять – *Rh. brachycarpum*, *Rh. dauricum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*; нерегулярно – *Rh. fargesii*, *Rh. fortunei*, *Rh. metternichii*, *Rh.*

orbicuiare, *Rh. wardii*, *Rh. williamsianum*. Високий процент схожості насіння (80 –100%) мають: *Rh. fortunei*, *Rh. insigne*, *Rh. japonicum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. micranthum*, *Rh. molle*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*, *Rh. schlippenbachii*, *Rh. sichotense*.

5. Майже половина (45%) інтродукованих в умовах міста Києва східно-азійських видів рододендронів щорічно цвіте і плодоносить, що свідчить про їх високий господарський потенціал для розмноження у спеціалізованих розсадниках і декоративний їх потенціал як красивоквітучих рослин у композиції насаджень на об'єктах ландшафтного будівництва.

Список літератури

1. Базилевская Н. А. Интродукция растений. Экологические и физиологические основы / Н. А. Базилевская, А. М. Мауринь. – Рига: Изд-во ЛГУ им. П.Стучки, 1986. – 108 с.

2. Базилевская Н.А. Интродукция растений. Теория и практические приемы / Н. А. Базилевская, А. М. Мауринь. – Рига: Изд-во ЛГУ им. П. Стучки, 1984. – 92 с.

3. Базилевская Н. А. Теория и методы интродукции растений / Н. А. Базилевская. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1964. – 131 с.

4. Ванзар О. М. Интродукція рододендронів у Північній Буковині: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка" / О. М. Ванзар. – К., 1998. – 18 с.

5. Ванзар О. М. Культивування рододендронів в Чернівецькій області: монографія / О. М. Ванзар, В. В. Романюк. – Чернівці: Рута, 2005. – 94 с.

6. Вартазарова Л. С. Итоги интродукции древесно-кустарниковой флоры Дальнего Востока / Л. С. Вартазарова // Бюллетень главного ботанического сада АН СССР. – 1961. – Вып. 42. – С. 3–9.

7. Вегера Л. В. Біоекологічні особливості та культура рододендронів в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук.

ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка" / Л. В. Вегера. – К., 2000. – 20 с.

8. Ворошилов В. Н. Ритм развития у растений / В. Н. Ворошилов. – М.: Изд-во АП СССР, 1960. – 136 с.

9. Зайцев Г. Н. Фенология древесных растений / Г. Н. Зайцев. – М.: Наука, 1981. – 120 с.

10. Зарубенко А.У. Культура рододендронів в Україні / А.У. Зарубенко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. – 75 с.

11. Кондратович Р. Я. Некоторые особенности развития пыльников и мужского гаметофита у рододендронов / Р. Я. Кондратович, Л. Я. Якобсон // Всесоюз. симпозиум по эмбриологии растений, 1968 г. : тезисы доп. – К., 1968. – С. 98–100.

12. Кондратович Р. Я. Формирование генеративных органов и семеношение некоторых видов *Rhododendron* L. в Латвийской ССР / Р. Я. Кондратович, Л. Я. Якобсон // Уч. зап. ЛГУ им. П. Стучки. – 1968. – Т. 109. – С. 5–14.

13. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Изд. Главн. бот. сада АН СССР, 1973. – С. 7–67.

14. Тимчишин Г. В. Біологія та особливості культури рододендронів (*Rhododendron* L.) на Західному Поділлі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 "Ботаніка" / Г. В. Тимчишин. – К., 2003. – 25 с.

ФАЗЫ ГЕНЕРАТИВНОГО РАЗВИТИЯ ВОСТОЧНО- АЗИЙСКИХ ВИДОВ РОДА RHODODENDRON L. В УСЛОВИЯХ Г. КИЕВА

И.А. СИДОРЕНКО

*Рассмотрены особенности прохождения фаз генеративного развития интродуцированных Восточной Азии видов рода *Rhododendron* L. в условиях города Киева. Приведены результаты фенологических наблюдений, календарь цветения, характеристика генеративной способности видов по проведенной оценке цветения и плодоношения, а также анализа лабораторной всхожести семян.*

Ключевые слова: *Rhododendron* L., генеративное развитие, интродукция, фазы сезонного развития, бутонизации, цветения, интенсивность цветения и плодоношения.

PHASE GENERATIVE DEVELOPMENT EAST ASIAN SPECIES OF THE GENUS RHODODENDRON L. UNDER KIEV

I. SIDORENKO

*The features of the passage of generative development phases introduced East Asian species of the genus *Rhododendron* L. in Kyiv are considered. The results of phenological observations, flowering date, the characterization of the generative capacity of species is estimated flowering and fruiting, and laboratory analysis of seed germination are given.*

Keywords: *Rhododendron* L., generative development, introduction, seasonal development phase, budding, flowering, intensity of flowering and fruiting.

УДК: 630*228.3:631.11(477.51)

ВИДОВИЙ СКЛАД ЛІСОВИХ КУЛЬТУР НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЛЯХ СХІДНОГО ПОЛІССЯ

М.М. Білоус, кандидат сільськогосподарських наук

О.В. Піхало, кандидат сільськогосподарських наук

*В.М. Білоус, аспірант**

Наведено результати досліджень найпоширеніших схем змішування лісових насаджень на землях, непридатних для використання у сільськогосподарському виробництві, а також взаємодія деревних порід та їх вплив на ці угіддя.

Ключові слова: видовий склад, схема змішування, деревна порода, лісові культури

Одним з основних питань під час створення лісових культур є вибір їх складу. Лісогосподарські підприємства створюють як чисті, так і мішані насадження. Проте як ті, так і інші мають свої особливості. Мішані за складом і складні за формою насадження повніше використовують природні умови, багаторусні поглинають більше сонячної енергії, ніж одноярусні. Чисті лісові насадження однобічно впливають на ґрунт, погіршуючи умови кореневого живлення – наприклад, підстилка чистих ялинових чи соснових деревостанів утворює грубий гумус, який розкладається дуже повільно [5].

Проектуючи склад майбутніх деревостанів, необхідно враховувати тип лісорослинних умов, категорію та стан лісокультурної площі, наявність природного поновлення і його породного складу, біоекологічні властивості змішуваних порід і характер їх міжвидових взаємовідносин, спосіб обробітку ґрунту тощо.

Породний склад лісових насаджень Східного Полісся через ґрунтові і

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук А.Ф. Гойчук

кліматичні умови досить обмежених. Основною головною породою в регіоні є сосна звичайна, в насадженнях якої другою за поширенням супутньою породою є – береза повисла. Крім того, до складу соснових культур можна вводити дуб звичайний, клен татарський, тополі бальзамічну і лавролисту, бузину червону, калину [4]. Проте ці деревні породи в регіоні через бідність ґрунтових умов нормально розвиватися не можуть, або не відповідають господарським вимогам. Тому можливість вибору відповідної домішки до сосни як фітомеліоративної породи при створенні лісових культур обмежується переважно березою. Ареал сосни й берези дуже великий. Ці породи переносять суворий клімат півночі й жаркий – степів, близькі за вимогливістю до ґрунту й світла. У зв'язку з цим на великих територіях створюють мішані сосново-березові насадження.

Як сосна, так і береза світлолюбні деревні породи: не переносять навіть слабкого затінення, особливо чутливі до світла в екстремальних умовах росту. У мішаних насадженнях вони ростуть в одному ярусі. Перевага сосни або берези в складі насадження, в основному, залежить від початкової їхньої кількості і ґрунтових умов, що визначають швидкість росту та конкурентну здатність порід [1, 6]. Дослідження показують, що між інтенсивністю росту берези у висоту, вологістю та родючістю ґрунтує, за інших однакових умов, існує пряма залежність. З погіршенням цих показників конкурентна здатність берези порівняно з сосною знижується, а роль ґрунтополіпшувальних властивостей зростає [3].

Метою дослідження було вивчення видового складу штучних насаджень Східного Полісся на землях, виведених із сільськогосподарського використання і встановлення оптимальної схеми змішування лісових культур.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили за загальноприйнятою в лісовій таксації методикою. Пробні площі прямокутної форми закладали в характерних місцях природного насадження або в культурах, в яких у пробну площу включались всі цикли змішування. На кожній пробній площі зростало не менше 200 дерев породи, яку вивчали.

Величина пробної площі встановлювалася виходячи із схем змішування, віку і складу насаджень. На всіх пробних площах проводили суцільний облік дерев з розподілом їх за ярусами і господарською придатністю, а також вибирали та вимірювали модельні дерева [5].

Результати досліджень. З огляду на те, що в мішаних культурах на бідних піщаних ґрунтах сосна з березою біологічно стійкіші та краще ростуть, ніж у чистих за складом деревостанах, виникла необхідність підбору доцільніших схем змішування і способів формування деревостанів з участю цих деревних порід, з урахуванням лісорослинних умов регіону. У лісокультурній практиці широко застосовується кулісний спосіб змішування деревних порід, спрямований переважно на підвищення родючості ґрунтів та збереження сприятливого міжвидового впливу. Існує багато варіантів щодо кількості рядів відповідних складових порід у кулісах. Під час досліджень було виявлені лісові культури, створені за чергуванням 3-7 рядів сосни і 1-5 рядів берези, зокрема: п'ять рядів сосни звичайної, з двома рядами берези повислої; сім рядів сосни, які розділялися трьома рядами берези; сім рядів сосни і один ряд берези.

У чистих за складом насаджень другого класу віку, сосна має середню висоту 6,0 м – у 16, та 6,8 м – у 17 років, (див. пробні площі п. п. 1, 2). У мішаних лісостанах при умові кулісного змішування сосни і берези за схемою 7рСз1рБп, сосна звичайна досягає середньої висоти 7,8 і 7,5 м, а береза – 8,0 та 9,9 м (п. п. 3, 4). В культурі зі схемою змішування 7рСз3рБп сосна у 16 років має висоту 7,0 м, береза – 8,0 м (п. п. 5), а при змішуванні 5рСз2рБп відповідно 7,2 і 8,2 м (п. п. 6). У свіжих суборах у культурах другого класу віку береза за висотою перевищує сосну на 1-2 м, третього – на 0,5-1,0, четвертого – до 0,5 м. У сосново-березових культурах, де раніше проводили рубки догляду за лісом, різниці у висотах складових порід не встановлено і взаємодія була позитивною. Діаметр стовбурів у дерев берези переважно більший, ніж у сосни, лише при схемі змішування 5рСз5рБп він був однаковим або дещо меншим (п. п. 8). У культурах сосни з домішкою 10-20% берези продуктивність її насаджень 10-35% переважала на чисті

соснові (п. п. 3, 4), (таблиця 1).

Лісівничо-таксаційна характеристика лісових культур із різними схемами змішування

Пробна площа	Схема змішування	Вік, років	Тип лісо-рослинних умов	Клас бонітету	Повнота	Елемент лісу	Висота, м	Діаметр, см	Сума площ поперечних перерізів, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹
1	10рСз	17	B ₂	I	0,67	Сосна	6,8	6,9	15,31	65
2	10рСз	16	A ₂	I	0,82	Сосна	6,0	9,7	17,74	64
3	7рСз1рБп	18	B ₁	I	0,83	Сосна Береза	7,8 8,0	10,1 9,8	17,55 2,43	79 9
4	7рСз1рБп	16	B ₂	I ^a	0,70	Сосна Береза	7,5 9,9	6,7 8,0	11,47 3,64	53 19
5	7рСз3рБп	16	B ₂	I ^a	0,69	Сосна Береза	7,0 8,0	6,8 9,4	10,95 3,93	48 15
6	5рСз2рБп	14	B ₂	I ^a	0,64	Сосна Береза	7,2 8,2	7,2 8,9	8,57 7,52	37 30
7	5рСз3рБп	15	B ₂	I	0,90	Сосна Береза	6,7 7,7	6,8 6,9	8,63 6,85	32 28
8	5рСз5рБп	14	B ₂	I	0,75	Сосна Береза	5,2 7,8	6,6 6,5	5,66 4,64	22 22
9	5рСз5рБп	17	B ₂	I	0,65	Сосна Береза	7,0 8,2	7,2 5,8	8,04 6,84	34 33

Запас насаджень із значною домішкою берези менший, ніж у чистих соснових лісах, оскільки із збільшенням частки берези кількість дерев і повнота насадження зменшуються. У випадку зростання частки берези у складі насадження до 50% спостерігали багато пригнічених дерев сосни, що може призвести до заміни головної породи березою. Тому за винятком ділянок в осередках кореневої губки не бажано формувати лісові насадження такого складу.

З віком інтенсивність росту у висоту знижується, в результаті до 30-річного віку розвиток обох порід вирівнюється, а в 35-40 років енергія росту берези значно зменшується.

У лісових культурах, створених за схемою 5-7 рядів сосни з 3-5 рядами листяних порід, сосна у крайніх рядах куліс утворює односторонню низькоопущену крону з товстими гілками, стовбури викривлені й збіжисті, що суттєво впливає на вихід ділової деревини. Для збільшення товарності деревини в лісових культурах, змішуваних кулісами, рекомендується створювати густі насадження з міжряддями 1,5-2,0 м. Це прискорить

відмирання бокових гілок і сприятиме формуванню повнодеревних стовбурів лісових порід.

При виборі окремих видів рослин для змішування культур необхідно враховувати біологічні особливості росту і розвитку їх надземних і підземних органів, а також ритм поглинання і виділення елементів мінерального живлення. Зокрема, поверхнева коренева система берези при густому розміщенні дерев у міжрядді (1,5-2,0 м) витісняє коріння сосни з верхніх шарів ґрунту у нижні і змушує її формувати глибинну кореневу систему.

Відомо, що в лісових насадженнях Східного Полісся спостерігається сповільнення росту та відмирання сосни. Основною причиною цього процесу є біологічне ослаблення її дерев, які пошкоджуються шкідливими комахами та збудниками хвороб лісу, серед яких найпоширеніша коренева губка. Як показує науковий досвід, запобігти поширенню збудника хвороби легше, ніж лікувати уражені ним насадження [2, 7].

За даними досліджень, у мішаних насадженнях сосна звичайна менше уражується кореневою губкою. Це пояснюється не лише тим, що коренева система листяних порід створює механічну перешкоду для її поширення, а й токсичністю клітинного соку, який містять корені цих дерев. Встановлено, що клітинний сік коріння берези повислої, акації жовтої, смородини чорної, калини звичайної, горобини звичайної та деяких інших порід має фунгіцидну дію на кореневу губку [4].

Висновки

У регіоні досліджень змішувати деревні породи доцільно за схемою 5-7 рядів сосни звичайної та 1-2 ряди берези повислої. За такої схеми змішування конкуренція між цими деревними породами знижується.

На землях, де існує реальна загроза пошкодження сосни кореневою губкою, частка участі в насадженні берези має бути більшою, навіть до співвідношення 1:1. У разі відставання в рості та випаданні сосни із складу лісостану таке змішування дозволить сформувати чисте березове насадження і цим суттєво ослабити негативні наслідки хвороби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабенко В. В. Эффективность использования среды смешанными насаждениями в свежих суборях и сугрудках Полесья и северной Лесостепи УССР : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.03 „Лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение; лесные пожары и борьба с ними” / В. В. Бабенко. – К., 1971. – 18 с.
2. Гордиенко М. И. Влияние лиственных древесных растений на рост сосны обыкновенной в культурах свежих суборей / М. И. Гордиенко // Вопросы оптимизации условий выращивания лесных насаждений : науч. тр. УСХА. – К. : УСХА, 1978. – Вып. 221. – С. 26-30.
3. Корецкий Г.С. Культуры сосны с участием березы / Г. С. Корецкий // Повышение защитной эффективности лесных насаждений : науч. тр. УСХА. – К. : УСХА, 1981. – С. 97-100.
4. Культури сосни звичайної в Україні / [М. І. Гордієнко, В. П. Шлапак, А. Ф. Гойчук та ін.]. – К. : ННЦ ІАЕ, 2002. – 872 с.
5. Лісові культури: підруч. для вищих навч. закл. / [Гордієнко М. І., Фесюк А. В., Маурер В. М., Гордієнко Н. М.]. – К. : ІСДО, 1995. – 344 с.
6. Ониськив Н. И. Рост и продуктивность лиственного яруса в сосновых древостоях Полесья в зависимости от глубины залегания морены / Н. И. Ониськив, Г. А. Жук // Вопросы оптимизации условий выращивания лесных насаждений : науч. тр. УСХА. – К. : УСХА, 1978. – С. 45-47.
7. Стопкань В. В. Культуры сосны на старопахотях Полесья УССР: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.01 „Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов”/ В. В. Стопкань. – К., 1962. – 19 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА СЕЛЬСЬКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ВОСТОЧНОГО ПОЛЕСЬЯ

Белоус М.М., Пихало О.В., Белоус В.М.

Приведены результаты исследований распространенных схем смешивания лесных насаждений на землях, непригодных для ведения сельского хозяйства, а также взаимодействие древесных пород и их влияние на эти угодья.

Ключевые слова: видовой состав, схема смешивания, древесная порода, лесные культуры

COMPOSITION OF FOREST CROPS ON ABANDONED AGRICULTURAL LAND OF EAST POLISSIA

M. Bilous, V. Bilous, O. Pihalo

The article presents the results of the study of the most common approaches for creation of mixed species plantations on lands that are unsuitable for use in agricultural production. It also describes the interaction of tree species and their impact on these sites.

Key words: stand composition, tree species, forest crops.

УДК: 712.41:582.685.4:632.111.8

**ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ РОДУ *RHUS* L. В УКРАЇНІ ТА ОЗЕЛЕНЕННІ
М. КИЄВА**

БОРЩЕВСЬКИЙ М.О., аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Наведено кількісну характеристику колекцій роду *Rhus* L. в ботанічних садах України. Проаналізовано результати обстеження сучасного стану представників роду *Rhus* L. у насадженнях загального користування м. Києва.*

Ключові слова: *Rhus* L., колекції ботанічних садів, насадження, декоративність, озеленення

Проблема екологічної оптимізації міського середовища виступає одією з основних у містобудуванні загалом і зеленому будівництві, зокрема. Одним із визначальних шляхів до поліпшення стану озеленення наших міст по праву визнається збагачення видового складу насаджень новими швидкорослими, декоративними, середовищевірними, толерантними до антропогенних впливів видами і формами рослин. Асортимент декоративних рослин, які можуть бути використані у зеленому будівництві, дуже великий – тисячі видів, різновидів, форм, сортів. Нині у колекціях ботанічних садів, дендропарків налічується близько 350 видів, форм, сортів голонасінних (серед них найбільше шпилькових) та 2400 покритонасінних (листяних). В озелененні використовують значно меншу кількість. Більша частина (близько 2/3 видів) використовується у парковому будівництві і лише третина – в озелененні вулиць [1, 9].

Для розширення рослинного асортименту і підвищення декоративної цінності насаджень у вуличних композиціях частіше використовують інтродуковані види, серед яких і представники роду *Rhus* L. [6].

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Н.О. Олексійченко
«Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12bmo.pdf

Враховуючи принцип кліматичної аналогії, в основу якого покладено коефіцієнт вологості клімату та абсолютний мінімум температури повітря, умовам нашого регіону, а саме: Північно-Східному інтродукційному району, Правобережному інтродукційному підрайону відповідає північно-східна частина Середземномор'я, східна частина Атлантичного регіону Північної Америки [8]. Серед близько 150 видів роду *Rhus* L., природно розповсюджених в областях з теплим і помірним кліматом переважно у районах Північної Америки та Східної Азії, в Україні інтродуковано 11 видів.

Представники роду є особливо цінними з точки зору декоративності, тому останнім часом широко використовуються в системі озеленення м. Києва. Сумах пухнастий (*Rhus typhina* L.) – один із найпоширеніших декоративних видів із роду *Rhus* L. в Україні. *Rh. typhina* L. та його декоративні форми культивуються в багатьох ботанічних садах, різних дендро-декоративних районів України [7]. Такі декоративні якості як життєві форми, розміри рослин, архітектоніка крони, форма, будова листя і суцвіть, зумовлюють культивування сумаха оленерогого в багатьох містах України, тому вивчення його адаптивних особливостей до умов урбанізованого середовища є актуальним.

Мета досліджень – аналіз видового складу роду *Rhus* L. у колекціях ботанічних садів України та інших насадженнях загального користування у м. Києві.

Матеріали і методи досліджень. Вивчення колекційних ділянок ботанічних садів проводили за даними каталогів ботанічних садів [4, 5] та власноруч зібраними матеріали щодо стану колекцій роду *Rhus* L. в ботанічних садах України.

Також досліджували рослини виду *Rh. typhina* L. та його декоративні форми, що зустрічаються у насадженнях м. Києва. Виявлення місць зростання цих об'єктів здійснювали на основі аналізу матеріалів КО «Київзеленбуд» та власних натурних обстежень.

За визначеним маршрутом здійснювали обстеження насаджень міста, оцінювали їхній загальний стан та декоративність.

Стан екземплярів роду *Rhus* L., виявлених серед вуличних насаджень Києва, оцінювали за п'ятибальною шкалою, враховуючи відсоток втраченої площі листової пластинки [10]. Дерева без ознак пригніченості росту з повноцінним листовим покривом оцінювали у 5 балів; об'єкти з показниками росту, що відповідають нормі, а втрати листової пластинки у них становлять близько 20 - 25 %, – в 4 бали. Рослин з гіршим станом росту і розвитку (3, 2 і 1 бал) у обстежених нами зелених насадженнях не виявлено [3].

Оцінку декоративності сумахів, що зростають в міських насадженнях загального користування, здійснювали за такою шкалою: 1 бал – декоративність негативна (зовнішній вигляд рослин помітно знижує не лише їхню загальну привабливість, а й декоративність навколишньої рослинної композиції); 2 бали – декоративність нульова (ознаки привабливості непомітні, що заважає цьому екземпляру виділитися на тлі конкретного насадження); 3 бали – незначна декоративність (декоративні якості помітні, проте невиразні, що запобігає йому впливати на підвищення привабливості рослинного угруповання в цілому); 4 бали – достатня декоративність (декоративні якості очевидні, спостерігається явне вирізнення рослини з-поміж декоративного насадження); 5 балів – висока декоративність (привабливість досліджуваного об'єкта незаперечна і значно підвищує декоративність усієї рослинної композиції) [3].

Результати досліджень. Для аналізу видового складу роду *Rhus* L. в Україні були обстежені колекції 11 ботанічних садів. Найбільше цих рослин зростає в Нікітському ботанічному саду НААН України – 9 видів та 1 декоративна форма. Серед них: Північно-Американські види – с. ароматний (*Rh. aromatica* Ait.), с. трилопатевий (*Rh. trilobata* Nutt.), с. укорінений (*Rh. radicans* L.), с. оленерогий (*Rh. typhina* L.), с. оленерогий `Dissecta` (*Rh. typhina* L. var. `Dissecta` Rehd.); східно-азійські – с. китайський (*Rh. chinensis* Mill.), с. гімалайський (*Rh. punjabensis* J.L. Stewart ex Brandis), с. лісовий (*Rh. sylvestris* Steb. et Zucc.), с. лаковий (*Rh. vernicifera* Stokes), с. Потаніна (*Rh. potanini* Maxim.). Дещо менша колекція належать Національному дендрологічному парку «Софіївка» – 4 Північно-Американських види: *Rh. aromatica* Ail., *Rh.*
«Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbuu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12bmo.pdf

trilobata Nutt., *Rh. glabra* L., *Rh. typhina* L. та 2 східно-азійські види: *Rh. potanini* Maxim., *Rh. sylvestris* Sieb. et Zucc. У Запорізькому міському дитячому ботанічному саду можна знайти 3 види і 1 декоративну форму: *Rh. aromatica* Ail., *Rh. glabra* L., *Rh. typhina* L., *Rh. typhina* L. var. *dissecta* Rehd. (рис. 1).

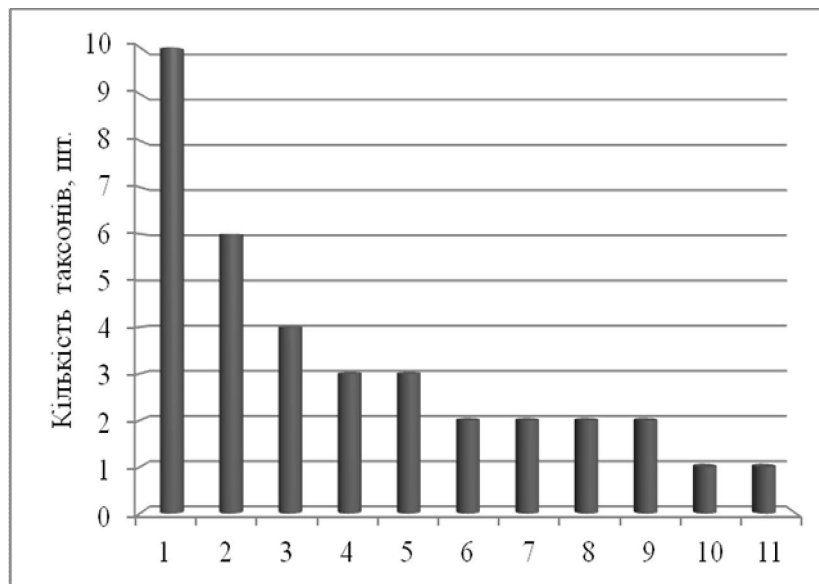


Рис. 1. Кількісна структура таксонів роду *Rhus* L. в ботанічних садах України

1 – Нікітський ботанічний сад НААН України; 2 – НДП "Софіївка" НАН України; 3 – Запорізький міський дитячий ботанічний сад ; 4 – Ботанічний сад Національного університету біоресурсів і природокористування України; 5 - Ботанічний сад ім. академіка О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка; 6 – Ботанічний сад Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна; 7 – Донецький ботанічний саду НАН України; 8 - Ботанічний сад Львівського національного університету ім. І. Франка; 9 - Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України; 10 - Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України; 11 – Ботанічний сад Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича.

Колекція сумахів Нікітського ботанічного саду НААН України є найбільшою в Україні. Це пояснюється перш за все екологічними особливостями більшості представників роду – їхні природні ареали знаходяться в зонах з м'яким кліматом, таким який притаманний південному берегу Криму. Найстаріший представник з роду сумах тут – с. лісовий (*Rh.*

sylvestris Sieb. et Zucc.). Насіння для його розмноження завезене з Берліну у 1939 році, у 1946 році були висаджені саджанці цього виду. Загалом колекція ботанічного саду поповнювалась новими видами сумахів до початку 60-х років ХХ століття.

Варто відзначити, що садивний матеріал завезли з різних країн світу: Німеччини, Китаю, Узбекистану, Туркменістану та ін.

Найменша кількість таксонів налічується в колекціях Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України та ботанічного саду Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича.

Колекція Ботанічного саду НУБіП України єдина має у своєму складі *Rh. toxicodendron* L., який отруйний, хоча і використовується в медицині для лікування шкірних захворювань.

Серед інтродукованих у нашій країні декоративних форм в озелененні можна зустріти тільки с. оленерогий `Dissecta` (*Rhus typhina* L. var. *Dissecta* Rehd.) і с. оленерогий `Laciniata` (*Rhus typhina* L. var. *Laciniata* Alph. Wood.). Листкові пластинки у них розсічені, що є особливою прикрасою для середовища, де вони зростають. На жаль їх рідко використовують в озелененні вулиць, незважаючи на високу декоративність і невибагливість до умов зростання.

Найпристосованішим до кліматичних умов Києва, а отже і найпоширенішим, є сумах оленерогий або оцтове дерево. У насадженнях міст цей вид проявляє себе в двох життєвих формах як дерево (до 10 м заввишки) та кущ (до 3 м), залежно від умов зростання. Крона зонтикоподібна. Кора старих пагонів коричнева, повздовжньо-розтріскана. Молоді гілки, осі суцвіть та черешки листків густо бархатисто опушені. Листки сумаху підсилюють декоративний ефект насаджень, особливо в осінній період, коли набувають жовтого, червоного та рожевого забарвлення. Листки чергові довжиною до 50 см, непарноперисті, складаються з 11-31 листочків, які мають видовжено-еліптичну або ланцетовидно форму, по краях дрібнопилчасті 6-13 см завдовжки і 2-3,5 см завширшки, загострені на верхівці, зверху темно-зелені, знизу сірі, опушені [3]. Квіти дрібні, непримітні, зеленувато-жовті, зібрані в густі волоті

«Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12bmo.pdf

довжиною 20 см, які з'являються у червні. Високою декоративною цінністю відзначаються плоди – кулясті кістянки, густо вкриті червоними волосками, досягають у серпні-вересні, набуваючи червоно-коричневого, малинового, кармінового забарвлення. На дереві суцвіття тримаються довго, часто опадають навесні наступного року. Враховуючи такі екологічні якості сумаху як невибагливість до родючості ґрунтів, солевитривалість, зимостійкість, посухостійкість та світлолюбність його використання дає можливість декорувати не лише рівнинні території, а й сухі піщані ґрунти, укоси, схили та закріплювати еродовані землі. [3]

Хоча дерева *Rh. typhina* L. зростають у кожному районі Києва, все ж вони розміщені досить нерівномірно (рис. 2).

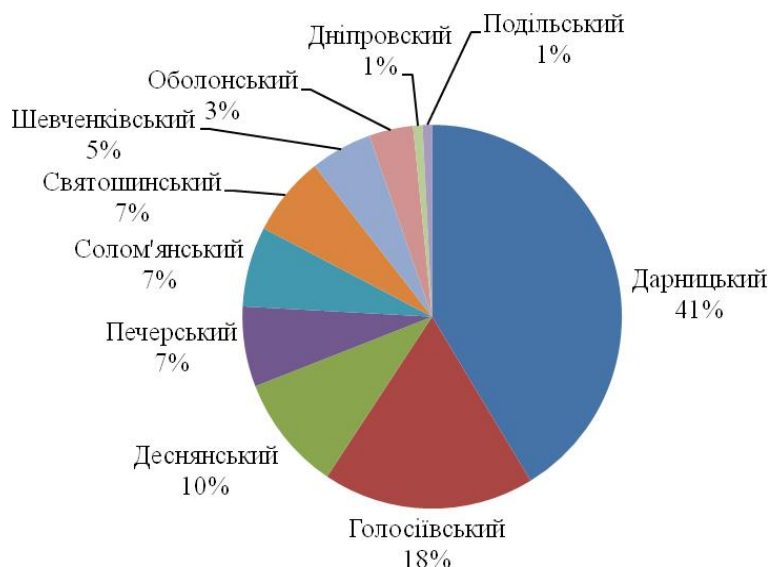


Рис. 2. Розподіл екземплярів *Rh. typhina* L. за районами м. Києва

Як видно з діаграми, найбільша частота трапляння сумахів спостерігається в Дарницькому районі міста. На нашу думку це пов'язано з нетривалою історією району, деякі його масиви були закладені на початку 90-х років ХХ століття. Система озеленення вулиць і прибудинкових територій ще не сформована або потребує реконструкції внаслідок невдалого використання інших видів деревних рослин або недотримання агротехніки їх вирощування. Отже, використовувати *Rh. typhina* L. в насадженнях доцільно.

Обстеження вуличних насаджень показало, що загальний стан та декоративні якості рослин сумаха у місті дуже високі. Завдяки декоративності,

швидкому росту і стійкості проти умов урбанізованого середовища *Rh. typhina* L. широко використовують у загальноміському озелененні (табл.).

Оцінка загального стану та декоративності *Rh. typhina* L. у насадженнях м. Києва

Місце розташування		К-ть екземплярів, шт	Стан, бал	Декоративність, бал
Район	Вул.			
1	2	3	4	5
Дарницький	пр. М. Бажана	30	4	5
	Арх. Вербицького	20	5	5
	Ревуцького	6	5	5
	С. Олійника	5	5	5
	А. Ахматової	3	5	5
	Харківське шосе	3	5	5
	Драгоманова	1	5	5
Дніпровський	пр. Воз'єднання	1	5	5
Деснянський	Бальзака	7	5	5
	Каштанова	5	5	5
	Маяковського	1	5	5
Печерський	Міський парк	4	5	5
	Шовковична	3	5	5
	пл. Андрія Первозванного	1	5	5
	Ботанічний сад ім. Гришка	1	5	5
Голосіївський	40-річчя жовтня	18	5	4
	Генерала Родимцева	5	5	5
	пр. Глушкова	1	5	5
Шевченківський	Довнар-Запольського	4	5	5
	Мельникова	2	5	5
	Лабораторна	1	5	5
Солом'янський	Оборонна	6	5	5
	А. Головка	2	5	5
	Ботанічний сад ім. Фоміна	1	5	5
Святошинський	Прилужна	6	5	5
	Сім'ї Сосніних	1	5	5
	пр. Перемоги	1	5	5
	акад. Корольва	1	5	5
Оболонський	Вишгородська	4	5	5
	Прирічна	1	5	5
Подільський	пр. Г. Гонгадзе	1	5	5

Висновки

1. Серед 150 видів роду *Rhus* L., природно розповсюджених переважно у районах Північної Америки та Східної Азії, в Україні інтродуковано 11 видів.

2. Повну колекцію можна побачити лише в Нікітському ботанічному саду НААН України. Це Північно-Американські види – с. ароматний (*Rh. aromatica* Ait.), с. трилопатевий (*Rh. trilobata* Nutt.), с. укорінений (*Rh. radicans* L.), с. оленерогий (*Rh. typhina* L.), с. оленерогий `Dissecta` (*Rh. typhina* L. `Dissecta` Rehd.); східно-азійські – с. китайський (*Rh. chinensis* Mill.), с. гімалайський (*Rh. punjabensis* J.L. Stewart ex Brandis), с. лісовий (*Rh. sylvestris* Steb. et Zucc.), с. лаковий (*Rh. vernicifera* Stokes), с. Потаніна (*Rh. potanini* Maxim.).

3. Найпристосованішим до кліматичних умов Києва, а отже і найпоширенішим, є *Rh. typhina* L. Екземпляри цього виду зустрічаються у кожному районі Києва, але їх розміщення досить не рівномірне. Найбільша частота трапляння сумахів спостерігається в Дарницькому районі міста.

4. Обстеження вуличних насаджень показало, що загальний стан та декоративні якості рослин знаходяться на високому рівні. Завдяки декоративності, швидкому росту і стійкості проти умов урбанізованого середовища *Rh. typhina* L. широко використовують у загальноміському озелененні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардачева О.Г. Средообразующая роль древесных насаждений в условиях мегаполиса / О.Г. Бардачева // Докл. ТСХА. – 2003. – № 275. – С. 221–223.
2. Гнатів П.С. Функціональна адаптація деревних рослин до умов урбанізованого середовища на заході України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. біолог. наук: спец. 03.00.16 «Екологія»/ П.С. Гнатів. – Чернівці, 2006. – 9 с.
3. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: навчальний посібник / О.А. Калініченко – К.: Вища школа, 2003. – 199 с.
4. Каталог растений Центрального ботанического сада им. Н. Н. Гришко; под. ред. док. биол. наук Н. А. Кохно. – К.: Наукова думка, 1997. – 453 с.

5. Колесніченко О. В. Каталог деревних рослин Ботанічного саду НУБіП України. / О. В. Колесніченко, С. І. Слюсар, О. М.Якобчук - К.: Видавничий центр НУБіП України, 2008. – 40 с.
6. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / [Н. А. Кохно, А. М. Курдюк, П. Я. Чуприна и др.]. – К. : Наук. думка, 1987. – 72 с.
7. Кохно Н.А. Основные ландшафтообразующие интродуценты парков Украины / Н.А. Кохно // Оптимизация структуры парковых насаждений с использованием интродуцентов. – К.: Наук. думка, 1988. – С. 67-75.
8. Кохно Н.А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк. – К.: Наук. думка, 1994. – 186 с.
9. Кузнецов С.І. Дендрологічний склад зелених насаджень в Україні та перспективи його поліпшення / С.І. Кузнецов, Ф.М. Левон, В.В. Пушкар // Проблеми ландшафтної архітектури, урбоекології та озеленення населених місць: матеріали Першого міжнародного семінару. – Львів.: 1997 – . – Т. 1. – С. 205-206.
10. Кузнецов С.І. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва / С.І. Кузнецов, Ф.М. Левон, В.Ф. Пилипчук, М.І. Шумик // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗДУ, 1998. – № 3. – С. 57 - 64.
11. Левон Ф.М. Створення зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища: вимоги, лімітуючі чинники, шляхи оптимізації / Ф.М. Левон // Науковий вісник. Український державний лісотехнічний університет. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 157-162.
12. Третьяк Н.П. Вплив нагромадження хлору на фізіологічний стан дерев в умовах міста // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – К.: Наук. Думка, 1980. – Вип. 16. – С. 90-92.

Видовое разнообразие рода *Rhus* L. в Украине и озеленении г. Киева.

Борщевский М.А.

Показана количественная характеристика коллекций рода Rhus L. в ботанических садах Украины. Проанализированы результаты обследования современного состояния представителей рода Rhus L. в насаждениях общего пользования г. Киева.

***Ключевые слова:** Rhus L., коллекции ботанических садов, насаждения, декоративность, озеленение.*

Genera Rhus L. species in Ukraine and Kiev landscaping.

Borshevsky M.O.

Shows the quantitative characterization of the of genus Rhus L. in collections the botanical gardens of Ukraine. The results of the survey the current state of the genus Rhus L. in common plantations in Kiev.

***Keywords:** Rhus L., collections the botanical gardens, plantings, decorative, planting of greenery.*

**ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄМНО-ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Н.В.ГАТАЛЬСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук

М.В.КРАЧКОВСЬКА, студентка магістратури

Вивчені стандарти щодо організації територій вищих навчальних закладів і проведений аналіз особливостей планувальної структури та об'ємно-просторової організації території Національного університету біоресурсів і природокористування України.

***Ключові слова:** вищі навчальні заклади, озеленення, благоустрій, функціональне зонування, нормативні показники.*

Вищі навчальні заклади (ВНЗ) мають бути середовищем для формування молодих спеціалістів: їх виховання, навчання, побуту, громадської діяльності, творчості, фізичного розвитку та культурного вдосконалення [4]. Створення зеленої зони на територіях вищих навчальних закладів є необхідною складовою підвищення якості умов навчання студентів і праці науковців та сприяє їх загальному психологічному розвантаженню. Насадження на таких територіях відіграють також санітарно-гігієнічну, архітектурно-планувальну та естетичну функції, проте основним є створення комфортних мікрокліматичних умов [5].

За даними реєстру Департаменту вищої освіти Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, в місті Києві розміщено 94 ВНЗ III-IV рівнів акредитації державної форми власності, з яких нами було виокремлено 18 національних університетів (рис.1.), а саме: Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана; Київський національний лінгвістичний університет; Київський національний торговельно-економічний університет; Київський національний університет будівництва і архітектури; Київський національний університет культури і мистецтв; Київський національний університет театру, кіно і телебачення імені І. К. Карпенка-

Карого; Київський національний університет імені Тараса Шевченка; Київський національний університет технологій і дизайну; Національний авіаційний університет; Національний медичний університет ім. акад. О. О. Богомольця; Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Національний транспортний університет; Національний університет фізичного виховання і спорту України; Національний університет оборони України; Національний університет «Києво-Могилянська академія»; Національний університет біоресурсів і природокористування України; Національний університет харчових технологій.

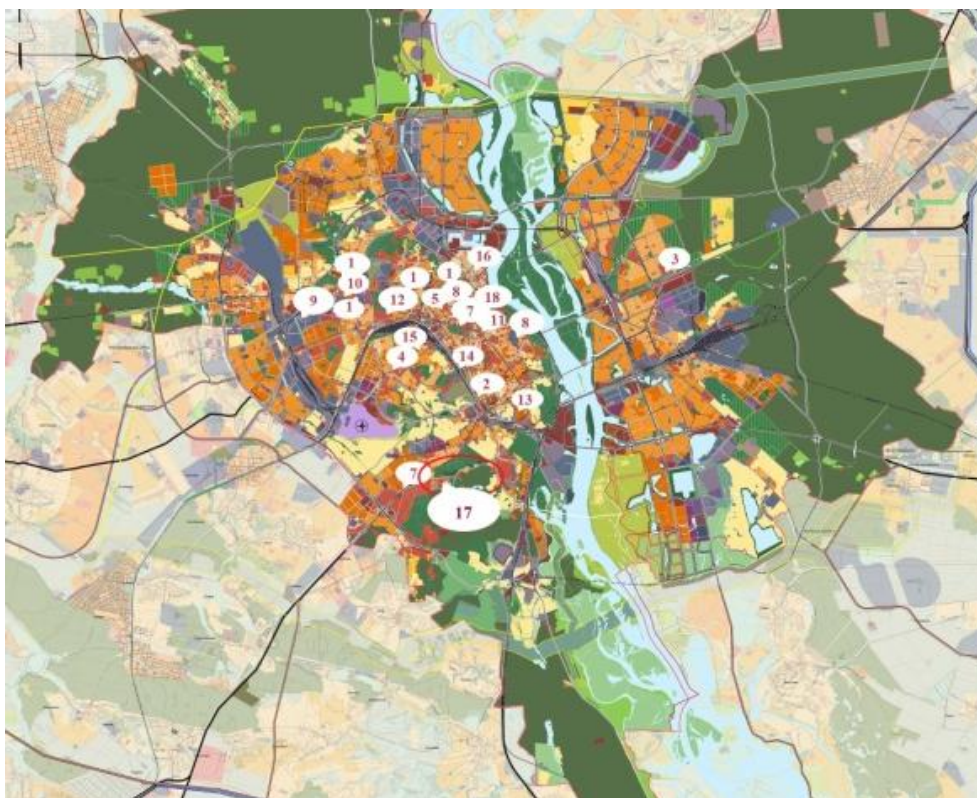


Рис. 1. Територіальне розміщення національних університетів у межах м. Києва

Одним з найбільших вищих навчальних закладів України є Національний університет біоресурсів і природокористування України (НУБіП), Київський територіальний центр якого знаходиться в місті Києві і займає територію площею 88,12 га.

Метою досліджень було проведення аналізу особливостей організації території базового закладу НУБіП України відповідно до вимог, що висуваються до подібних об'єктів.

Матеріали і методика досліджень. Об'єктом досліджень є територія Національного університету біоресурсів і природокористування України. Методика досліджень базувалася на використанні загальних (системний підхід і статистичні) та спеціальних (історико-картографічні) методів.

Історичні відомості про формування та розвиток територій досліджуваних вищих навчальних закладів одержали під час опрацювання архівних матеріалів: письмових, іконографічних і картографічних, а також власних, одержаних опитуванням працівників університету і з документів Департаменту вищої освіти Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Інвентаризацію насаджень проводили шляхом натурних обстежень та польових досліджень відповідно до Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України [3].

Ця методика передбачає здійснення інвентаризації насаджень у два етапи: перший – польовий, другий – камеральний, що передбачає опрацювання отриманого матеріалу.

Результати досліджень. При вивченні нормативно-правової бази щодо формування територій вищих навчальних закладів були опрацьовані «Державні будівельні норми (ДБН) В.2.2-3-97» [1] та «ДБН 360-92**» [2] України, а також «Справочное пособие к строительным нормам и правилам (СНИП) 2.08.02-89» [6] і «СНИП 2.07.01-89» [7] Російської Федерації. З цих документів нами було отримано правила, норми та принципи забудови, організацію і озеленення, а також виявили схему зонування та розвитку територій ВНЗ, в якій визначено чотири основні типи їх побудови (рис. 2.).

Віялоподібна будова характерна для комплексів вищих навчальних закладів, що розміщуються на периферії великих міст, особливістю якої є зміщення композиційного центру до міських магістралей.

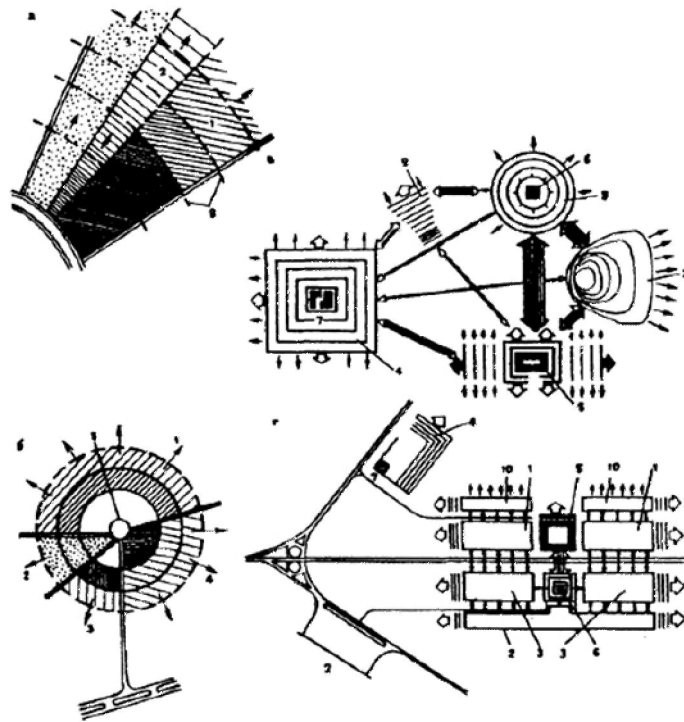


Рис. 2. Схеми зонування та розвитку території вищих навчальних закладів (архітектор Г. Цитович [6]) : а – віялоподібна; б – центрична; в – багатоцентрова; г – лінійна; 1 – навчально-наукова зона; 2 – спортивна зона; 3 – житлова зона студентів; 4 – житлова зона викладачів; 5 – адміністративно-громадський центр; 6 – культурно-побутовий центр; 7 – громадсько-торгівельний центр; 8 – кордони поетапного росту закладу; 9 – медичний центр; 10 – науковий центр.

Інший прийом побудови генерального плану характерний для великих комплексів, що розміщуються на певній відстані від міста, в цьому випадку застосовується центрична побудова та розвиток всіх зон.

Більш розвинутою є багатоцентрова будова генеральних планів. У таких комплексах територія кожної зони додатково поділяється на складові елементи. Центри великих зон мають бути раціонально розміщені в загальній структурі університетського містечка та добре пов'язані із загальноуніверситетським центром.

Також існує метод лінійної схеми зонування. Заклади, побудовані за таким типом, мають більше можливостей для розвитку шляхом паралельного будівництва основних зон. Таким чином, лінійна схема зонування може

перерости, за умови збільшення функціонального ядра зони громадського центра, в хрестоподібну схему [6].

Використовуючи норми, правила та принципи забудови, організації і озеленення територій вищих навчальних закладів був проведений аналіз території Київського територіального центру НУБіП України. Встановлено, що територія об'єкта розташована в периферійному районі міста і має важливе значення для планувальної структури Голосіївського району. Розміщення дослідного об'єкта повністю відповідає вимогам ДБН 360-92** [2] – установа природничо-наукового спрямування, в якій працює понад 2 000 чоловік.

Аналізуючи особливості формування території базового закладу НУБіП України дійшли висновку, що при її організації використано прийоми з ознаками лінійної побудови, тому що більшість будівель та споруд розташовані вздовж однієї лінії, а локальні центри складаються з декількох частин, що підпорядковуються єдиному загальному адміністративному центру. Така структура відповідає динаміці навчального процесу і дозволяє території розвиватися шляхом паралельного будівництва різних зон.

Згідно із зазначеними нормативними документами у структурі ВНЗ мають бути функціональні зони. Площа Київського територіального центру НУБіП України складається з таких основних зон:

- навчальної, яка включає території всіх корпусів;
- навчально-виробничої, яка представлена територією розсадника НУБіП України;
- навчально-дослідної, яка складається з території ботанічного саду та території віварію;
- адміністративно-громадської, розміщеної у центрі Київського територіального центру;
- житлової студентських гуртожитків та будинків професорсько-викладацького складу, наукових працівників та обслуговуючого персоналу, що розміщуються локалізовано і переходять одна в одну;

- фізкультурно-спортивної, яка, як і адміністративно-громадська, розміщується в центрі території;
- оздоровчо-паркової, що межує з навчальною та фізкультурно-спортивною;
- інженерно-технічної і господарського обслуговування, розташованої окремо від інших зон (рис. 3.)

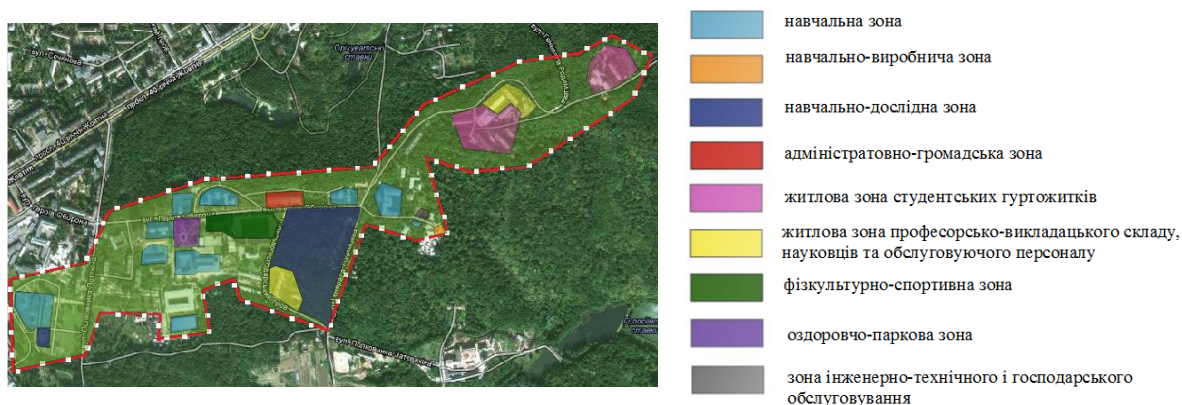


Рис. 3. Функціональне зонування Київського територіального центру НУБіП України

Основними компонентами ландшафтно-просторової структури НУБіП України є архітектурні будівлі, що відіграють роль композиційних акцентів. Навколо них розміщуються видові точки території та насадження, площа яких за нормативами має становити 45-50 % від загальної площі території вищого навчального закладу, проте у разі наближеності ділянок до лісу чи парку площу озеленення дозволяється зменшувати до 30% [7]. Територія НУБіП України з усіх боків оточена Національним природним парком «Голосіївський», що складається з Голосіївського лісу разом з прилеглим до нього парком ім. Максима Рильського. За рахунок цього, а також достатньої кількості насаджень, територія дослідного університету відповідає існуючим вимогам.

Висновки

Територія Національного університету біоресурсів і природокористування України побудована відповідно до існуючих документів і

відповідає основним положенням нормативно-правової бази щодо формування територій вищих навчальних закладів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державні будівельні норми (ДБН) В.2.2-3-97. Будинки та споруди. Будинки та споруди навчальних закладів. – К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 50 с.
2. Державні будівельні норми (ДБН) 360-92**. Містобудування і забудова міських та сільських поселень. – К.: Держбуд України, 2002. – 108 с.
3. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України : Затв. із змінами, внесеними згідно з Наказами Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства № 8 (з 0082-07) від 16.01.2007 Державним комітетом будівництва, архітектури та житлової політики України 10.02.2007. – К.: Держком будівництва, архітектури та житлової політики України 2007. – 18 с.
4. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць / В. П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2005. – 456 с.
5. Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство / Л. Б. Лунц. – М.: Стройиздат, 1974. – 280 с.
6. Справочное пособие к строительным нормам и правилам (СНиП) 2.08.02-89. Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации. – М. : Стройиздат, 1992. – 315 с.
7. Справочное пособие к строительным нормам и правилам (СНиП) 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: Госкомархитектура, 1994. – 298с.

ОСОБЕННОСТИ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА БИОРЕСУРСОВ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ УКРАИНЫ

Н.В.ГАТАЛЬСКАЯ, М.В.КРАЧКОВСКАЯ

Изучены стандарты организации территорий высших учебных заведений и проведен анализ особенностей планировочной структуры и объемно-пространственной организации территории Национального университета биоресурсов и природопользования Украины.

Ключевые слова: высшие учебные заведения, озеленение, благоустройство, функциональное зонирование, нормативные показатели.

FEATURES SPATIAL ORGANIZATION OF THE TERRITORY OF NATIONAL
UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL SCIENCES OF UKRAINE

N.V.GATALSKA, M.V.KRACHKOVSKA

Learned the standards organization of territories of higher education institutions and the analysis of the features of the planning structure and three-dimensional organization of the territory of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

Key words: higher education, gardening, landscaping, functional zoning, performance standards.

**ГЕОМЕТРІЯ КРИВИХ НА ПОВЕРХНІ ПСЕВДОСФЕРИ, ОПИСАНИХ
ПАРАМЕТРИЧНИМИ РІВНЯННЯМИ У ФУНКЦІЇ НАТУРАЛЬНОГО
ПАРАМЕТРА**

С.Ф. ПИЛИПАКА, доктор технічних наук, професор

Т.М. ЗАХАРОВА, аспірант *

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Т.П. ФЕДОРИНА, кандидат педагогічних наук

Ніжинський агротехнічний інститут

Розглянуто шляхи пошуку просторових кривих, описаних параметричними рівняннями у функції натурального параметра, на поверхні псевдосфери за допомогою першої квадратичної форми. Здійснено візуалізацію отриманих результатів та наведено рівняння знайдених кривих.

Ключові слова: *просторова крива, поверхня обертання, псевдосфера, натуральний параметр, перша квадратична форма*

Плоскі і просторові криві, описані параметричними рівняннями у функції натурального параметра (довжини власної дуги), мають важливе значення для розв'язання багатьох задач, зокрема у диференціальній геометрії. Для кривих, заданих у такій формі, завжди можна знайти натуральне рівняння. Окрім того, таке задання дає можливість застосовувати формули Френе до оперування кривою, що дозволяє вирішувати ряд важливих задач, наприклад, у теорії згинання листового матеріалу (довжина ліній залишається сталою) або для

визначення кінематичних характеристик руху матеріальної частинки за певною траєкторією [1]. Саме тому у наукових працях розробляються способи побудови плоских і просторових кривих за їх натуральним рівнянням [2, 3]. Особливий інтерес викликають такі криві, розташовані на певній поверхні обертання.

Мета досліджень – розробити підходи до знаходження просторових кривих, описаних параметричними рівняннями у функції натурального параметра та розташованих на заданій поверхні обертання.

Матеріали і методика досліджень. Як відомо, параметричні рівняння поверхні обертання мають такий вигляд [4]:

$$X = \varphi \cos v; \quad Y = \varphi \sin v; \quad Z = \psi, \quad (1)$$

де $\varphi = \varphi(t)$; $\psi = \psi(t)$ – параметричні рівняння плоскої кривої – меридіана поверхні обертання.

За допомогою першої квадратичної форми може бути знайдена довжина лінії на поверхні. Знайдемо першу квадратичну форму поверхні (1) у загальному вигляді, попередньо визначивши частинні похідні:

$$\begin{aligned} \frac{\partial X}{\partial t} &= \varphi'_t \cos v; & \frac{\partial Y}{\partial t} &= \varphi'_t \sin v; & \frac{\partial Z}{\partial t} &= \psi'_t; \\ \frac{\partial X}{\partial v} &= -\varphi \sin v; & \frac{\partial Y}{\partial v} &= \varphi \cos v; & \frac{\partial Z}{\partial v} &= 0; \end{aligned} \quad (2)$$

$$ds^2 = (\varphi_t'^2 + \psi_t'^2) dt^2 + \varphi^2 dv^2.$$

Параметричні рівняння псевдосфери мають вигляд:

$$X = \sin u \cdot \cos v; \quad Y = \sin u \cdot \sin v; \quad Z = \ln\left(\operatorname{tg} \frac{u}{2}\right) + \cos u. \quad (3)$$

За формулами (2) знаходимо першу квадратичну форму поверхні:

$$ds^2 = \operatorname{ctg}^2 u du^2 + \sin^2 u dv^2. \quad (4)$$

Результати досліджень. Лінію на поверхні псевдосфери (4) можна задати, якщо зв'язати між собою дві незалежні змінні u і v поверхні певною функціональною залежністю. Вона може бути задана у вигляді $u=u(v)$ або $v=v(u)$. Щоб розв'язати диференціальне рівняння (4), потрібно прирівняти праву частину до певної функції f^2 .

Розглянемо приклади. Нехай незалежною змінною буде u , тобто функціональна залежність матиме вигляд $v=v(u)$. Розділимо ліву і праву частини рівняння (4) на dv^2 :

$$\left(\frac{ds}{dv}\right)^2 = \operatorname{ctg}^2(u) \cdot \left(\frac{du}{dv}\right)^2 + \sin^2 u. \quad (5)$$

Нехай $f^2=b^2$, де $b - \text{const}$. Диференціальне рівняння (5) набуває вигляду:

$$\operatorname{ctg}^2 u + \sin^2 u \cdot v'^2 = b^2. \quad (6)$$

Диференціальне рівняння (6) має розв'язок:

$$u = \frac{1}{2} \arccos \left(1 - 2b^2 + 2b^2 \cdot \operatorname{tg}(bv)^2 \right). \quad (7)$$

У рівнянні (4) праву частину ми прирівняли до b^2 , тобто отримали $ds/dv = b$. Після інтегрування отримаємо вираз $s=bv$. Потім перейдемо до функціональної залежності між змінними u і v через третій параметр – довжину дуги s кривої на поверхні у вигляді $u=u(s)$ або $v=v(s)$. З отриманого виразу $s=bv$ знаходимо $v = s/b$. Щоб знайти вираз $u=u(s)$, підставимо в (7) замість змінної v її новий вираз $v = s/b$. Таким чином, заміна змінної v на вираз $v = s/b$ дає змогу отримати внутрішнє рівняння кривої на псевдосфері:

$$v = \frac{s}{b}; \quad u = \frac{1}{2} \arccos \left(1 - 2b^2 \cdot \operatorname{sech}^2 s \right). \quad (8)$$

Підстановка рівнянь (8) у рівняння псевдосфери (3) дає змогу знайти параметричні рівняння кривої на її поверхні у функції натурального параметра:

$$\begin{aligned}x &= b \cdot \cos(s/b) \cdot \operatorname{sech} s; \\y &= b \cdot \sin(s/b) \cdot \operatorname{sech} s; \\z &= \lg \left[\operatorname{tg} \left(\frac{1}{4} \cdot \arccos(1 - 2b^2 \cdot \operatorname{sech}^2 s) \right) + \sqrt{1 - b^2 \cdot \operatorname{sech}^2 s} \right]\end{aligned} \quad (9)$$

Можна пересвідчитися, що для рівнянь (9) виконується рівність $x'^2 + y'^2 + z'^2 = 1$, яка вказує на правильність отриманих результатів. У таблиці крива 1 побудована у проєкціях за рівняннями (9) для різних значень сталої b . У таблиці також наведено криву на поверхні псевдосфери із залежностями $u=u(s)$ і $v=v(s)$ під зображенням, які є рівняннями кривих у внутрішніх координатах поверхні.

Якщо прийняти $f=1/\sin(u)$, можна отримати іншу криву. Тоді диференціальне рівняння (5) набуває вигляду:

$$\operatorname{ctg}^2 u + \sin^2 u \cdot v'^2 = 1/\sin^2 u. \quad (10)$$

Диференціальне рівняння (10) має розв'язок: $v = \lg \left(\operatorname{tg} \frac{u}{2} \right)$.

Оскільки $f=1/\sin(u)$, а змінною у цьому випадку прийнято u , то $ds/du=1/\sin(u)$. Інтегруючи цю залежність, одержимо:

$$s = \ln \left| \operatorname{tg} \frac{u}{2} \right| \quad \text{звідки} \quad u = 2 \operatorname{arcctg} \left(e^{-s} \right). \quad (11)$$

Параметричні рівняння отриманої кривої на поверхні псевдосфери у функції натурального параметра s мають такий вигляд:

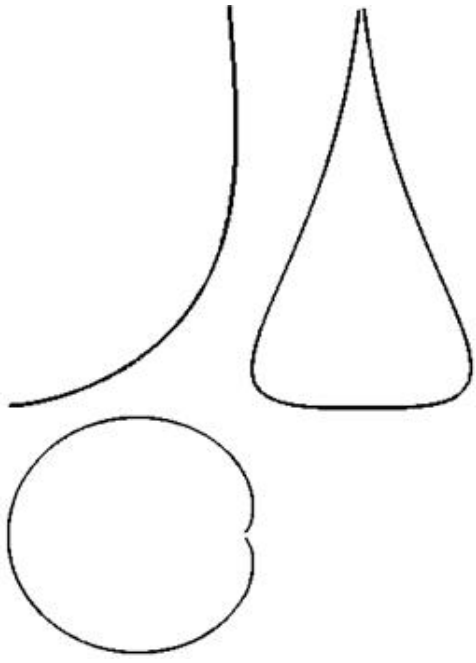
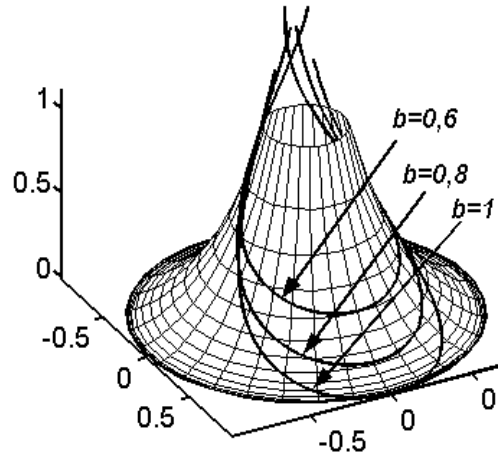
$$\begin{aligned}x &= \cos \left(\lg e^s \right) \cdot \operatorname{sech} s; \\y &= \sin \left(\lg e^s \right) \cdot \operatorname{sech} s; \\z &= \lg \left(e^s \right) - \operatorname{tgh} s.\end{aligned} \quad (12)$$

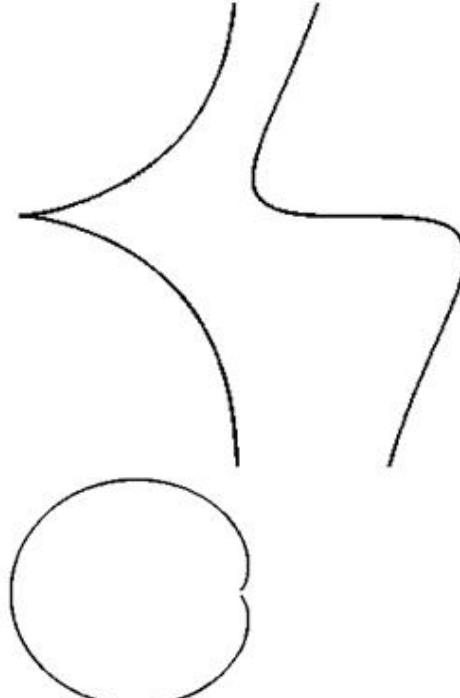
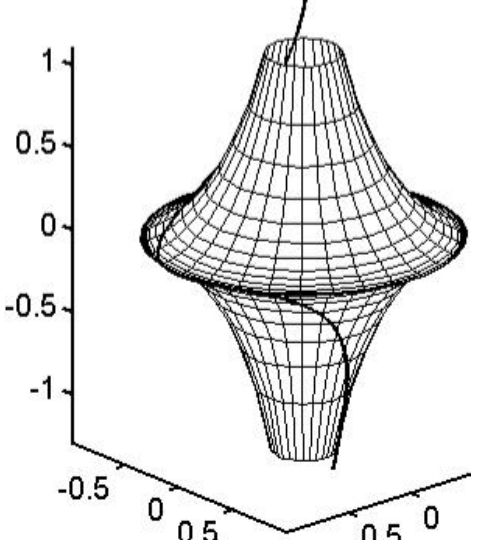

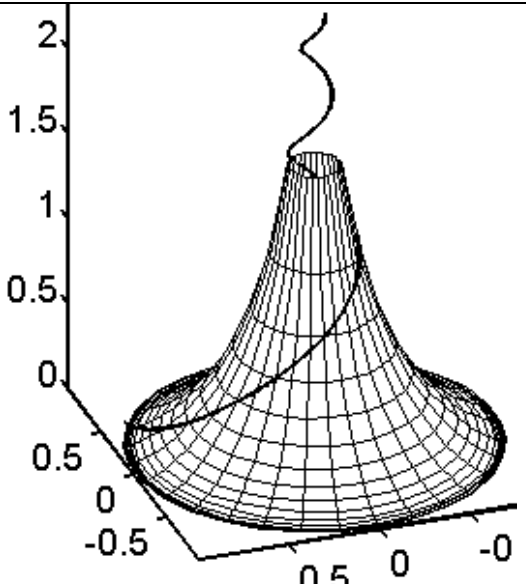
Отримана крива 2 у таблиці є асимптотичною лінією.

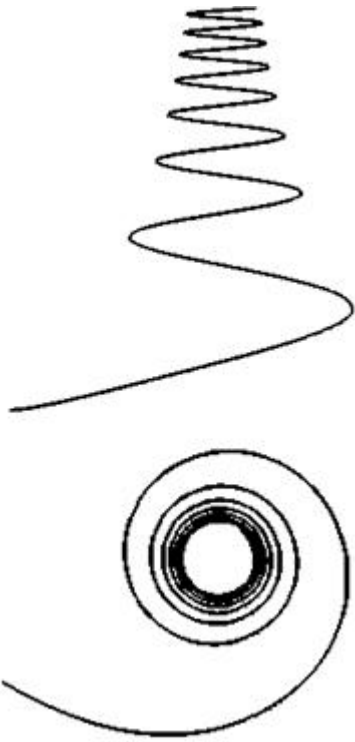
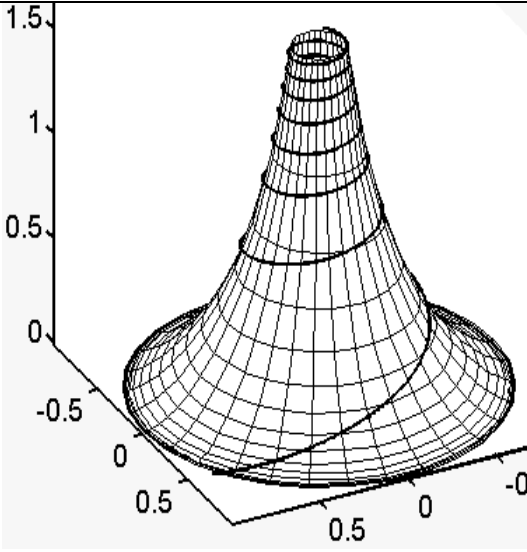
Залежність між змінними u і v можна задавати у вигляді: $u=u(t)$, $v=v(t)$, де t – нова змінна. Щоб розв’язати диференціальне рівняння (4), задаємо функцію $f=f(t)$ і одну із залежностей: $u=u(t)$ або $v=v(t)$. Якщо після подальшого інтегрування вдається знайти залежність $t=t(s)$, то далі діємо за раніше розглянутим алгоритмом.

Можливий також варіант, коли задаємо дві функції $u=u(t)$ і $v=v(t)$ і знаходимо залежність $f=f(t)$.

Криві на поверхні псевдосфери, описані у функції натурального параметра

№ п/п	Ортогональні проєкції кривої	Крива на поверхні в аксонометрії та її внутрішнє рівняння в криволінійних координатах
1	2	3
1.		 <p style="text-align: center;">$v = s/b;$</p> $u = \frac{1}{2} \arccos (1 - 2b^2 \operatorname{sech}^2 s)$

1	2	3
2.		 <p data-bbox="1037 851 1372 963"> $v = \ln(e^s);$ $u = 2 \cdot \operatorname{arctg}(e^{-s/b})$ </p>
3.		 <p data-bbox="1053 1612 1356 1814"> $b = 2;$ $v = \sqrt{b^2 - 1} \cdot e^{-s/b};$ $u = \arcsin(e^{s/b})$ </p>

1	2	3
4.		 <p style="text-align: center;">$b = 2;$</p> $v = \frac{s}{2b} \sqrt{s^2 - 1} - \frac{1}{4b} \ln[2s \cdot (s + \sqrt{s^2 - 1}) - 1];$ $u = -\arcsin(b/s)$

За допомогою розробленого підходу нам вдалося знайти ще ряд кривих, наведених у таблиці.

Висновки

1. Запропоновані у статті підходи зводяться до того, щоб квадратичну форму поверхні обертання можна було проінтегрувати. Для цього спеціальним чином підбирається одна із функцій, що до неї входять.

2. У статті здійснено візуалізацію отриманих результатів та наведено рівняння знайдених кривих.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтюк Д.Г. Конструювання просторової кривої лінії із заданою кривиною, як траєкторії руху матеріальної точки / Д.Г. Войтюк, С.Ф. Пилипака // Збірник наукових праць НАУ «Механізація сільськогосподарського виробництва». – К.: НАУ, 2001. – Т. 10. – С. 74–78.
2. Пилипака С.Ф. Конструювання просторових кривих, заданих натуральними рівняннями, за допомогою чисельних методів / С.Ф. Пилипака, Т.В. Гнітецька // Геометричне та комп'ютерне моделювання. Збірник наукових праць, присвячений 75-річчю від дня народження проф. Михайленка В.Є. – Харків: ХДАТОХ, 2002. – Вип. 1. – С. 24–26.
3. Пилипака С.Ф., Несвідомін В.М. Побудова просторової кривої лінії за заданими натуральними рівняннями / С.Ф. Пилипака, В.М. Несвідомін // Прикл. геометрия и инж. графика. – К.: КГТУСА, 1996. – Вып. 59. – С. 106–107.
4. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия / А.В. Погорелов. – М.: Наука, 1969. – 176 с.

ГЕОМЕТРИЯ КРИВЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ ПСЕВДОСФЕРЫ, ОПИСАННЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИМИ УРАВНЕНИЯМИ В ФУНКЦИИ НАТУРАЛЬНОГО ПАРАМЕТРА

С.Ф. ПИЛИПАКА, Т.Н. ЗАХАРОВА, Т.П. ФЕДОРИНА

Рассмотрены пути поиска пространственных кривых, описанных параметрическими уравнениями в функции натурального параметра, на поверхности псевдосферы с помощью первой квадратичной формы. Осуществлена визуализация полученных результатов и приведены уравнения найденных кривых.

Ключевые слова: *пространственная кривая, поверхность вращения, псевдосфера, натуральный параметр, первая квадратичная форма*

**GEOMETRY OF THE CURVES ON THE SPOT OF THE
PSEUDOSPHERE, DESCRIBED BY THE SELF-REACTANCE EQUATIONS
IN THE FUNCTION OF NATURAL PARAMETER**

S. PYLYPAKA, T. ZAKHAROVA, T. FEDORINA

The methods of searching of the spatial curves on the spot of the pseudosphere by the first quadratic form are considered in the article. Curves are described by the self-reactance equations in the function of natural parameter. Visualization of the got results is carried out and equation of the found curves is resulted.

Keywords: *spatial curve, surface of rotation, pseudosphere, natural parameter, first quadratic form*

ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ТУКОПРОВОДА НА ШВИДКІСТЬ ПОТОКУ ГРАНУЛ ДОБРИВ

В.М. САЛО, доктор технічних наук, професор, В.А. ДЕЙКУН, викладач,

С.Я. ГОНЧАРОВА, кандидат фізико-математичних наук

Кіровоградський національний технічний університет

Наведено результати теоретичних досліджень впливу геометричних параметрів тукопроводу на характер руху часток добрив по ньому. Обґрунтовано раціональні параметри радіуса кривизни його нижньої частини, при яких забезпечується необхідна, максимально можлива швидкість їх польоту до розподільника.

Ключові слова: тукопровід, рух часток добрив, радіус кривизни, траєкторія руху

Досягнути високих урожаїв у рослинництві без відновлення вмісту поживних речовин у ґрунтах практично неможливо. Найсприятливішим і доступним шляхом вирішення цієї задачі залишається внесення мінеральних добрив і, особливо, внутрішньогрунтове. Але, за будь-яких умов, актуальним залишається питання їх рівномірного розподілу по площі. Цей показник залежить від ряду факторів, серед яких геометричні параметри тукопроводу заслуговують на особливу увагу [2, 4, 5]. З одного боку, його форма має бути такою, щоб мінімально впливати на потік добрив і забезпечувати їх максимальну швидкість на виході, а з другого, необхідно враховувати технологічні можливості виготовлення та можливість конструктивного поєднання з рештою елементів загортаючого робочого органу. Більшість технічних рішень зводиться до послідовного поєднання прямолінійних та криволінійних його ділянок. Найдоступнішим варіантом може бути той, в якому характер кривизни задається значенням радіусу.

Мета досліджень полягала у визначенні залежності швидкості потоку гранул мінеральних добрив від радіуса кривизни нижньої частини тукопроводу.

При цьому бажаною умовою є наближення до нуля вертикальної складової швидкості в момент виходу гранул з тукопроводу.

Виклад основного матеріалу. На підставі проведених попередніх досліджень приймаємо тукопровід, який складається з прямолінійної ділянки, що має нахил у вертикальній площині під кутом α та криволінійної з ділянки радіусом R (рис. 1) [3].

Розглянемо характер переміщення частки гранул по цьому тукопроводу.

Оптимальну траєкторію руху частки по тукопроводу можна наближено зобразити у вигляді двох ланок (рис. 1): перша – прямолінійна OA (відрізок), друга – криволінійна AB (частина кола). Така форма тукопроводу є доступною для технічної реалізації при розробці, а головне, виготовленні цього елемента конструкції робочого органу.

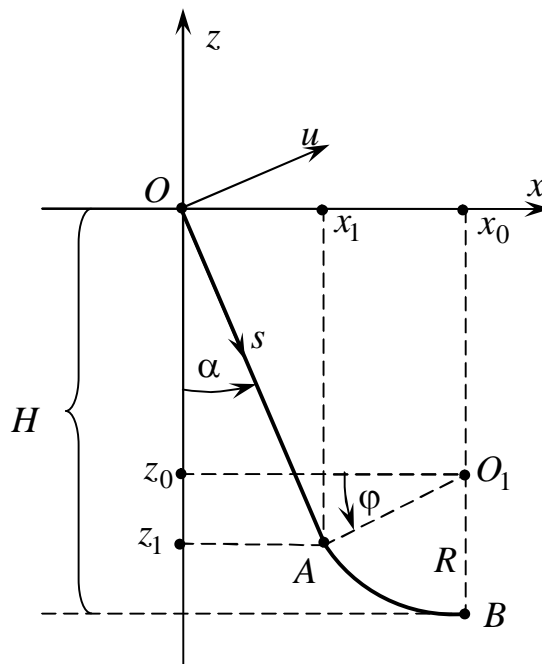


Рис. 1. Форма тукопроводу

Опишемо рух частки по траєкторії OAB . На прямолінійній ланці OA в проєкціях на осі Osu рух описується рівнянням (5, 6)

$$m\ddot{s} = mg \cos \alpha - fmg \sin \alpha - k\dot{s}$$

або

$$\ddot{s} + \frac{k}{m}\dot{s} = g(\cos \alpha - f \sin \alpha), \quad (1)$$

де k – коефіцієнт опору повітря, f – коефіцієнт тертя.

Рівняння (1) – лінійне неоднорідне диференціальне рівняння другого порядку. Його загальний розв’язок має вигляд

$$s = C_1 + C_2 e^{-\frac{k}{m}t} + \frac{gm}{k}(\cos \alpha - f \sin \alpha)t, \quad (2)$$

де сталі інтегрування C_1, C_2 мають задовольняти граничним умовам:

$$s(0) = 0, \dot{s}(0) = V_0. \quad (3)$$

З (2), (3) знаходимо сталі

$$C_1 = -C_2 = -\frac{m}{k} \left(g \frac{m}{k} (\cos \alpha - f \sin \alpha) - V_0 \right). \quad (4)$$

Підставивши (3) в (4) і враховуючи, що з визначення сили опору повітря слідує

$$\frac{k}{m} = \frac{g}{V_b},$$

отримаємо закон руху частки на прямолінійній ланці

$$s = -\frac{V_b^2}{g} \left(\cos \alpha - f \sin \alpha - \frac{V_0}{V_b} \right) \left(1 - e^{-\frac{g}{V_b}t} \right) + V_b (\cos \alpha - f \sin \alpha)t. \quad (5)$$

На криволінійній (круговій) ланці рух частки описується рівнянням

$$m \frac{d^2 s}{dt^2} = mg \cos \alpha(s) - f \cdot \left[mg \sin \alpha(s) + \frac{m}{R} \left(\frac{ds}{dt} \right)^2 \right] - k \frac{ds}{dt},$$

де R – радіус кривизни. Перейшовши в останньому рівняння до швидкості V , отримаємо

$$V \frac{dV}{ds} - g \frac{dy}{ds} + f \cdot \left(g \frac{dx}{ds} + \frac{V^2}{R} \right) + \frac{g}{V_b} V = 0 \quad (6)$$

Оскільки

$$V = R \frac{d\varphi}{dt} = R\dot{\varphi}, \quad \frac{dV}{dt} = R\ddot{\varphi}, \quad (7)$$

то замінивши $\dot{\varphi} = q$, отримаємо рівняння

$$q \frac{dq}{d\varphi} + fq^2 + \frac{g}{V_b} q = \frac{g}{R} (\cos \varphi - f \sin \varphi), \quad (8)$$

яке описує рух частки по круговій ланці тукопроводу. Розв'язок рівняння (8) повинен задовольняти граничним умовам

$$q(0) = \dot{\varphi}(0) = \frac{V_A}{R}, \quad \varphi(0) = \varphi_0 = \alpha, \quad (9)$$

де V_A – швидкість частки в кінці прямолінійної ланки.

Зауважимо, що при заданих значеннях параметрів R, H, α координати x_0, z_0, x_1, z_1 мають вигляд

$$x_0 = \frac{R + (H - R) \sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad z_0 = R - H, \\ x_1 = [H - (1 - \sin \alpha)R] \operatorname{tg} \alpha, \quad z_1 = (1 - \sin \alpha)R - H. \quad (10)$$

Математичні моделі, які описують процес руху гранул по тукопроводу і визначають його траєкторію, здатну забезпечити досягнення максимальної швидкості гранул на виході V_{nad} , дозволяють проаналізувати залежність останньої від радіуса кривизни R нижньої частини тукопроводу та фізико-математичних властивостей добрив, представлених швидкістю витання гранул V_g . Так, з рівнянь (5), (6), (8) і співвідношень (7), (9), (10) за допомогою програмного забезпечення Mathcad-15 отримано такі графічні залежності, показані на рис. 2. Аналіз графічної інтерпретації цих залежностей свідчить про те, що всі криві, які характеризують процес за різних швидкостей витання V_g , мають екстремум, який припадає на діапазон значень радіуса в межах 0,03...0,05 м. Підтвердження достовірності цих значень потребує проведення експериментальних досліджень, але з певною імовірністю можна стверджувати, що обґрунтований діапазон є цілком доступним для його забезпечення в реальних виробничих умовах з урахуванням конструктивних параметрів лапового робочого органу.

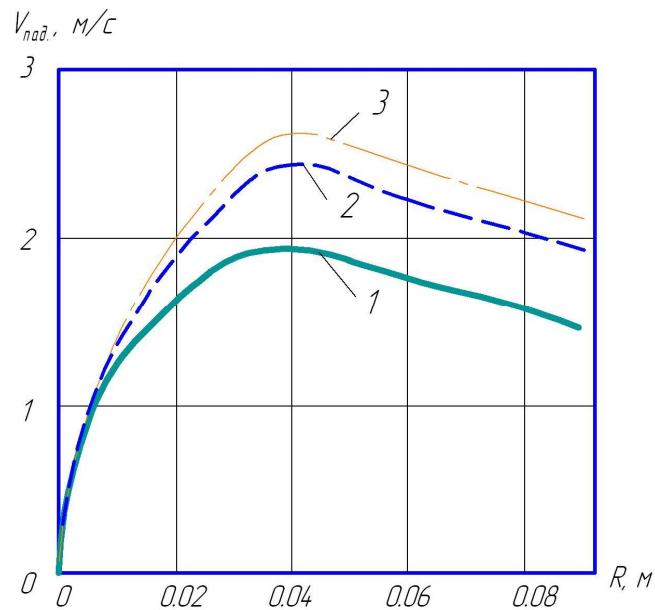


Рис. 2. Залежність швидкості польоту гранул добрив на виході з тукопроводу $V_{над}$ від радіуса кривизни його нижньої частини R для різних швидкостей витання 1 – $V_g=7$ м/с; 2 – $V_g=12$ м/с; 3 – $V_g=17$ м/с та інших фіксованих вихідних параметрах: $f=0,2$ – коефіцієнт тертя гранул об матеріал тукопроводу; $V_0=0,1$ – початкова швидкість входження гранул у тукопровід; $\alpha_m=5^\circ$ – кут нахилу прямолінійної ділянки тукопроводу до вертикальної площини; $H=0,5$ м – висота тукопроводу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. Т.2. – М.: Наука, 1985. – 496 с.
2. Домрачев В.А. Исследование процесса распределения семян в подсошниковом пространстве / В.А. Домрачев, А.А. Кем, Е.М. Михальцов // Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследовании сельскохозяйственных процессов. Ч. 1. Матер. регион. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО'2000». (Новосибирск, 26-27 октября 200 г.). РАСХН. Сиб. отд-ние. – Новосибирск: РАСХН, 2000. – 338 с.
3. Ковбаса В.П. Визначення траєкторії руху частинки за заданого кінематичного режиму / В.П. Ковбаса, В.А Дейкун // Вісник Львівського національного аграрного університету: агро-інженерні дослідження. – Львів: Львівський НАУ. – 2008. – №12(2) – С. 539-551.
4. Перетяцько А.В. Теоретическое обоснование геометрических параметров

направителя-распределителя семян лапового сошника. / С.А. Ивженко, А.Л. Брежнев, А.В. Перетяцько // В кн. Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки и образования. Сборник научных работ. – Самара: ФГОУ ВПО Самарская ГСХА, 2005. – С. 96–101.

5. Романюк Г.С. К обоснованию параметров распределительно-высевающего устройства / Г.С. Романюк // Совершенствование рабочих органов сельскохозяйственных машин: Сб. н. тр. УСХА. – К.: УСХА, 1988. –С. 48–53.

6. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. / Л.Э. Эльсгольц – М.: Наука, 1969, 424 с.

Влияние конструктивных параметров тукопровода на скорость потока гранул удобрений

В.М. Сало, В.А., Дейкун, С.Я. Гончарова

Приведены результаты теоретических исследований влияния геометрических параметров тукопровода на характер движения частиц удобрений по нему. Обоснованы рациональные параметры радиуса кривизны его нижней части, при которых обеспечивается необходимая, максимально возможная, скорость их полета к распределителю.

Ключевые слова: тукопровод, движение частиц удобрений, радиус кривизны, траектория движения

Influence of structural parameters of fertilizer tube on flow velocity granules of fertilizers

V.M. Salo, V.A., Deykun, S.J. Goncharova

In the article granules summed theoretical researches of geometrical parameters of fertilizer delivery tube on character granules on him. Grounded rational parameters radius of curvature of him under body which is necessary to provide, maximally possible speed of their flight to the distributor.

Key words: fertilizer delivery tube, motion of parts of fertilizers, radius of curvature, trajectory of motion

**ЖИВА МАСА ТА ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН КОРМУ
КАЧЕНЯТАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ РІВНІВ КАЛЬЦІЮ ТА
ФОСФОРУ У КОМБІКОРМАХ**

М. Ю. Сичов, доктор сільськогосподарських наук

М. І. Голубєв, кандидат сільськогосподарських наук

Вивчено вплив кальцію і фосфору на ріст та використання поживних речовин корму каченятами. Встановлено, що використання комбікорму з вмістом кальцію 1,1 % та фосфору 0,9 % сприяє підвищенню швидкості росту м'ясних каченят. Зміна рівнів кальцію та фосфору у комбікормах для молодняку качок у 1-14- та 15-42-добовому віці не викликає суттєвих змін у використанні поживних речовин корму

***Ключові слова:** м'ясні каченята, кальцій, фосфор, ріст, перетравність корму, комбікорм*

Постійна селекція та створення нових порід і кросів птиці на сучасному етапі розвитку науки спонукають до необхідності перегляду окремих положень теорії та практики їх нормованої годівлі, оскільки стійке збільшення виробництва продукції птахівництва можливе тільки за організації повноцінного живлення. Серед факторів годівлі важливе місце належить мінеральним елементам, нестача або надлишок яких завдає значної шкоди галузі, стримує зростання поголів'я, призводить до зниження продуктивності і якості продукції та захворювання тварин. Макро- та мікроелементи мають надходити до організму тварин у оптимальних кількостях і за належного співвідношення та у суворій відповідності з потребами організму.

Одним з визначальних чинників, що зумовлює продуктивність птиці є рівень кальцієвого та фосфорного живлення.

Суперечливість наявних даних про потреби каченят у кальції та фосфорі, в основному, зумовлена неоднаковою поживністю кормів, використовуваних у дослідженнях, співвідношенням і величиною взаємного впливу макроелементів на найважливіші функції організму. З'ясуванню оптимальних рівнів кальцію і фосфору у раціонах птиці присвячено чимало досліджень, однак дотепер повної ясності з цього питання немає [2, 8, 12, 13].

Перетравність поживних речовин комбікормів є важливим показником, який дозволяє порівнювати ефективність годівлі, що має велике практичне значення у підвищенні рівня використання птицею основних поживних речовин корму. Вивченням перетравності корму, балансу азоту і окремих мінеральних елементів у каченят залежно від складу раціону, статевих, лінійних і породних різновидностей та різних періодів вирощування займалися багато вчених [1, 4, 6, 10].

Для максимального прояву генетичних можливостей м'ясного молодняку птиці за інтенсивного вирощування необхідно задовольняти його потреби з урахуванням фізіологічних особливостей росту та розвитку, враховуючи біологічні особливості: скороспілість, високу продуктивність та плодючість [5, 9, 11].

Метою наших досліджень було вивчення показників росту та перетравності корму каченятами за різних рівнів кальцію та фосфору в комбікормах.

Матеріал і методи досліджень. Ріст каченят вивчали в науково-господарському досліді, проведеному в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок Національного університету біоресурсів і природокористування України у 2009 р.

Дослід проводили за методом груп на каченятах кросу Star 53 Н.У. Відповідно до цього відібрали 300 голів добового молодняку, з яких за принципом аналогів сформували три групи – контрольну і дві дослідні, по 100 голів (50 самців і 50 самок) у кожній (табл. 1).

1. Схема науково-господарського досліду

Група	Період досліду			
	1–14 днів		15–42 доби	
	вміст у 100 г комбікорму, %			
	кальцію	фосфору	кальцію	фосфору
1-контрольна	1,0	0,8	1,0	0,8
2-дослідна	1,1	0,9	1,1	0,9
3-дослідна	0,9	0,7	0,9	0,7

Фізіологічні дослідження з вивчення перетравності поживних речовин комбікорму проводили на каченятах 8- та 36-добового віку. У підготовчий період досліду, тривалістю три доби, піддослідне поголів'я пристосовувалося до нових умов утримання, встановлювалася даванка комбікорму, яка б забезпечувала повне його поїдання. В обліковий період досліду, тривалістю шість днів, здійснювали облік кількості спожитих комбікормів, виділеного посліду та живої маси.

Зразки комбікорму та посліду досліджували у науково-проблемній лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України за традиційними методиками зоотехнічного аналізу [3, 7].

Набір і кількість основних інгредієнтів у складі комбікормів регулювали залежно від періоду вирощування птиці (1-14 доба і 15-42 доба) та від необхідної кількості кальцію і фосфору.

Статистична обробка даних зроблена на ПЕОМ з використанням програмного забезпечення MS Excel.

Результати досліджень. Різні рівні кальцію та фосфору в раціонах каченят позначаються на їх живій масі. Так, якщо у добовому віці вона у птиці контрольної та дослідних груп істотно не відрізнялась, то у 7-, 14-, 21-, 28-, 35- та 42-добовому – змінювалась залежно від кількості кальцію та фосфору у комбікормах (рисунок).

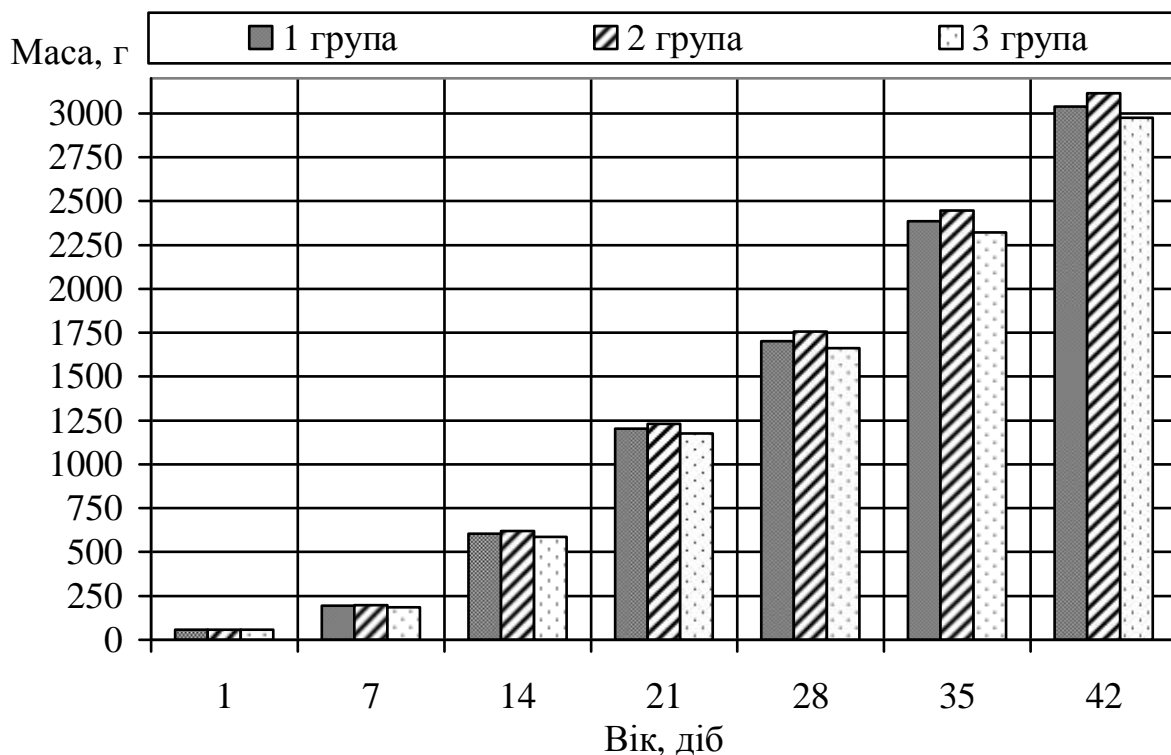


Рис. Зміна живої маси каченят

У 7-добовому віці молодняк 2-ї групи за живою масою тіла перевершував птицю контрольної та 3-ї груп відповідно на 1,3 та 6,4 % ($p < 0,01$), а птиця 3-ї групи поступалася у рості каченятм контрольної групи на 4,8 % ($p < 0,05$).

Аналогічна картина характерна і для каченят у 14-добовому віці, коли перевага за живою масою птиці 2-ї групи над молодняком контрольної та 3-ї групи становила відповідно 2,4 та 5,6 % ($p < 0,001$).

Жива маса каченят 3-ї групи за згодовування їм комбікорму з вмістом 0,9 % кальцію та 0,7 % фосфору у 21-добовому віці була нижчою від показників птиці контрольної та 2-ї груп відповідно на 2,1 ($p < 0,05$) та 4,3 % ($p < 0,001$), а птиця 2-ї групи за цим показником переважала контроль на 2,3 % ($p < 0,05$).

Аналогічно змінювалася жива маса каченят і у 28-добовому віці. Зокрема, поголів'я 3-ї групи за живою масою на 2,5 % ($p < 0,05$) відставало від аналогів контрольної групи, тоді як птиця 2-ї групи переважала їх на 3,1 % ($p < 0,05$).

У 35-добовому віці найвищу живу масу встановлено у каченят 2-ї групи, яким згодовували комбікорм з підвищеним на 0,1 % вмістом кальцію та фосфору, що порівняно з масою птиці контрольної та 3-ї груп була більшою відповідно на 2,6 ($p<0,01$) та 5,5 ($p<0,001$) %, тоді як у молодняку 3-ї - на 2,7 % меншою ($p<0,05$), ніж у птиці контрольної.

Жива маса молодняку 2-ї групи і в 42-добовому віці була на 2,5 % більшою ($p<0,01$), ніж у птиці контрольної, тоді як аналоги 3-ї групи відставали за цим показником від птиці контрольної та 2-ї груп відповідно на 2,1 ($p<0,05$) та 4,6 % ($p<0,001$).

Результати фізіологічного дослідження перетравності поживних речовин корму у піддослідних каченят показують, що встановлені нами коефіцієнти перетравності поживних речовин комбікормів, які містили різну кількість кальцію і фосфору, у каченят дослідних груп мало відрізнялися від показників молодняку контрольної групи (табл. 2).

2. Рівень використання поживних речовин раціону, %

Група	Органічна речовина	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
8–14-добовий вік					
1	79,2±0,56	75,3±0,79	87,3±1,08	18,7±1,00	85,1±1,03
2	80,3±0,51	76,0±0,84	88,1±0,81	19,0±1,17	86,4±1,04
3	77,9±0,83	73,6±0,77	85,2±1,07	17,9±1,22	83,9±1,07
36–42-добовий вік					
1	78,2±1,03	77,3±1,11	92,0±1,15	23,0±1,67	82,0±1,40
2	79,1±0,89	78,0±1,31	93,1±0,81	24,3±1,25	82,9±1,72
3	77,4±0,84	76,9±0,85	91,3±1,08	21,7±1,72	81,5±1,68

При згодовуванні каченят 2-ї групи комбікорму з рівнем 1,1 % кальцію і 0,9 % фосфору перетравність органічної речовини порівняно з показниками контрольної групи мала тенденцію до збільшення у перший віковий період на 1,1 %, сирого протеїну – на 0,7 %, сирого жиру – на 0,8 %, сирій клітковини – на 0,3 %, БЕР – на 1,3 %; у другий – відповідно на 0,9 %, 0,7; 1,1; 1,3 та 0,9 %. При цьому спостерігається тенденція до зниження перетравності органічної речовини у птиці 3-ї групи у перший період на

1,3 %, протеїну – на 1,7 %, жиру – на 0,8 %, клітковини – на 0,8 %, БЕР – 1,2 %; у другий період вирощування – відповідно на 0,8 %, 0,4; 0,7; 1,3 та 0,5 %.

Дослідження з перетравності поживних речовин комбікорму свідчать про певні вікові відмінності у здатності каченят щодо перетравлення жиру та клітковини. Зокрема, коефіцієнт перетравності жиру у каченят віком 36–42 доби був на 5,0–6,1 % вищим, ніж у 8–14-добовому віці, а перетравність клітковини зростає на 3,8–5,3 %.

Висновки

Згодовування каченят комбікорму з вмістом кальцію 1,1 % та фосфору 0,9 % сприяє досягненню живої маси у 42-добовому віці - 3113,9 г, що на 2,5 % більше порівняно з птицею, яка отримувала комбікорм з 1,0 % кальцію та 0,8 % фосфору.

Перетравність поживних речовин комбікормів істотно не залежала від рівнів кальцію та фосфору у комбікормах.

Перспектива подальших досліджень полягає у встановленні оптимальних рівнів доступних кальцію та фосфору в комбікормах та їх впливу на рівень продуктивності каченят.

Список літератури

1. Божко П. Д. К вопросу изучения питательных веществ у сельскохозяйственных птиц / П. Д. Божко, И. М. Островной // Исследования в птицеводстве. – К., 1966. – С. 7–15.

2. Зламанюк Л. М. Використання корму та продуктивність японських перепелів за різних рівнів кальцію та фосфору в комбікормах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів» / Л. М. Зламанюк. – К., 2004. – 20 с.

3. Зоотехнический анализ кормов / [Петухова Е.А., Бессарабова Р.Ф., Халенева Л.Д., Антонова О.А.]. – М.: Колос, 1981. – 256 с.

4. Колчев Н. А. Сравнительное изучение переваримости и использования питательных веществ корма утками кросса Х-11 «Чери Велли» и пекинской породы / Н. А. Колчев // Труды Саратовского СХИ. – 1977. – Вып. 100. – С. 72–81.
5. Кочиш И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М.: Колос, 2004. – 407 с.
6. Кравченко С. И. Породные и возрастные особенности переваривания питательных веществ комбикормов мясными утятами / С. И. Кравченко // Научные труды Харьковского зооветеринарного института. – 1967. – Т. 2. – С. 23.
7. Маслиева О. И. Анализ качества кормов и продуктов птицеводства / О. И. Маслиева. – М.: Колос, 1967. – 334 с.
8. Осипов Н. Г. Использование кальция и фосфора цыплятами при разных их уровнях в рационе / Н. Г. Осипов // Сборник работ молодых ученых ВНИТИП. – Загорск, 1964. – Вып. 7. – С. 89–95.
9. Dorinha M. S. S. Phosphorus and Calcium Utilization and Requirements in Farm Animals / M. S. S. Dorinha, E. Kebrea. – Preston. – 2010. – 468 p.
10. Dietary Calcium and Vitamin D₃ on Calcium and Phosphorus Retention in White Pekin Ducklings / [J. K. Rush, C. R. Angel, K. M. Banks et al.] // Poultry Science. – 2005. – № 84. – P. 561–570.
11. Leeson S. Commercial Poultry Nutrition. Second Edition / S. Leeson, J. D. Summers. – Ontario, 1999. – 452 p.
12. Leytem A. B. Interaction of Calcium and Phytate in Broiler Diets. 2. Effects on Total and Soluble Phosphorus Excretion / A. B. Leytem, P. W. Plumstead, R. O. Maguire // Poultry Science. – 2008. – № 87. – P. 459–467.
13. Rodehutsord M. Response of Growing Pekin Ducks to Supplementation of Monobasic Calcium Phosphate to Low-Phosphorus Diets / M. Rodehutsord, R. Timmler, P. Wendt // Poultry Science. – 2003. – № 82. – P. 309–319.

**Живая масса и переваримость питательных веществ корма
мясными утятами в зависимости от разных уровней кальция и фосфора
в комбикормах**

М.Ю. Сычев, М.И. Голубев

Изучено влияние кальция и фосфора на рост и использование питательных веществ корма утятами-бройлерами. Установлено, что применение комбикорма с содержанием кальция 1,1% и фосфора 0,9% способствует повышению скорости роста мясных утят. Изменение уровней кальция и фосфора в комбикормах для молодняка уток в 1-14 - и 15-42-суточном возрасте не вызывает существенных изменений в использовании питательных веществ корма

Ключевые слова: мясные утята, кальций, фосфор, рост, переваримость корма, комбикорм

***Body weight and nutrient digestibility of feed at ducklings depending on
different levels of calcium and phosphorus in the mixed fodders***

M. Sychev, M. Golubev

It is studied growth and nutrient absorption feed meat ducklings-broilers of different levels of calcium and phosphorus in mixed fodders. It is established, that the use of mixed fodder with the content of 1,1 % calcium and 0,9 % phosphorus increases the growth rate ducklings. Change in the levels of calcium and phosphorus in mixed fodders for growing ducks in the 1-14 - and 15-42-day age did not cause any significant changes in use of feed nutrients.

Key world: meat ducklings, calcium, phosphorus, growth, digestibility, mixed fodder

ОЦІНКА ЯРОК ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ РАНГІВ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ

Н.В.Богданова, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Наводяться результати досліджень щодо вивчення живої маси ярок таврійського типу асканійської тонкорунної породи на основі використання нової системи оцінки мериносів. Встановлено, що її застосування дозволяє формувати групову селекційну структуру популяції за бажаними особливостями продуктивності овець.

Ключові слова: таврійський тип, ярки, жива маса, оцінка, селекція

Створення ефективних систем удосконалення генетичного потенціалу продуктивності овець в провідних популяціях породи – найважливіше завдання племінної роботи [1, 5,12]. У стадах, що належать до найкращих традиційні методи селекції вже не дають бажаних результатів [2]. Нові системи селекції мають забезпечувати ефективне створення і використання різноманітності овець у популяції для досягнення бажаних результатів [4, 9, 11, 13] і мають базуватись на реальних генетико-популяційних [6, 8, 10] і виробничих закономірностях племінної роботи у вівчарстві [5, 14], передбачити кількісні параметри оцінки селекційних ознак [7, 8, 10] та широке використання на цій основі комп'ютерної техніки.

Проблеми комплексної оцінки, добору і використання мериносів на основі визначених у популяції закономірностей практично не вивчались у сучасній системі селекції тварин. Оцінка овець за комплексом ознак з використанням індексів має обмежене використання. Перш за все, вона не охоплює всю селекційну систему, а стосується лише завдань комплексної оцінки тварин. Крім того, при визначенні сумарного індексу овець кожен з

ознак оцінюють за суб'єктивними «ваговими» коефіцієнтами, які не завжди відображають цінність тварин для селекції [6, 8, 10]. Комплексна оцінка тварин за індексами не має вагомого теоретичного обґрунтування і значимого практичного використання. Вона здійснюється після бонітування овець, коли тварини вже одержали певне селекційне призначення. Це додаткова, а не основна оцінка. Її неможливо контролювати в процесі бонітування і уточнювати за допомогою генетико-популяційних параметрів.

Штомпелем М.В. [15] розроблено нову систему оцінки, добору і використання мериносів для селекційних цілей, яка передбачає використання об'єктивних параметрів відтворення стада і показників нормального розподілу овець за комплексним рівнем і характером продуктивності [3, 4, 7]. Сутність нової системи полягає у розробці і використанні при бонітуванні десяти рангів селекційної диференціації овець (РСД).

У зв'язку з цим метою нашої роботи було провести оцінку живої маси ярок таврійського типу асканійської тонкорунної породи за рангами селекційної диференціації.

Матеріал і методика досліджень. Виробничі генетико-популяційні і селекційні дослідження проведено на поголів'ї ярок (n=609) племзаводу «Червоний чабан», у якому основне бонітування молодняку тонкорунних овець здійснюють у річному віці, попередню оцінку ягнят – новонароджених, в 1-2 місяці і при відлученні від вівцематок. Під час бонітування у річному віці враховують комплекс кількісних і якісних ознак, що характеризують вовнову і м'ясну продуктивність овець. У більшості випадків ці ознаки оцінюють суб'єктивно і виражають в певних умовних одиницях або балах.

Серед кількісних ознак оцінки різноманітності ярок за продуктивністю при бонітуванні у річному віці враховували їх живу масу у чотиримісячному і річному віці. При бонітуванні розподіляли овець за рангами селекційної диференціації [15]. Використано 10 рангів на основі закономірностей нормального розподілу тварин у популяції (перша і друга функції

нормованого відхилення) та фактичних показників одержання і вирощування приплоду до часу включення молодняку в основне стадо.

У рангах селекційної диференціації і в цілому у всьому поголів'ї дослідних ярок визначали середні показники, показники мінливості, селекційні диференціали та величину рангової кореляції, як показника оцінки динаміки генетико-популяційних параметрів [7].

Результати дослідження. При відлученні від маток у чотиримісячному віці жива маса ярок становила в середньому $25,2 \pm 0,06$ кг, коефіцієнт варіації – 14,4%, ліміт живої маси у всій виборці ярок – відповідно 14 і 36 кг (табл.1).

Залежно від рангу селекційної диференціації жива маса ярок у чотиримісячному віці коливалася від $23,2 \pm 1,09$ кг (перший посередній клас – восьмий ранг) до $27,1 \pm 0,51$ (еліта унікальна і відбірна – перший і другий ранги). Між градаціями селекційної диференціації і величиною коефіцієнтів варіації живої маси ярок при відлученні від маток встановлено від'ємну рангову кореляцію ($r_s = -0,609 \pm 0,295$). Це свідчить, що до вищих селекційних градацій надходять тварини з майже однаковою живою масою. На рівні мінімальних і максимальних показників індивідуальної продуктивності тварин закономірності динаміки в зв'язку з рангами селекційної диференціації досить специфічні. Максимальні показники продуктивності збільшуються при зростанні градацій рангу селекційної оцінки овець (рангова кореляція дорівнює $+0,524 \pm 0,301$), мінімальні значення індивідуальної продуктивності практично не змінюються ($r_s = -0,155 \pm 0,403$), а різниця між максимальним і мінімальним показниками дещо зростає ($r_s = +0,403 \pm 0,379$).

Селекційний диференціал першого і другого селекційних рангів становить 7,5 кг, а третього – 1,0 кг. Важливо, що градації ярок за селекційними групами визначено при бонітуванні молодняку у річному віці, а живу масу ягнят при відлученні від маток – у чотири місяці. Виявлено значний пералелізм між підрозділами селекційного призначення ярок у річному віці та середньою живою масою ягнят при відлученні від маток, величиною коефіцієнтів варіації, динамікою максимальних значень

індивідуальних показників продуктивності, наявністю селекційних диференціалів. Це свідчить, що при відборі ярок за комплексним рівнем продуктивності у річному віці, відповідно до системи рангів селекційної диференціації тварин, опосередковано здійснюється добір за живою масою ягнят у чотиримісячному віці як важливим елементом скоростиглості овець в цілому.

1. Жива маса ярок залежно від рангу селекційної диференціації овець, кг

Ранги селекційної диференціації	Номер рангу	Кількість ярок, голів	Біометричні показники живої маси				
			M±n	σ	C _v	lim	
						Min	Max
У чотиримісячному віці							
Еліта унікальна Еліта відбірна	1-2	47	27,1±0,51	3,49	12,9	20,0	33,0
Еліта селекційна	3	110	26,2±0,36	3,77	14,4	16,0	36,0
Еліта ремонтна	4	190	25,5±0,25	3,39	13,3	18,0	33,0
Еліта нормальна	5	159	24,7±0,26	3,31	13,4	15,0	31,0
Еліта посередня	6	52	23,2±0,50	3,62	15,6	14,0	30,0
Перший клас нормативний	7	19	23,3±0,70	3,07	13,2	18,0	30,0
Перший клас посередній	8	12	23,2±1,09	3,79	16,3	19,0	32,0
Другий клас Брак	9-10	4	26,5±2,99	5,97	22,5	20,0	34,0
У всій виборці	-	593	25,2±0,06	3,63	14,4	14,0	36,0
У річному віці							
Еліта унікальна Еліта відбірна	1-2	48	52,6±0,62	4,28	8,1	44,0	61,0
Еліта селекційна	3	110	50,5±0,61	6,35	12,6	42,0	60,0
Еліта ремонтна	4	193	48,8±0,39	5,41	11,1	38,0	60,0
Еліта нормальна	5	168	48,0±0,40	5,18	10,8	37,0	60,0
Еліта посередня	6	54	45,6±0,82	6,04	13,2	37,0	59,0
Перший клас нормативний	7	20	45,3±1,41	6,29	13,9	36,0	60,0
Перший клас посередній	8	12	43,7±1,39	4,83	11,1	36,0	53,0
Другий клас Брак	9-10	4	47,5±0,76	17,5	36,9	31,0	58,0
У всій виборці	-	609	48,7±0,24	5,93	12,2	31,0	60,0

У всій вибірці жива маса ярок у річному віці становила $48,7 \pm 0,24$ кг, що перевищує нормативні вимоги еліти (45 кг) на 8,2%. При цьому мінливість цього показника низька, оскільки коефіцієнт варіації живої маси становить лише 12,2%.

Жива маса зростає за градаціями селекційної диференціації ярок ($r_s = +0,857 \pm 0,210$). Коефіцієнт варіації живої маси ярок у річному віці зменшується при зростанні рангу селекційної оцінки молодняку ($r_s = -0,661 \pm 0,306$). Ліміти індивідуальних показників живої маси дорівнюють 31 і 60 кг. Максимальні і мінімальні показники індивідуального рівня продуктивності ярок зростають за градаціями селекційної диференціації молодняку, а рангова кореляція становить відповідно $+0,857 \pm 0,210$ і $+0,988 \pm 0,063$. Різниця між максимальними і мінімальними індивідуальними показниками живої маси ярок у річному віці коливається за рангами селекційної диференціації від 17 до 27 кг. Ярки кращих селекційних градацій мають меншу різницю між максимальними і мінімальними індивідуальними показниками живої маси ($r_s = -0,512 \pm 0,351$).

Селекційний диференціал за живою масою ярок першого і другого рангів дорівнює 3,9 кг (8%), а третього – 1,8 кг (3,7%). При доборі ярок за комплексом ознак на час бонітування молодняку у річному віці до провідних селекційних рангів включили тварин з високою живою масою. Про це свідчать селекційні диференціали і величина мінімальних та максимальних значень живої маси ярок у кращих селекційних рангів. Так, у межах першого і другого селекційних підрозділів ці показники дорівнюють 44 і 61 кг, а третього – 42 і 60 кг. Різниця між максимальними і мінімальними значеннями індивідуальних показників живої маси ярок та величина загальних показників фенотипової мінливості дещо зменшуються за градаціями кращих селекційних рангів. Але високі абсолютні показники живої маси молодняку дають підстави для успіху селекції популяції овець племзаводу «Червоний чабан» за цією ознакою.

Таким чином, нова система оцінки, добору і використання мериносів дозволяє ефективно формувати групову селекційну структуру популяції за бажаними особливостями продуктивності овець.

Висновки

1. Загальний рівень продуктивності дослідного поголів'я ярок за живою масою перевищує нормативні заводські вимоги на 8,2%.
2. Питома вага чисельності поголів'я ярок різних селекційних рангів становить: еліти унікальної і відбірної – 7,9%, еліти селекційної – 18,1%, еліти ремонтної – 31,6%, еліти нормативної – 22,5%, еліти посередньої – 8,9%, першого класу нормативного – 3,3%, першого класу посереднього – 2,0%, другого класу і бракованих – 0,7%. Перші чотири ранги (57,6%) забезпечують поповнення (ремонт) основного поголів'я маточного стада.
3. За живою масою, відповідно до рангової оцінки різноманітності ярок при бонітуванні у річному віці одержано високі селекційні диференціали (1,8-3,9 кг, або 3,7-8,0%).

Список літератури

1. Вениаминов А.А. Процесс пороодообразования в австралийском овцеводстве / А.А. Вениаминов // Овцеводство. – 1979. – № 11. – С. 36
2. Даниленко Г.К. Пути интенсификации мериносового овцеводства на юге Украины / Г.К. Даниленко // Вівчарство: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К.: Аграрна наука, 1998. – Вип. 30. – С. 71-75.
3. Доллинг Дж.Х. Разведение мериносов / Дж.Х. Доллинг. Пер. с англ. А.А. Вениаминова. – М.: Колос, 1974. – 320 с.
4. Летучев К.П. Асканийская порода овец / К.П. Летучев. – К.: Урожай, 1991. – 176 с.
4. Мороз В.А. Мериносы Австралии / В.А. Мороз. – М.: Колос, 1992. – 386 с.

6. Генетические основы селекции животных / [В.Л.Петухов, Л.К. Эрнст, И.И.Гудилан и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с.
7. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А.Плохинский. – М.: Издательство МГУ, 1970. – 366 с.
8. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф.Рокицкий. – Минск: Высшая школа, 1974. – 448 с.
9. Туринский В.М. Формирование конкурентоспособной отрасли овцеводства Украины в условиях рыночных отношений / В.М. Туринский // Вівчарство: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К.: Аграрна наука, 1998. – Вип. 30. – С. 10-14.
10. Фольконер Д.С. Введение в генетику количественных признаков / Д.С.Фольконер. Пер. с англ. А.Г. Креславского и В.Г. Черданцева. – М.: Агропромиздат, 1985. – 485 с.
11. Черикаев А.В. Животноводство Австралии / А.В. Черикаев. – М.: Колос, 1981. – 176 с.
12. Штомпель Н.В. Интенсификация селекционного процесса асканийских тонкорунных овец / Н.В. Штомпель //Научно-производственная конференция по овцеводству. – Ставрополь, 1989. – С. 107-109
13. Штомпель М.В. Шляхи вдосконалення асканійських тонкорунних овець таврійського внутрішньопородного типу / М.В. Штомпель //Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний збірник. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 287-288.
14. Штомпель М.В. Динаміка кровності за австралійським мериносом баранів основного стада племзаводу «Червоний чабан» при створенні та використанні таврійського типу овець асканійської тонкорунної породи / М.В. Штомпель //Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2000. – Вип. 21. – С. 135-138.
15. Штомпель М.В. Нова популяційна система оцінки і відбору мериносів. Розведення і генетика тварин: Мат.наук.вир. конф. “Нове в селекції, генетиці та біотехнології тварин”. – К., 2002. – Вип. 36. – С.201–202.

**Оцінка ярок таврійського типу асканійської тонкорунної породи
шляхом використання рангів селекційної диференціації**

Н.В. Богданова

Приведены результаты исследований живой массы ярок таврийского типа асканийской тонкорунной породы с использованием новой системы оценки мериносов. Установлено, что ее использование позволяет формировать групповую селекционную структуру популяции за желаемыми особенностями продуктивности овец

Ключевые слова: таврийский тип, ярки, живая масса, оценка, селекция

*Young ewe estimation of taurian type asckaniya fine-wooled breed in a way of
using ranks of selection differentiation*

N. Bogdanova

The research results of live weight of young ewe of taurian type asckaniya fine-wooled breed with the usage of new merino estimation system have been given in the article. Defined, that it's using allows to create a group breeding population structure according to the desired features of the productivity of sheep.

Key words: Taurian type, young ewe, live weight, estimation, selection.

ВПЛИВ СПОСОБУ ЗГОДОВУВАННЯ РАЦІОНУ НА ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У СКЛАДНОМУ ШЛУНКУ ЖУЙНИХ

Т.О. Єлецька, молодший науковий співробітник

М.В. Василевський, кандидат біологічних наук

Л.Є. Берестова, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут тваринництва НААН України

Наведено дані досліджень впливу роздільного згодовування кормів та у вигляді кормосуміші на перетравність поживних речовин у складному шлунку жуйних. У досліді використано раціон з низькою концентрацією енергії та протеїну. Перехід на годівлю тварин повнокомпонентною сумішшю порівняно з роздільним згодовуванням кормів сприяє збільшенню перетравності сирової клітковини на 1,8 %, зменшенню загальної перетравності сухої і органічної речовини та безазотистих екстрактивних речовин відповідно на 2,0 %, 0,9 % та на 2,1 %. Встановлено, що при згодовуванні кормосуміші вірогідно збільшується загальний об'єм хімусу на 9,5 % та підвищується надходження зі складного шлунка кальцію на 19,0 % і фосфору на 8,7 %.

Ключові слова: хімус, перетравність, поживні речовини, кормосуміш, доступна для обміну енергія

Відомо, що нині поширюється спосіб згодовування корму великій рогатій худобі у формі повнораціонних кормосумішей. Перевагою годівлі повнокомпонентними кормовими сумішами є рівномірне змішування усіх інгредієнтів раціону, яке виключає вибіркоче поїдання кормів. Такий спосіб годівлі дозволяє полегшити роздачу кормів, звести до мінімуму конкурентні стосунки між тваринами під час годівлі, а також дозволяє економити концентрати, які дорого коштують, і створює передумови для переходу

процесу кормоприготування на промислову основу [1, 7, 8]. Результати, отримані нами в попередніх дослідах [3, 4] вказують на те, що при переході на годівлю кормосумішшю перетравність окремих поживних речовин може різноспрямовано змінюватися протягом всього шлунково-кишковому тракту. Для з'ясування механізмів, що призводять до зміни перетравності в складному шлунку жуйних, нами було розроблено методику, яка дозволяє дослідити ці зміни та визначити доступність поживних речовин для перетравлення в тонкому кишечнику [5].

Метою дослідження було визначення перетравності поживних речовин раціону з низькою концентрацією доступної для обміну енергії (ДОЕ) за різних способів годівлі – при роздільному згодовуванні кормів та при годівлі повнокомпонентною кормосумішшю.

Матеріали та методи досліджень. Експерименти проводили на фізіологічному дворі Інституту тваринництва НААН України на двох прооперованих бичках (Салют (С) та Дамур (Д) з встановленою Т-подібною канюлею на 12-палій кишці (ДПК) на відстані 5-6 см від пілоричного сфінктера, що унеможливило вплив на склад хімусу травних ферментів, які надходили з соком підшлункової залози і залоз кишечника та жовчі. Утримували тварин на прив'язі, годували двічі на добу, напували досхочу. Дослід складався з чотирьох періодів: перший – підготовчий, тривав 14 діб, його проводили для адаптації травлення дослідних тварин до раціону, що вивчався, другий – контрольний, тривав десять діб, визначали параметри травлення при традиційному роздільному згодовуванні кормів, третій – підготовчий, тривав сім діб, у цей період продовжували згодовувати ті самі корми, але вже у вигляді кормосуміші. У четвертому періоді 10 діб встановлювали параметри травлення після переходу на годівлю кормосумішшю. Параметри перетравлювання досліджували вимірюванням хімусу, що надходив до ДПК із складного шлунка. Конструкція Т-подібної канюлі давала змогу збирати хімус та після вимірювання повертати його до розташованих нижче відділів шлунково-кишкового тракту. Наприкінці

кожної години експерименту відбирали середню пробу хімусу в розмірі 3 % від його кількості, що надійшла за цей час. Відібрані проби заморожували при температурі мінус 20°C. В усіх кормах, що входили до складу раціонів, їх залишках, середніх пробах хімусу визначали суху речовину (СР), золу, сирий протеїн (СП), сирий жир (СЖ), сиру клітковину (СК), безазотисті екстрактивні речовини (БЕР), мінеральний склад за загальноприйнятими методиками. Проведення дослідів методом періодів дало змогу застосувати при статистичному опрацюванні даних метод прямої різниці, що значно підвищило вірогідність встановлення змін перетравлення поживних речовин [2].

Поїдання корму дослідними тваринами відповідало їх фізіологічним потребам. Перед приготуванням кормосуміші всі грубі корми окремо подрібнювали відповідно до середніх технічних вимог промислових зразків кормозмішувачів різних виробників. Подрібнені грубі корми та концентрати зважували для кожної тварини, після їх змішування згодовували кожній тварині окремо. Це виключало можливість похибки, що виникає внаслідок нерівномірності змішування та сепарації корму під час роздавання.

На основі хімічного складу кормів розраховували вміст ДОЕ у раціоні.

1.Склад раціону тварин

Корм	Вміст у раціоні сухої речовини, %	Кількість натурального корму, кг
Силос кукурудзяний	62,63	16,8
Сіно люцернове	27,54	2,08
Дерт'ячмінна	9,63	0,72
Мінеральна добавка	0,2	0,05

Вміст концентрованих кормів у раціоні становив 9,63 % (табл.1), що зумовило низький рівень ДОЕ (63,96 МДж) та її концентрацію (8,52 МДж/кг СР), і, відповідно, низький рівень годівлі - 0,79 МДж/кг обмінної маси. Концентрація протеїну становила 7,89 %, а енерго-протеїнове відношення - 7,8 г/МДж.

Результати досліджень. Залежно від способу згодовування кормів раціону кількість хімусу, що надходить із складного шлунка до ДПК бичків, була різною (рис. 1). Так, при годівлі кормосумішшю порівняно з роздільною годівлею кормами спостерігали збільшення його у Салюта – на 1,98 л, у Дамура – на 9,17 л, ($p < 0,05$). Обробка даних, одержаних на двох тваринах, показала збільшення надходження хімусу на 9,5 % ($p < 0,001$).

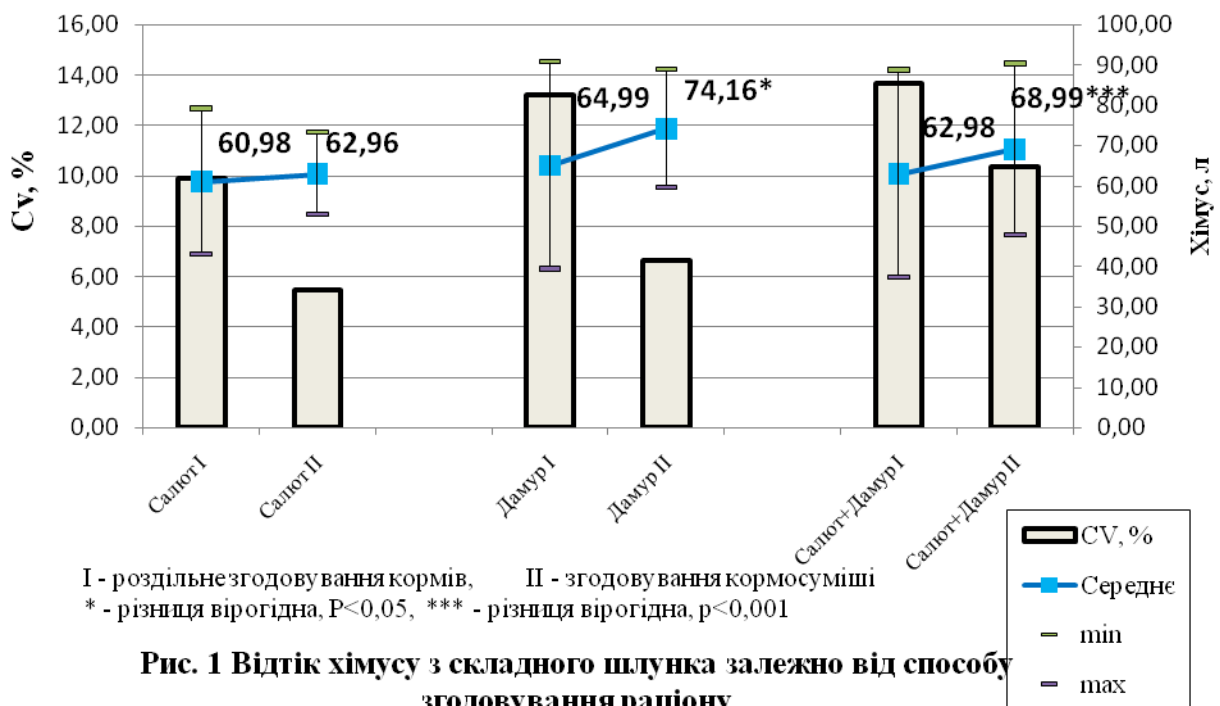


Рис. 1 Відтік хімусу з складного шлунка залежно від способу згодовування раціону

На підставі результатів хімічного аналізу хімусу розраховали надходження поживних речовин до ДПК (табл.2).

2. Надходження поживних речовин до ДПК, г

Спосіб згодовування кормів	Показник	Суша речовина	Органічна речовин,	Сирий жир	Сирий протеїн	Сира клітковина	Безазотисті екстрактивні речовини
Роздільне згодовування кормів	$M \pm m$	2939,0±166,5	2342,0±131,5	178,0±21,0	567,0±93,3	501,0±31,0	1050,0±59,5
	Cv, %	11,33	11,23	23,51	32,93	12,38	11,33
Кормосуміш	$M \pm m$	3064,0±178,6	2393,0±139,5	158,0±6,3	668,0±25,0	451,0±46,8	1116,0±64,8
	Cv	11,66	11,66	7,95	7,48	20,73	11,62

При згодовуванні кормосуміші надходження сухої і органічної речовини, сирого протеїну та безазотистих екстрактивних речовин у ДПК збільшилося відповідно на 4,2 %, 2,2 %, 17,8 % та на 6,2 %. Надходження сирого клітковини, навпаки, мало тенденцію до зниження на 10 %, що вказує на поліпшення її перетравлення в рубці. Надходження сирого жиру також знижувалось на 11,24 %. Отже, загальний об'єм хімусу впливав на надходження у ДПК поживних речовин опосередковано. Ймовірно, збільшення надходження у ДПК безазотистих екстрактивних речовин та сирого протеїну відбувалося за рахунок їх синтезу мікрофлорою, що перетравлює клітковину, зниження надходження якої у хімусі спостерігали при згодовуванні кормосуміші.

При аналізі надходження до ДПК сухої та органічної речовини встановлено, що кількість СР порівняно з ОР зросла на 2 %. Це зумовлено збільшенням надходження мінеральних речовин до ДПК порівняно з їх споживанням з кормом (табл. 3).

3. Надходження мінеральних речовин до ДПК

Спосіб згодовування раціону	Сира зола, г	Са, г	Р, г
Роздільне згодовування кормів, M±m	625,0±44,96	60,0±3,51	39,0±2,25
Сv, %	14,39	11,67	11,55
Кормосуміш, M±m	671,5±39,02	71,7**±2,74	42,4±2,86
Сv, %	11,62	7,65	13,49

** - достовірність різниці між згодовуванням кормосуміші і роздільним згодовуванням корму - $p < 0,01$.

Відомо, що до шлунково-кишкового тракту надходить велика кількість мінеральних речовин з різними травними соками. Порівняно з іншими видами тварин секрет слинної залози великої рогатої худоби містить багато електролітів. Так, вміст натрію і калію в слині приблизно відповідає їх кількості у крові, тоді як кальцію та фосфору в карбонатах і фосфатах міститься у декілька разів більше [6]. У наших дослідженнях вміст у хімусі

кальцію та фосфору, що входять до складу сирої золи, при годівлі кормосумішшю збільшувався на 46,5 г, або на 7,14 %. Також вірогідно зростало надходження кальцію на 19 % та фосфору на 8,7 %. Такі зміни при згодовуванні кормосуміші можуть свідчити про посилення слиновиділення. Карбонати слини знижують кислотність рубцевого вмісту, що запобігає виникненню ацидозу та позитивно позначається на життєдіяльності популяції целюлозолітичної мікрофлори рубця.

За різницею мінеральних речовин, які надійшли до ДПК, і спожитими з кормом було розраховано ендogenousні мінеральні сполуки, що потрапили до рубця (табл.4).

4. Надходження додаткових ендogenousних мінеральних речовин до складного шлунка, г

Спосіб згодовування раціону	Сира зола	Ca	P
Роздільне згодовування кормів, M±m	447,1±43,31	16,51±4,66	28,29±2,26
Cv, %	19,37	56,42	15,98
Кормосуміш, M±m	515,8*±44,87	27,91±2,58	31,63±2,80
Cv, %	17,40	18,48	17,65

Достовірність різниці між згодовуванням кормосуміші і роздільним згодовуванням корму - $p < 0,05$.

Ці зміни щодо вмісту сирої золи, кальцію та фосфору (зростання відповідно на 15,3 %, 69,1 % та на 11,8 %) при згодовуванні кормосуміші вказують на те, що швидше за все збільшення відбувається за рахунок надходження мінеральних речовин із слиною, через стінку рубця, а також з травним соком сичуга, що може опосередковано свідчити про посилення травних процесів.

На рис. 2 показано зміни перетравності основних груп поживних речовин у рубці.

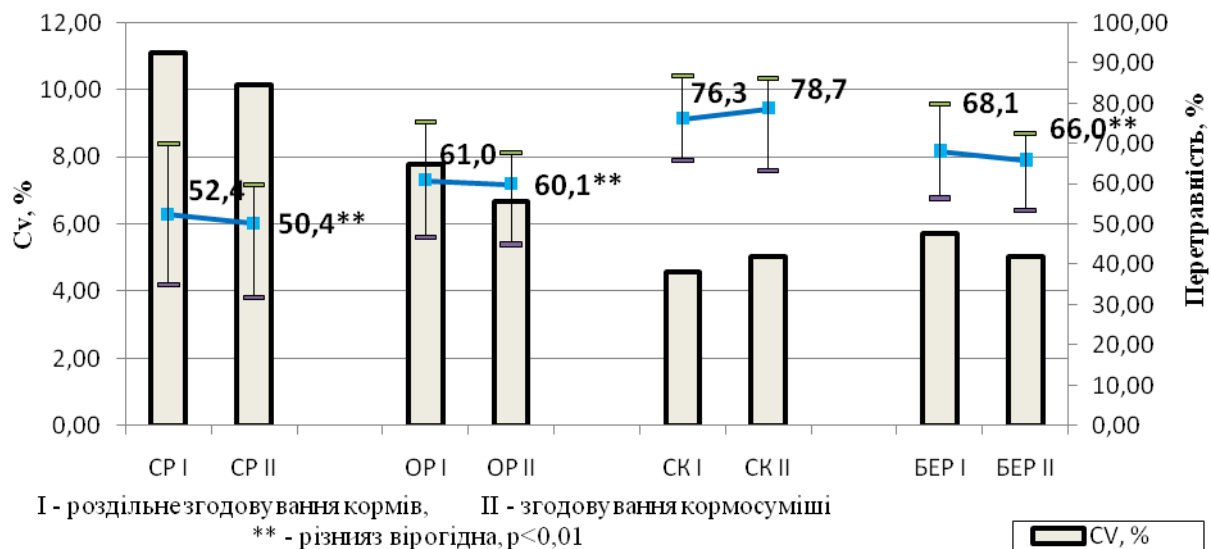


Рис. 2. Перетравність у рубці окремих поживних речовин залежно від способу згодовування кормів

При згодовуванні кормосуміші збільшується перетравність сирової клітковини (на 1,8 %). Вірогідно зменшується загальна перетравність сухої і органічної речовини та без азотистих екстрактивних речовин відповідно на 2,0 %, 0,9 та на 2,1 %.

Вміст сирого жиру і сирого протеїну, які надходили до ДПК, були вищими, ніж їх споживання з кормом, тому перетравність не розраховали, а визначали їх доступність для перетравності у тонкому кишечнику за кількістю, яка надходила до ДПК, у відсотках від прийнятого з кормом (рис 3).

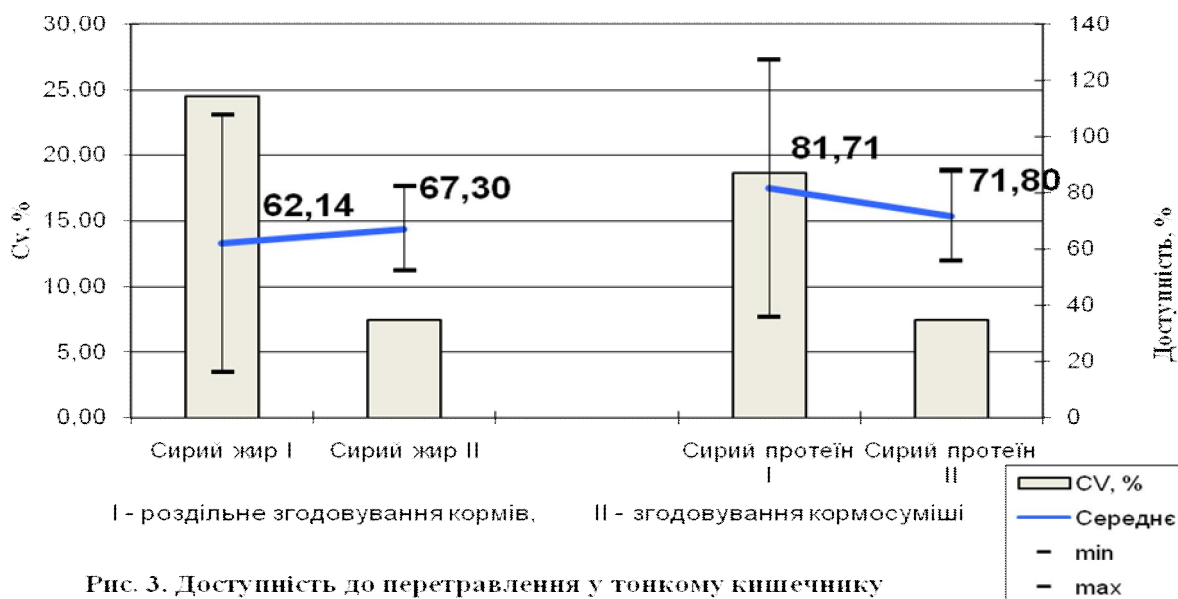


Рис. 3. Доступність до перетравлення у тонкому кишечнику сирого жиру та сирого протеїну за різних способів згодовування корму

При переході на згодовування кормосумішами істотно знизився розкид даних щодо СЖ і СП, що значно вплинуло на коефіцієнт варіації, який змінювався відповідно від 24,5 % до 7,44 %, з 18,6 % до 7,44 %. Це може свідчити про стабілізацію травлення при згодовуванні кормосуміші порівняно з роздільним згодовуванням кормів. Доступність сирого жиру збільшилась на 5,16 %, а сирого протеїну знизилась на 10 % при невірогідній різниці.

Розкид даних при роздільному згодовуванні кормів не дає змоги однозначно визначити причину виникнення цього факту, що потребує додаткових досліджень.

Висновки

1. Низький рівень ДОЕ (63,96 МДж/кг) сприяв вірогідному збільшенню надходження загального об'єму хімусу на 9,5 % при згодовуванні кормосуміші порівняно з роздільним згодовуванням кормів.

2. Встановлено, що загальний об'єм хімусу впливає на надходження у ДПК поживних речовин опосередковано. При згодовуванні кормосуміші надходження СР, ОР, СП та БЕР у ДПК збільшується відповідно на 4,2 %, 2,2 %, 17,8 % та на 6,2 %, а надходження СК і СЖ, навпаки, зменшується на 10 % і 11,4 %.

3. При переході на згодовування кормосуміші порівняно з роздільним згодовуванням кормів доступність для перетравлення у тонкому кишечнику СЖ збільшилась на 5,16 %, а СП знизилась на 10 %.

4. Встановлено, що при згодовуванні кормосуміші вміст у хімусі мікроелементів, що входять до складу сирого золи, збільшується на 7,14 %. Також вірогідно збільшується надходження кальцію на 19 % та фосфору на 8,7 %.

Список литературы

1. Гомко Л.Н. Продуктивность молочного скота на кормосмесях разного состава / Л.Н. Гомко, Т.М. Морозова // Кормление сельскохозяйственных животных. – 2010. – № 9. – С. 22–29.
2. Василевский Н.В. Сравнение двух методов статистической обработки данных при изучении переваримости питательных веществ в желудочно-кишечном тракте крупного рогатого скота / Н.В. Василевский // НТБ.– Х.:ИТ УААН, – 2007. – № 95. – С. 33–37.
3. Вивчення впливу переходу з роздільної роздачі кормів до згодовування кормосуміші на перетравність поживних речовин у шлунково-кишковому тракті жуйних на фоні низької концентрації енергії раціоні / [Василевський М.В., Єлецька Т.О., Польщікова І.Л. та ін.] //НТБ.– Х.: ІТ УААН, – 2009.– № 100. – С. 169–173.
4. Влияние способа скармливания рациона на видимую переваримость питательных веществ у коров / [Василевский Н. В., Цюпко В. В., Елецкая Т. А. и др.] // Наук. вісник ЛНАУ.– Луганск: ЛНАУ, – 2010. – № 12.– С. 237–240.
5. Корми для сільськогосподарських тварин. Метод оцінки доступності поживних речовин корму для перетравлення в тонкому кишечнику жуйних // СОУ 01.21-37-558:2007.
6. Пивняк И.Г. Микробиология пищеварения жвачных / И.Г. Пивняк, Б.В. Тараканов. М.: Колос, 1973. – С. 62–73.
7. Подобед Л.И. Вопросы содержания, кормления и доения коров в условиях интенсивной технологии производства молока. / Л.И. Подобед, В.К. Иванов, А.Н. Курнаев // Одесса: Печатный дом, – 2007. – 416с.
8. Солпев Н. Кормовые смеси – основы повышения продуктивности животных / Н. Солпев // Инф. Листок // Нац. патентно-инф. центра М-ва экон. и торговли Респ. Таджикистан. – 2004. – № 2.– С.1–4.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СКАРМЛИВАНИЯ РАЦИОНА НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СЛОЖНОМ ЖЕЛУДКЕ ЖВАЧНЫХ

Т.А. Елецкая, Н.В. Василевский, Л.Е. Берестовая

Приведены данные исследований влияния раздельного скармливания кормов и в виде кормосмеси на переваримость питательных веществ в сложном желудке жвачных. В опыте использовали рацион с низкой концентрацией энергии и протеина. Переход на кормление животных полнокомпонентной смесью по сравнению с раздельным скармливанием кормов способствует увеличению переваримости сырой клетчатки на 1,8 %, уменьшению общей переваримости сухого и органического вещества и безазотистых экстрактивных веществ соответственно на 2,0 %, 0,9 и на 2,1 %. Установлено, что при скармливании кормосмеси достоверно увеличивается общий объем химуса на 9,5 % и повышается поступление из сложного желудка кальция на 19,0 % и фосфора на 8,7 %.

Ключевые слова: химус, переваримость, питательные вещества, кормосмесь, доступная для обмена энергия

THE EFFECT OF FEEDING MODES ON NUTRIENT DIGESTIBILITY IN THE RUMINANT COMPLEX STOMACH

T. Yeletska, M. Vasylevskyi, L. Berestova

The article presents research data on effect of giving out separate feedstuffs or a feed mixture on nutrient digestibility in the ruminant complex stomach. The trial was carried out using a diet with low energy and protein concentrations. When transferring animals to feeding with the complete feed mixture as compared to separate feedstuff feeding results in an increase in row fiber digestibility of 1.8 %; total digestibility of dry and organic matters and nitrogen-free extracts has decreased by 2.0 %, 0.9 % and 2.1 %, respectively. It has been established that the feed mixture feeding has significantly increases the total chymus volume by 9.5 %, whereas the influx of calcium and phosphorus from the complex stomach increases by 19.0 % and 8.7 %, respectively.

Key words: chymus, digestibility, nutrients, feed mixture, metabolizable energy.

ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНІ ОСОБЛИВОСТІ СВИНЕЙ ЗАВОДСЬКОГО ТИПУ БАХМУТСЬКИЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ

Л.П. Гришина, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут свинарства і АПВ НААНУ м. Полтава
Ю.П. Акнєвський, кандидат сільськогосподарських наук
ПрАТ «Бахмутський Аграрний Союз», Донецька область

Наведені результати селекційної роботи щодо створення заводського типу свиней у великій білій породі з полішеними м'ясними якостями Бахмутський. Встановлено, що свині нового типу об'єднують у своєму генотипі високу продуктивність, пристосованість до жорстких умов промислової технології та стійко передають господарсько-корисні ознаки потомкам.

***Ключові слова:** велика біла порода, заводський тип, м'ясні якості, товщина шпигу, інтенсивність росту, конверсія корму.*

Рівень життя населення тісно пов'язаний з розвитком тваринництва, частка якого в структурі продовольства становить понад 45%, при цьому галузь свинарства займає близько 40% у забезпеченні населення м'ясною продукцією [16]. Вартість свинини знаходиться на третьому місці після баранини і яловичини, а за своїми поживними і кулінарними якостями займає перше місце серед іншої м'ясної продукції. Однак за останні 20 років поголів'я свиней в Україні скоротилося майже втричі. Основною причиною цього є низька продуктивність свиней і висока собівартість м'яса. Свинарство в Україні може стати високорентабельною галуззю на основі розвитку інноваційних процесів і, насамперед, освоєння прогресивних технологій, що значною мірою залежить від продуктивного потенціалу тварин [7].

Сучасні технології виробництва свинини дозволяють максимально реалізувати генетичний потенціал тварин, тому вирішальним фактором підвищення продуктивності свиней є селекція.

Найпоширенішою серед порід свиней є велика біла порода, поголів'я якої становить близько 70 % від чистопородних свиней України [13]. Цю породу традиційно використовують в селекції як материнську, але через те що її генетична пластичність дозволяє не тільки змінювати напрям селекції від сального до м'ясного, а й адаптувати породу практично у будь-яких природно-кліматичних умовах [15]. Нині у породі визначені три напрями селекції: удосконалення внутріпородного материнського типу УВБ-1; внутріпородного типу УВБ-2 з високими відгодівельними якостями та створення спеціалізованого заводського типу з поліпшеними м'ясними якостями – УВБ-3 [2,5]. Внутріпородний материнський тип УВБ-1 був створений методом переважаючої селекції у напрямі покращення відтворних якостей. Він складається з трьох заводських типів: Харківського, Полтавського та Дніпропетровського. Продуктивність тварин УВБ-1 така: багатоплідність – 11,1–11,6 гол., маса гнізда при відлученні – 175–201,1 кг [8,10].

Внутріпородний тип УВБ-2 з покращеними відгодівельними якостями створений у 1994 році методом переважаючої селекції за енергією росту з використанням свиней української, шведської та естонської селекції. У його складі два заводських типи – Лебединський і Донецький. За енергією росту та витратами корму молодняк цього типу перевищував вимоги класу еліта на 5,3-9,8%, при віку досягнення живої маси 100 кг – 178 днів, середньодобовому прирості – 766 г, витратах кормів на 1 кг приросту – 3,54 корм.од., довжині півтуші – 96,4 см, товщині шпику – 27,5 мм, масі окосту – 10,4 кг [4,6,12]

Починаючи з 1991 року в Україні виконується селекційна програма із створення внутріпородного типу з поліпшеними м'ясними якостями УВБ-3, з використанням генотипів тільки зарубіжної селекції (англійської, датської, французької) а також вітчизняної.

Початком роботи з виведення внутріпородного типу було створення заводського типу Голубівський, який апробовано в 1999 році. При створенні цього типу кращих свиноматок великої білої породи української селекції осіменяли кнурами англійської селекції. Тварин другого покоління розводили

«в собі» [11]. Але в останні роки тварин цього внутріпородного типу майже не залишилося.

Аналогічний напрям селекції з великою білою породою свиней практикується й в інших країнах – Англії, Росії, Білорусі, Естонії [1,3].

Починаючи з 1999 року в Україні почали масово завозити свиней зарубіжної селекції. Це пов'язане з потребою населення та переробників у м'ясній свинині, яку необхідно отримати в короткі строки. Саме в цей час українські виробники свинини почали співробітництво з датською фірмою «Dan Bred». Данія за розвитком свинарства вважається однією із кращих країн у світі. Так, на 5,1 млн мешканців країни щорічно вирощується і забивається по 20,5-21 млн. свиней і виробляється 1,6-1,65 млн т. свинини, з якої 85% надходить на експорт.

Середньодобові прирости на вирощуванні і відгодівлі свиней в країні становлять 610-620 г, у тому числі на відгодівлі 830-850 г. На свиноматку за рік одержують 2,3 опороса, або по 22-23 поросяти, витрати кормів на 1 кг приросту – 2,8-3,2 кг [17].

Проведений аналіз впливу кнурів датської селекції на продуктивні якості свиней української селекції показав, що датські свині сприяють збільшенню в першому поколінні великоплідності на 0,17 кг, маси гнізда у 2-місячному віці – на 18 кг, інтенсивності росту від народження до відлучення - на 50 г., а селекційне зрушення за одне покоління за товщиною шпику становило 5,8 мм [1]. Найкращими показниками відгодівельних та м'ясних якостей характеризувались поєднання (УВБ х ДВБ) х ДВБ: вік досягнення живої маси 100 кг – 174 дня, середньодобові прирости – 730 г, довжина півтуші – 99 см, товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – 19,6 мм, маса окосту – 11,4 кг, площа «м'язового вічка» - 41,8 см² [9].

Інтенсивне завезення свиней датської селекції з високою швидкістю росту, високими відгодівельними та м'ясними якостями сприяло створенню заводського типу свиней Бахмутський з підвищеними м'ясними якостями у складі внутріпородного типу у великій білій породі УВБ-3.

Метою досліджень було вивчення продуктивних ознак та біологічних особливостей свиней заводського типу у великій білій породі Бахмутський.

Матеріал і методика досліджень. Селекційну роботу із створення заводського типу проводили в ПрАТ «Бахмутський Аграрний Союз» Артемівського району Донецької області. Програмою селекції великої білої породи свиней в Україні на 2003-2012 роки [15] передбачені такі цільові стандарти за селекційними ознаками (табл.1):

1.Цільові стандарти свиней внутріпородного типу великої білої породи з поліпшеними м'ясними якостями

Показник	Генотип	
	зарубіжної селекції	вітчизняної і зарубіжної селекції
Вихід м'яса в туші, %	60-61	58-60
Товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм	20-22	23-25
Площа „м'зового вічка”, см ²	36-38	33-35
Довжина півтуші, см	96-98	94-97
Багатоплідність, гол.	Не менше 11	
Вік досягнення живої маси 100 кг, дні	Не більше 182	
Витрати корму, кг	Не більше 3,3	

Добір, вирощування та оцінку ремонтного молодняку проводили відповідно до вимог цільового стандарту, інструкції з бонітування та методики контрольного вирощування свиней (ДСТУ. «Свині. Метод оцінювання ремонтного молодняку», оцінка відгодівельних і м'ясних якостей кнурів і свиноматок – методом контрольної відгодівлі їх нащадків (ОСТ – 103-86).

При формуванні заводських ліній та родин відбувався інтенсивний добір ремонтного молодняку, кнурів і свиноматок з жорстким бракуванням тварин, які не відповідали вимогам стандарту. Селекційний тиск у кнурів дорівнював 90%, у свиноматок – 70%.

У процесі створення заводського типу при доборі тварин враховували частку спадковості свиней датської селекції, а при підборі визначали найкращі поєднання за продуктивними ознаками.

Результати досліджень. Загальне поголів'я внутріпородного заводського типу великої білої породи свиней Бахмутський нині становить 542 гол., зокрема основних маток 522 гол., основних кнурів - 20 голів.

Генеалогічна структура внутріпородного заводського типу представлена трьома заводськими лініями, трьома спорідненими групами кнурів: № 1067; 5925; 0415; 2595; 2828; 1934 і чотирма заводськими родинами свиноматок: Кійї 408, Сяли 3280, Герані 2950, Хуке 1384.

Виведені нові лінії, споріднені групи, родини є дійсно заводськими, що підтверджується їх характеристиками. Переважна більшість кнурів-плідників третього і четвертого покоління. Апробовані заводські лінії і родини характеризуються достатнім рівнем диференціації та специфічності за фенотиповими ознаками продуктивності.

Кількісна характеристика та чисельність гілок у заводських лініях виведеного заводського типу свиней великої білої породи дозволяє успішно проводити внутрілінійне розведення і відповідає вимогам „Положення про апробацію селекційних досягнень у тваринництві" [14]. Споріднені групи мали достатні резерви за чисельністю плідників і за умов цілеспрямованої селекції за продуктивними ознаками та розвитком можуть трансформуватися у нові заводські лінії.

За живою масою та довжиною тулуба основні кнури відповідали вимогам класу еліта, а за віком досягнення живої маси 100 кг перевищували ці вимоги на 21 %, а за товщиною шпику – на 39,26 % (табл.2). Найбільша різниця між фактично отриманими даними та класом еліта встановлена за товщиною шпику.

У процесі створення нового типу свиней суттєво змінилися показники розвитку та будови тіла тварин. Так, у 4-місячному віці молодняк заводського типу характеризувався інтенсивним приростом таких частин тіла як

напівобхват заду та обхват п'ясті. Особливо суттєву різницю порівняно з тваринами української селекції спостерігали у свиней новоствореного типу 6 - місячного віку: довжина тулуба у них збільшилася на 5 %, обхват грудей – на 10%, ширина грудей – на 18 %, глибина грудей – на 9 %, напівобхват заду – на 11 %, обхват п'ястка – на 6 %.

2.Розвиток основних кнурів заводських ліній і споріднених груп

Лінія, споріднена група	Кількість тварин, гол.	Жива маса, кг	Довжина тулуба, см	Скороспілість, дні	Товщина шпику, мм
1067	19	231,84±2,64	160,89±0,42	164,68±2,23	14,0±0,96
0415	21	222,43±4,76	158,43±0,46	164,19±3,45	13,22±0,80
5925	15	231,73±3,33	160,20±1,03	162,07±3,12	13,19±0,91
2828	10	212,5±6,92	159,2±0,63	165,1±4,48	16,40±1,17
2595	10	232,0±3,74	159,9±0,94	163,9±3,85	13,8±1,01
1934	7	228,83±8,15	160,0±1,18	162,83±3,68	15,14±2,38

Провідною лінією в стаді є заводська лінія № 1067, тому проведені дослідження з визначення препотентності кнурів цієї лінії методом порівняння продуктивності дочок з їх матерями. Отримані результати показали, що за показниками розвитку різниця між ними була незначною (табл.3). Проте за багатоплідністю дочки високодостовірно переважали матерів на 0,85 гол., маса гнізда у дочок збільшилась на 9,5 кг, тобто відзначається істотний вплив плідників на збільшення відтворної здатності дочок. Отже, можна стверджувати, що кнури-плідники заводської лінії № 1067 за показниками відтворної здатності є поліпшувачами в стаді.

Основними критеріями продуктивності свиней є кількість та якість продукції, яку від них отримують. Інтенсифікація виробництва свинини спрямована на максимальне її отримання в найбільш короткі строки. У цих умовах найважливіші показники продуктивності – досягнення тваринами

потрібної живої маси в ранньому віці та отримання від найвищого приросту. Доведено, що сумарна продуктивність свиней залежить від їх відтворних і м'ясних якостей, а ефективність виробництва свинини, в основному, від відгодівельних [18].

3. Порівняльна характеристика розвитку та продуктивності дочок заводської лінії №1067 та їх матерів

Показник	Дочки		Матері		Різниця дочки-матері
	M±m	Cv,%	M±m	Cv,%	
Вік першого опоросу, міс.	12,17±0,05	3,70	12,10±0,08	5,70	+0,07
Жива маса, кг	185,67±0,96	4,29	187,19±1,29	5,67	-1,52
Довжина тулуба, см	148,80±0,53	2,95	147,68±0,47	2,64	+1,12
Вік досягнення живої маси 100 кг, дні	182,87±0,91	4,11	180,59±1,41	6,49	+2,28
Товщина шпику, мм	17,33±0,33	15,98	18,22±0,29	13,39	-0,89
Багато-плідність, гол.	12,81±0,18***	12,02	11,96±0,21	14,46	+0,85
Маса гнізда в 2 міс., кг	205,81±2,88*	11,62	196,34±2,69	11,39	+9,47
Маса 1 гол, кг	19,20±0,18	8,02	19,08±0,18	7,86	+0,12
Збереженість, %	86,34±0,80	7,67	86,87±0,80	7,62	-0,53

Нами методом контрольної відгодівлі в умовах ПрАТ „Бахмутський Аграрний Союз” з 2002 до 2008 року було оцінено 26 кнурів за 333 нащадками. Середня продуктивність молодняка становила : за віком досягнення живої маси 100 кг – 178 днів, середньодобовим приростом – 730 г, витратами корму – 3,01 кг, забійним виходом – 70,8 %, довжиною туші – 96 см, товщиною шпику – 19,6 мм, масою окосту – 11,0 кг, площею „м'язового вічка” – 46,7 см².

Дані контрольної відгодівлі за роками показують, що в стаді відбувалося поступове зниження віку досягнення живої маси 100 кг з 194,42 днів у 2002

році до 177 днів у 2008 році, при відповідному збільшенні середньодобових приростів та зниженні витрат корму на 1 кг приросту до 2,34 кг (табл. 4, 5).

4. Відгодівельні якості свиней за роками

Рік	Кількість потомків, гол.	Вік досягнення живої маси 100 кг, дні	Середньодобовий приріст, г	Витрати корму, кг
2002	24	194,42 ± 2,47	653,67 ± 15,30	3,53 ± 0,09
2003	45	176,13 ± 1,84	759,59 ± 12,64	3,07 ± 0,06
2004	101	177,85 ± 1,29	731,05 ± 9,47	3,14 ± 0,05
2005	37	171,30 ± 2,49	757,84 ± 14,27	2,97 ± 0,06
2006	51	182,14 ± 2,21	684,92 ± 11,09	3,18 ± 0,06
2007	25	175,64 ± 0,09	731,12 ± 13,10	2,81 ± 0,06
2008	43	177,0 ± 1,74	768,16 ± 14,62	2,34 ± 0,04

Для м'ясних якостей характерною особливістю було зниження товщини шпика і збільшення площі „м'язового вічка” відповідно на 57 % та 47,1 %.

5. М'ясні якості свиней за роками

Рік	Кількість тварин, гол.	Забійний вихід, %	Довжина туші, см	Товщина шпика, мм	Маса окосту, кг	Площа „м'язового вічка”, см ²
2002	24	65,71 ± 0,45	98,88 ± 0,33	21,83 ± 0,54	10,57 ± 0,04	37,84 ± 0,48
2003	45	70,32 ± 0,79	96,01 ± 0,27	22,88 ± 0,62	10,19 ± 0,07	47,85 ± 1,15
2004	101	71,10 ± 0,21	95,91 ± 0,26	21,19 ± 0,51	11,10 ± 0,06	44,42 ± 0,93
2005	33	72,65 ± 0,32	96,14 ± 0,37	18,58 ± 0,74	11,69 ± 0,11	45,43 ± 0,13
2006	51	70,62 ± 0,35	96,25 ± 0,43	17,99 ± 0,31	10,80 ± 0,09	48,57 ± 0,94
2007	25	72,41 ± 0,25	97,30 ± 0,36	16,50 ± 0,61	11,04 ± 0,11	49,82 ± 1,15
2008	43	71,11 ± 0,48	96,37 ± 0,47	13,88 ± 0,09	11,10 ± 0,09	55,67 ± 0,95

Оцінка продуктивності свиней щодо заводських ліній і споріднених груп показує, що нащадки кнурів лінії №5925 мали найвищі показники м'ясних якостей. За віком досягнення живої маси 100 кг відрізнялись свині лінії № 1934 – 172 і № 0415 – 174 дні ($p \leq 0,05$), витратам корму на 1 кг приросту – тварини лінії 1934 – 2,94, товщиною шпику – молодняк лінії №5925– 15,13 мм ($p \leq 0,001$), площею „м'язового вічка” – тварини лінії № 2828 – 52,30 см² ($p \leq 0,001$). Середні параметри продуктивності основних ліній кнурів перевищували вимоги класу еліта : за віком досягнення живої маси молодняку на 12,5 дня або 6,8 %; товщиною шпику – на 12,2 мм або 39,3 %; довжиною туші – на 3,3см, або 3,5%.

Генетична зумовленість високих показників відгодівельної і м'ясної продуктивності тварин підтверджується послідовним їх покращенням із зміною поколінь (табл.6).

6. Відгодівельні якості свиней різних генерацій

Генерація	Кількість потомків, гол.	Вік досягнення живої маси 100 кг, дні	Середньодобовий приріст, г	Витрати корму, кг
P1 Д/с*	119	179,27 ± 1,26	727,94 ± 8,17	3,04 ± 0,05
P2 У/с**	30	205,90 ± 2,98	584,43 ± 14,14	3,66 ± 0,10
F1	103	176,20 ± 1,34	747,32 ± 9,22	3,07 ± 0,05
F2	61	178,18 ± 1,56	728,26 ± 10,79	2,99 ± 0,07
F3	24	179,71 ± 3,23	711,58 ± 18,82	3,10 ± 0,11
F4	51	174,04 ± 1,78	751,86 ± 14,40	2,91 ± 0,06

Примітка: Д/с – свині датської селекції; У/с** - свині української селекції*

Встановлено, що у свиней четвертої генерації порівняно з першою вік досягнення живої маси зменшився на 15,5 %, товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – на 34 %, середньодобовий приріст збільшився - на 28,6%, маса окосту – на 6%, площа „м'язового вічка” – на 30%, вихід м'яса в туші - на 4%.

Проведений кореляційний аналіз між відгодівельними та м'ясними якістьми свиней дозволив стверджувати, що між ними існує середній та слабкий, але достовірний зв'язок (табл.7).

7. Коефіцієнт кореляції між відгодівельними та м'ясними якістьми свиней

Показник	Відгодівельні якість			М'ясні якість				
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.Вік досягнення живої маси 100 кг, дні	1,00	-0,86*	0,43*	-0,31*	-0,04	-0,10	-0,19*	0,01
2.Середньодобовий приріст, г	-0,86*	1,00	-0,47*	0,23*	0,04	0,01	0,21*	0,03
3.Витрати корму, кг	0,43	-0,47*	1,00	-0,43*	0,31*	-0,12	-0,34*	-0,33*
4. Забійний вихід,%	-0,31*	0,23*	-0,43*	1,00	-0,19	0,40*	0,29*	0,29*
5.Товщина шпику, мм	-0,04	0,04	-0,01	-0,19	1,00	-0,19	-0,25*	-0,45*
6. Маса окосту, кг	-0,10	0,01	0,31*	0,40*	-0,19	1,00	0,15	0,24*
7. Площа«м'язового вічка», см ²	-0,19*	0,21*	-0,34*	0,29*	-0,25*	0,15	1,00	0,67*
8.Вихід м'яса,%	0,01	0,03	-0,33*	0,29*	-0,45*	0,24*	0,67*	1,00

Слід відзначити, що найбільший зв'язок існує між відгодівельними якістьми та забійним виходом ($r=-0,43$, $p\leq 0,05$) та між відгодівельними якістьми та площею «м'язового вічка» Між м'ясними якістьми найбільший коефіцієнт кореляції встановлений між площею «м'язового вічка» та виходом м'яса – $r=0,67$ ($p\leq 0,05$).

ВИСНОВКИ

1. У процесі довготривалої, цілеспрямованої селекційної роботи створено стадо високопродуктивних тварин великої білої породи з такими показниками продуктивності: багатоплідність 12,06 гол., маса гнізда при відлученні – 192,71 кг, вік досягнення живої маси 100 кг - 174 дні, витрати корму – 2,91 кг, довжина

півтуші – 96,33 см, товщина шпику – 16,7 мм, маса окосту – 11,2 кг, площа „м'язового вічка” – 46,06 см², вихід м'яса в туші – 61 %.

2. Створений заводський тип доцільно використовувати на першому етапі отримання товарних гібридів у поєднанні з породою ландрас.

3. Економічна ефективність від використання внутріпородного заводського типу „Бахмутський” складає 907 грн. у розрахунку на одну основну свиноматку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акневіський Ю.П. Результати селекції свиней великої білої породи за відгодівельними та м'ясними якостями /Ю.П.Акневіський, Л.П. Гришина// Аграрний Вісник Причорномор'я . – Миколаїв, 2002. – Вип.. 3(17). – С.48-50.

2. Березовский Н.Д. Специализация селекции крупной белой породы свиней в Украине / Н.Д. Березовский// Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. пр.- Одеса.- 2006.- Вип.. 32. - С. 29-30

3. Березовский Н.Д. Селекционная работа с крупной белой породой свиней в Украине/ Н.Д. Березовский, А.А.Гетья, П.А.Ващенко// Мат. межд. конф.» Современные проблемы интенсификации производства свинины». – Ульяновск. – 2007. – Т.1. – С.29-33.

4. Березовский Н.Д. Итоги и перспективы селекции крупной белой породы свиней / Н.Д. Березовский // Свиноводство – 1997. - № 6. – С. 20-22.).

5. Березовський М.Д. Етапи селекції великої білої породи свиней в Україні / М.Д. Березовський // Вісник ПДАА.- 2005.- № 3.- С. 27-29.

6. Березовський М.Д. Новий спеціалізований внутрішньо породний тип свиней великої білої породи УВБ – 2./ М.Д. Березовський // Науково-виробничий бюлетень «Селекція». К. – 1994. - С. 61-63.

7. Гильман З.Д. Свиноволство и технология производства свинины./З.Д.Гильман/ Минск:Ураджай, 1995. – С.45-60.

8. Гришина Л.П. Генетические возможности внутріпородного типа крупной белой породы свиней (УКБ-1) / Л.П.Гришина// Свиноводство.– 1997.– № 4.– С. 12–13.

9. Гришина Л.П., Эффективность использования свиней датской селекции при чистопородному разведении и скрещивании /Л.П.Гришина, Ю.П. Акневский // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки / ВИЖ /. – Дубровицы. – 2004. – С.36–38.

10.Гришина Л.П. Совершенствование методов селекционно-племенной работы с внутривидовым типом свиней крупной белой породы УКБ-1 /Л.П.Гришина// Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр.- Миколаїв.- 2002.- Вип.. 3 (17).- С. 32–37.

11. Медведев В. Новый специализированный заводской тип в крупной белой породе / В.Медведев, В. Говтвян// Свиноводство. – 1999. - №1. – С.14-16.

12. Медведев В.О. Донецкий заводский тип УВБ-2./В.О.Медведев, Р.А.Файзулін, Д.Ю. Григор'єва // Науково-виробничий бюлетень «Селекція». – Київ, 1995. – Число друге. – С. 161–167.

13.Перетятко Л.Г. Племінна база та перспективи збереження полтавської м'ясної породи свиней/Л.Г.Перетятко// Свинарство: міжвід. тем. наук. зб. – Полтава, ТОВ «ФірмаТехсервіс». – Вип.61. – С.33-38.

14.Положення про апробацію селекційних досягнень у тваринництві. К.: Асоціація «Україна», 1992. – 24с.

15.Програма селекції великої білої породи свиней в Україні на 2003-2012 роки / [В.А.Пищолка, А.М.Литовченко, М.Д.Березовський та ін.] – К.: Селекція, 2004. – 104 с.

16.Рибалко В.П. Стратегічні аспекти ведення галузі свинарства у кризовий період/ В.П.Рибалко, А.А.Гетья// Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: зб. наук. пр. – К.: НУБіП України, 2009. – Вип. 138. – С. 133–137.

17. Роюк М. Галузь свинарства королівства Данії /М.Роюк// Тваринництво України.– 2000.– № 1–2.– С. 2–4.

18.Сравнительная оценка продуктивности и качества мяса свиней отечественной и зарубежной селекции/ С.А.Грикшас [и др.] // Промышленное и племенное свиноводство. – 2009. – №2. – С. 6–9.

**Хозяйственно-полезные особенности свиней заводского типа
Бахмутский крупной белой породы**

Гришина Л.П., Акневский Ю.П.

Приведены результаты селекционной работы по созданию заводского типа свиней в крупной белой породе с улучшенными мясными качествами Бахмутский. Установлено, что свиньи нового типа сочетают в своём генотипе высокую продуктивность, приспособленность к жёстким условиям промышленной технологии и стойко передают хозяйственно-полезные качества своим потомкам.

Ключевые слова: *крупная белая порода, заводской тип, мясные качества, толщина шпика, интенсивность роста, конверсия корма.*

Farm useful features of pig factory type Bahmutskiy of large white breed

Grishina L.P., Aknevsky U. P.

There are given the results of selective breeding to create a factory-type pigs of large white breed with improved meat qualities "Bahmutskiy." It is found that a new type of swine join in their genotype high productivity, adaptability to harsh conditions of industrial technology and firmly convey farm useful qualities to their offspring.

Key words: *large white breed, type factory, meat quality, thick bacon, growth rate, feed conversion.*

ЯКІСТЬ МОЛОКА КОРІВ В УМОВАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

О.М.ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, професор

А.І.КОБИШ, кандидат ветеринарних наук

Г.О.КРИВУЩЕНКО, студентка магістратури

Представлено результати досліджень органолептичних, фізико-хімічних, біохімічних та санітарно-гігієнічних показників якості молока корів, які утримуються на фермі ВП НУБіП України "Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка". Проаналізовано вплив гігієни отримання та первинної обробки на якість молока.

Ключові слова: молоко, якість, санітарно-гігієнічні, фізико-хімічні, біохімічні показники.

Якість сирого товарного молока визначає якість продукції, виготовленої з нього. Встановлено, що якість молока залежить від умов його виробництва та первинної обробки [2]. Водночас отримання, збір, первинна обробка молока, а також його транспортування фактично найменш контрольовані технологічні процеси [1, 3–5, 8].

В Україні спостерігається тенденція до зниження якості закупівельного молока. Найважливішим показником якості молока є його загальне бактеріальне обсіменіння (ЗБО), від якого, як правило, залежить санітарний стан продукта. Підвищення ЗБО впливає на органолептичні та фізико-хімічні властивості молока і робить його малоприсадним для споживача та виготовлення молочних продуктів [9].

Мета дослідження – провести аналіз якості молока корів, які утримуються в традиційних умовах ведення молочного скотарства.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили в умовах ВП

НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка» та наукової лабораторії кафедри ветеринарно-санітарної експертизи ННІ ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва НУБіП України. Проби сирого товарного молока корів української чорно-рябої молочної породи різного періоду лактації відбирали в умовах прифермерських молочних та молокоприймального пункту НДГ до і після фільтрування навесні, влітку і восени за методикою відбору проб нормованою національним стандартом України.

У досліді використовували ветеринарно-санітарні, органолептичні, мікробіологічні, фізико-хімічні та біохімічні методи досліджень.

Органолептичну оцінку молока здійснювали з метою визначення кольору, смаку, запаху та консистенції молока, керуючись вимогами чинного стандарту.

Під час лабораторних досліджень згідно з чинними стандартами визначали фізико-хімічні, біохімічні та санітарно-гігієнічних показники якості молока: густину та титровану кислотність молока, масову частку жиру, масову частку білка, вміст сухого знежиреного молочного залишку, ступінь чистоти, МАФАНМ та домішки аномального. Гатунки молока згідно з вимогами ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі [6].

Результати дослідження. Результати вивчення МАФАНМ у молоці корів наведено в табл. 1. Контроль за кількістю МАФАНМ розпочато в березні. Не зважаючи на те, що температура зовнішнього середовища несприятливо розвинула мікроорганізмів, досліджуваний нами показник був досить високим – 3,20 млн. КУО/см³ до фільтрування та 3,00 млн. КУО/см³ – після фільтрування, тобто відповідно до ДСТУ 3662 на межі допустимого рівня кількості мікроорганізмів у молоці для харчових цілей. У квітні і травні кількість МАФАНМ зменшилася, не зважаючи на підвищення температури зовнішнього середовища, хоча тепла пора року мала б прискорити розвиток мікроорганізмів у молоці, оскільки в умовах прифермерських молочних немає

холодильного обладнання. У травні кількість МАФАНМ у сирому збірному молоці, яке пройшло фільтрацію становила 0,18 млн. КУО/см³. Такі зміни досліджуваного показника свідчать, на нашу думку, про дієвість заходів, спрямованих на дотримання вимог СТП 001:2011 «Молоко. Отримання молока належної якості. Загальні вимоги» [7], розроблених кафедрою ветеринарно-санітарної експертизи. Зокрема, посилення контролю за гігієною доїння, виконанням підготовчих операцій до доїння, первинною обробкою молока, якістю миття й дезінфекції молочного обладнання та інвентарю.

1. Кількість МАФАНМ у сирому збірному молоці корів, КУОx10⁶/см³

Терміни відбору проб	До фільтрування	Після фільтрування
Березень	3,20	3,00
Квітень	2,90	2,50
Травень	0,19	0,18
M±m	2,10±0,68	1,89±0,61
Червень	0,64	0,58
Липень	0,82	0,43
Серпень	1,10	0,70
M±m	0,85±0,09	0,57±0,05*
Вересень	0,90	0,60
Жовтень	0,50	0,37
Листопад	0,30	0,21
M±m	0,57±0,12	0,39±0,07

* p < 0,05

Влітку, а також у вересні досліджуване молоко за показником МАФАНМ відповідало вимогам 2-го гатунку згідно з ДСТУ 3662, а в жовтні, листопаді – відповідно 1-го та вищого гатунків.

За даними таблиці (див. табл. 1) профільзоване молоко містило значно меншу кількість МАФАНМ порівняно з нефільтованим і в більшості випадків ця різниця становила понад 30 %. Так, влітку та восени молоко після фільтрації містило відповідно на 31,6 % та 32,9 % МАФАНМ менше, ніж до фільтрації і тільки навесні цей показник зменшився до 10 %. Це свідчить про позитивний вплив фільтрування під час первинної обробки молока на його бактеріальне обсіменіння.

Показники якості сирого збірного молока корів ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка» відповідали вимогам ДСТУ 3662 (табл. 2). Масова частка жиру (МЧЖ) в молоці навесні в середньому становила 3,9 %, а влітку та навесні – 4,3 %, що в 1,1 раза більше.

2. Якість сирого збірного молока корів ВП НУБіП України, n=3

Показник	Весна	Літо	Осінь
МЧЖ, %	3,9±0,02	4,3±0,4	4,3±0,08
МЧБ, %	4,1±0,19	3,9±0,1	4,03±0,17
СЗМЗ, %	8,4±0,02	8,4±0,08	8,7±0,09
Густина, °А	28,6±0,2	28±0,4	29±0,4
Кислотність, °Т	18±0,4	18,7±0,2	18±0,4
Кількість соматичних клітини, тис./см ³	до 500		
Чистота, група	2	1	1
Термостійкість, група	2	3	2

Масова частка білка (МЧБ) влітку знизилася з 4,1 % до 3,9 % (в 1,05 раза), а потім зросла до 4,03 % (в 1,03 раза). Середньоарифметичне значення сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) протягом весняного та літнього періодів не змінювалося і дорівнювало 8,4 %. Восени показник СЗМЗ дещо зріс і досягнув позначки 8,7 % (в 1,04 раза). Густина молока теж не зазнавала значних змін і коливалась в межах 28,6 – 29,0 °А, а кислотність за ДСТУ 3662 відповідає вимогам 1-го гатунку. Вміст соматичних клітин, який

характеризує домішки аномального молока, також відповідав вимогам чинного стандарту. Навесні за групою чистоти молоко належало до 2-ї групи, що відповідає 2-му гатунку, а влітку та восени – 1-ї групи і відповідно, 1-му гатунку. Такі показники якості молока як термостійкість та проба кип'ятіння вказували на його термостійкість та свіжість незалежно від сезону року.

Висновки

Якість молока, отриманого від корів ВП НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка», за досліджуваними показниками навесні та влітку відповідала 2-му, а восени – 1-му гатунку. Необхідно зазначити позитивні зміни показників безпечності та якості молока влітку та восени, порівняно з весняним періодом, завдяки проведеним заходам щодо отримання молока належної якості та підкреслити позитивний вплив фільтрування молока на його загальне бактеріальне обсіменіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Санитария производства молока / [В. И. Белоусов, Л. Д. Демидова, А. Г. Миляновский, В. В. Ивановцев] // Ветеринария. – 2002. – 5. – С. 3–6.
2. Джміль О.М. Удосконалення технологічних процесів одержання молока з мінімальним бактеріальним обсіменінням: автореферат дис. канд. вет. наук: за спец. 16.00.09. / О.М. Джміль; – К.: НАУ, 2006. – 18 с.
3. Карташова В.М. Изменение видового состава микроорганизмов сырого молока // В. М. Карташова, О.Н. Якубчак. Доклады Российской академии с.-х. наук. – 1995. – № 5. – С.15–16.
4. Формування теоретичних основ санітарії молока / [Я. Крижанівський, І. Даниленко, М. Голик, М. Мусієнко] // Ветеринарна медицина України. – 2003. – № 7. – С. 34–36.
5. Крижанівський Я.Й. Значення санітарної обробки доїльного обладнання для виробництва молока згідно ДСТУ 3662–97 / Я. Й. Крижанівський, Ю. Б. Перкій // Науковий вісник Львівської

національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Л.: ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького, 2006. – Т.8. – № 2 (29). – Ч. 4. –С. 108–111.

6. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі: ДСТУ 3662-97. – [Чинний від 1998-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 9 с. – (Національний стандарт України).

7. Молоко. Отримання молока належної якості. Загальні вимоги: СТП 001:2011. – [Чинний від 2011-06-30]. – К.: НУБіП України, 2011. – 9 с. – (Стандарт підприємства України).

8. Пльойзе Р. Виробництво молока / Райнер Пльойзе // Полтава: "Інтерграфіка", 2003. – 146 с.

9. Якубчак О.М. Забезпечення виробництва молока належної якості у НДГ НУБіП України / Якубчак О.М., Кобиш А.І., Данилін О.Б. // Науковий Вісник НУБіП України. – К., 2011. – № 167. – ч. 1. – с. 132–135.

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ О.Н.ЯКУБЧАК, А.И.КОБИШ, Г.А.КРИВУЩЕНКО

Представлены результаты исследований органолептических, физико-химических, биохимических и санитарно-гигиенических показателей качества молока коров, содержащихся на ферме с традиционными технологическими условиями. Проанализировано влияние гигиены получения и обработки на качество молока.

Ключевые слова: молоко, качество, санитарно-гигиенические, физико-химические, биохимические показатели.

ANALYSIS OF QUALITY OF MILK COWS UNDER AGRICULTURAL ENTERPRISE

О.М.ЯКУБЧАК, А.І.КОБЫШ, Н.О.КРИВУЩЕНКО

The article presents research results of organoleptic, physico-chemical, biochemical and hygienic quality of milk of cows that are kept on the farm with traditional technological conditions. The influence of hygiene receipt and primary processing on the milk quality are analyzed.

Keywords: milk, cattle, health and safety, physico-chemical characteristics and quality.

УДК:619:614.31:006.83:637.56

КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА МІДІЙ

С.А. Ткачук, доктор ветеринарних наук

Т.В. Флорескул, студентка магістратури

Встановлено, що показники якості та безпеки м'яса мідій за органолептичними, мікробіологічними показниками, вмістом гельмінтів та їх яєць, токсичності та радіоактивності відповідає існуючим нормативам.

Ключові слова: м'ясо мідій, якість, безпека.

В Україні залишається актуальною проблемою ветеринарно-санітарний контроль за якістю та безпекою мідій, які використовуються для харчування людей та в корм тваринам [5].

Діючи в Україні методи контролю якості та безпеки мідій не можуть гарантувати об'єктивної оцінки цих показників, оскільки не враховують повний перелік важливих показників, таких як: контроль фізико-хімічного складу м'яса мідій, інвазованість гельмінтами, контамінацію вірусами та деякими мікроорганізмами [6]. Крім того, діючи в Україні ветеринарно-санітарна система контролю якості та безпеки вищезгаданих біологічних об'єктів не визначає параметрів стосовно впровадження системи контролю безпеки (НАССР), яка схвалена сучасними вимогами ЄС і СОТ та міжнародною організацією з питань харчових продуктів (Кодексом Аліментаріус) [2].

Відповідно до вимог системи НАССР, необхідно впроваджувати і проводити всебічний контроль на всіх стадіях виробництва, а саме: від вирощування, виловлення, переробки, транспортування, зберігання та до реалізації готової продукції.

Пріоритетним напрямком у розвитку всього суспільства є здоров'я людини, тому харчування має забезпечувати фізіологічну потребу людини в

«Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12tsa.pdf

основних поживних компонентах [1]. У цьому аспекті формула їжі ХХІ століття може розглядатись як сума трьох додатків: традиційні продукти (натуральні), натуральні продукти (заданого складу), біологічно активні добавки [3].

У рішенні цієї формули роль продуктів з безхребетних, зокрема мідій, полягає в забезпеченні усіх складових. Висока засвоюваність білків і вуглеводів мідій, біологічна ефективність їх ліпідів, а також склад та вміст мінеральних речовин дозволяють віднести м'ясо мідій до високоякісної сировини, використовуваної для приготування широкого асортименту харчової продукції [4].

Метою дослідження було вивчення якості і безпечності м'яса мідій двох партій.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили в ДЛІВМ м. Чернівці у 2012 р. Матеріалом для досліджень слугували проби м'яса мідій, датованих згідно з датою виготовлення 01223-1/06.06.2012р та 01223/2 06.06.2012р. Відбирали зразки згідно з «Порядком відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень» від 14 червня 2002р.№ 833.

Органолептичну оцінку проводили згідно з ГОСТом 7635-85, Іхтіопатологічні показники м'яса вивчали за Методикою паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба – сырец, рыба охлажденная и морская) утверждена Министерством рыбного хозяйства СССР 29.12.88г [6].

Мікробіологічні методи досліджень щодо кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), бактерій групи кишкової палички (БГКП) і сальмонел проведени згідно ДСТУ 12824-2004, МВ15.2-5.3-004-2007 [7].

Вміст токсичних елементів вивчали відповідно до ГОСТу 26929-94, ГОСТу 30178-96, ГОСТу 26932-86, а радіологічні показники – за «Методыка

измерения активности бета-излучающих радионуклидов в счетных образцах с использованием программного обеспечения Прогрес, 1996 год».

Результати досліджень. Оцінка дослідних партій мідій за органолептичними показниками наведена табл. 1.

1. Органолептична оцінка м'яса мідій

Показники	Максимально допустимі рівні за нормативами	Партія м'яса мідій	
		№1	№2
Зовнішній вигляд	Ціле без бісусу і шматочків стулок. Поверхня чиста.	Ціле без бісусу і шматочків стулок. Поверхня чиста.	Ціле без бісусу і шматочків стулок. Поверхня чиста.
Смак і запах	Приємний властивий даному продукту без сторонніх присмаку чи запаху.	Приємний властивий даному продукту без сторонніх присмаку чи запаху.	Приємний властивий даному продукту без сторонніх присмаків чи запаху.
Консистенція мяса	Від м'якої до тугої.	Туга	Туга
Колір м'яса	Сірувато-зелений або блідо-оранжеви з коричневим відтінком.	Блідо-оранжевий з коричневим відтінком	Блідо-оранжевий з коричневим відтінком

Аналіз даних показав, що досліджуване м'ясо мідій мало хороший зовнішній вигляд і чисту поверхню, приємний, без стороннього присмаку та запаху смак, тугу консистенцію, блідо-рожевий з коричневим відтінком колір і повністю відповідало характеристикам нормативно-правових документам.

При дослідженні іхтіопатологічних показників м'яса мідій гельмінтів та їх личинок небезпечних для здоров'я людини, не виявили.

Дослідження партій мяса мідій за мікробіологічними, радіологічними та токсичними показниками наведені в табл.2.

2. Вміст токсичних елементів у м'ясі мідій

Показник	Максимально допустимі рівні за нормативами	Партія м'яса мідій	
		№1	№2
Мікробіологічні показники			
МАФAM _H , М.КУО в1,0	5x10 ⁴	>3x 10 ⁴	>3,1x10 ⁴
БГКП в 0,1г	Не допускається	Не виділено	Не виділено
Патогенні мікроорганізм, у тому числі	Не допускається	Не виділено	Не виділено
Вміст токсичних елементів			
Свинець мг/кг	Не більше 10,0	0,022	0,016
Кадмій мг/кг	Не більше 2,0	0,022	0,038
Арсен мг/кг	Не більше 5,0	0,130	0,011
Ртуть мг/кг	Не більше 0.20	0,009	0,013
Вміст радіонуклідів			
Cs 137,Бк/кг	Не більше 200,0	< 17,4	< 11,8
Sr -90, Бк/кг	Не більше 100,0	< 8,1	< 12,0

Мікробіологічні показники м'яса мідій першої і другої партії відповідали існуючим нормативним документам. Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів була менше можливо допустимих рівнів і у першій партії становила $>3 \times 10^4$, у другій $>3 \times 10^4$ М.КУО в 1,0 г, в нормативних документах допускається 5×10^4 , бактерій груп кишкової палочки і свльмонел у м'яса мідій невиявили. Отже, досліджуване м'ясо мідій для споживачів є безпечним в обох досліджуваних партіях.

При вивченні токсичності м'яса мідій встановили що вміст токсичних елементів у досліджуваних партіях не перевищував допустимих рівнів. Так, вміст свинцю у м'яса мідій першої партії був менший в 45, а в другій – в 60

разів, кадмію відповідно в 90 і 53 рази, арсен в 38 і 54, ртуті в 22 і 15 разів порівняно з нормативними документами відповідало показникам якості.

Під час вивчення радіоактивного забруднення м'яса мідій, встановлено, що в обох партіях вміст радіонуклідів цезію та стронцію порівняно з нормативними документами був набагато нижчим. Отже, за цим показником м'яса було високої якості.

Висновки

Якість м'яса мідій за органолептичними показниками, вмістом гельмінтів та їх яєць, токсичності та радіоактивності відповідало існуючим нормативам і безпечно для здоров'я споживачів.

Література

1. Гринжевський М. Аквакультура України: стан та перспективи розвитку / М. Гринжевський // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 4. – С.34–38.
2. Давидов Н.О. Ветеринарно-санитарный контроль пищевых гидробионтов. / Н.О. Давидов, А.В. Абрамов, Ю.Д. Темниханов – Черкасы: 2007. – 30 с.
3. Шурова Н. М. Особенности роста мидий *Mytilus galloprovincialis* в северозападной части Черного моря / Н. М. Шурова, В. Н. Золотарев, А. Ю. Варигин // Биология моря. – 1991. – № 4. – С. 70–79.
4. Шурова Н. М. Продукционные свойства мидии *Mytilus galloprovincialis* северо-западного шельфа Черного моря / Н. М. Шурова, С. В. Стадниченко // Экология моря. – 2001. – Вып. 56. – С. 91–95.
5. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза риби та інших гідро біонтів / О.М. Якубчак, А.І. Тютюн, Т.В. Таран // Методичні вказівки – К.:ЦП «КОМПРИНТ», 2011р – 40 с.

6. МВ 15.2-5.3-001:2006. Порядок санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах, затверджені Державним комітетом рибного господарства України 24.12.2007 р.

7. 7. МВ 15.2.-5.3-004:2007. Визначення мікробіологічних показників під час проведення санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах, затверджені Державним комітетом рибного господарства України 24.12.2007 р.

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА МИДИЙ

С.А. Ткачук, Т.В. Флорескул

Установлено, что показатели качества и безопасности мяса мидий по органолептическим, микробиологическим показателям, содержанием гельминтов и их яиц, токсичности и радиоактивности отвечали существующим нормативам.

Ключевые слова: Мясо мидий, качество, безопасность.

CRITERIA QUALITY MEAT MUSSELS AND SECURITY

S.A. Tkachuk, T.V. Florescul

It is set that indexes of quality and safety of meat mussels on organolepticheskim, microbiological indexes, by maintenance of helminths and their eggs, the toxicness and radio-activity was answered to the existent norms.

Key words: meat mussels, quality, safety

УДК: 619:614.31:579:637.52

ПЕРЕВІРКА ВІДПОВІДНОСТІ ЗРАЗКІВ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ З М'ЯСА ТВАРИН ТА ПТИЦІ ЗА МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

С.А. Ткачук, доктор ветеринарних наук

М.І. Мазепа, студентка магістратури

*Критеріями безпеки кулінарних виробів з м'яса тварин та птиці є вибір дослідження на мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, бактерії групи кишкової палички, сальмонели та *Listeria monocytogenes*.*

Ключові слова: кулінарні вироби з м'яса тварин та птиці, мікробіологічні показники.

Якість продуктів характеризується не лише харчовою цінністю, органолептичними властивостями, але і мікробіологічною безпекою. Запобігання втратам, збереження якості та гарантія безпеки продуктів на всіх стадіях виробництва та зберігання є одним з пріоритетних напрямів харчових технологій XXI століття. У нашій країні важливість цієї проблеми підтверджена законом «Про безпеку та якість харчових продуктів».

Мікробіологічне обмінення харчових продуктів є важливою проблемою при переробці сировини [7]. Відповідно до статистичних даних Міністерства охорони здоров'я України, останнім часом збільшилась частота виникнення харчових отруєнь та гострих кишкових інфекцій.

М'ясні напівфабрикати за мікробіологічного обмінення можуть призводити до небезпечних для людини захворювань. Причиною цього є недотримання санітарно-епідеміологічних вимог під час виробництва, переробки, пакування, зберігання, транспортування та реалізації м'ясної продукції [7].

При споживанні напівфабрикатів з м'яса, які містять велику кількість живих клітин специфічного збудника та їхніх токсинів, виділених під час розмноження та загибелі мікроорганізмів, можуть виникати масові захворювання людей під назвою “харчові токсикоінфекції”, які спричиняють мікроорганізми: роду *Salmonella*, *Proteus*, ентеропатогенні варіанти *Escherichia coli*, *B. Cereus*, *Cl. perfringens*, *S. faecalis*, представники родів *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Jersinia*, *Pseudomonas*, *Campylobacter* та ін. Продукти харчування можуть спричиняти харчові токсикози — захворювання, зумовлені ентерально діючими екзотоксинами, що накопичуються в продуктах внаслідок розмноження мікроорганізмів [1].

Отже, проблема якості та безпечності м'ясної продукції залишається не вирішеною.

Мета дослідження – перевірка відповідності зразків кулінарних виробів з м'яса тварин та птиці за мікробіологічними показниками згідно з показниками передбаченими в ТУУ 15.1-00419880-040-2003 «Напівфабрикати кулінарні з м'яса птиці. Технічні умови»; ТУУ 46.38.031-95 «Напівфабрикати натуральні. Технічні умови»; ТУУ 15.1-01753776-131-2003 «Вироби кулінарні м'ясні охолоджені та заморожені. Технічні умови»; ГСТУ 46.020-2002.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводили на базі бактеріологічного відділу Хмельницької міської державної лабораторії ветеринарної медицини міста Хмельницького.

Матеріалом для дослідження були зразки фаршу свинячого охолодженого від партії 10 кг, у “Домашній” охолоджений від партії 15 кг, “Асорті” охолоджений від партії 12кг, ковбаски до пива охолоджені від партії 3 кг, ковбаски гриль “Ніжні” охолоджені від партії 5 кг, шашлик “Традиційний” охолоджений від партії 4 кг, шашлик з м'яса птиці охолоджений від партії 7 кг, гомілка куряча маринована охолоджена від партії 4 кг, сало “Закусочне” охолоджене від партії 3 кг, сало по-угорськи

охолоджене від партії 2 кг, гуляш яловичий охолоджений від партії 6 кг, грудинка свиняча охолоджена від партії 6 кг.

Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) у зразках кулінарних виробів проводили за допомогою підрахунку колоній, які зростають на твердому живильному середовищі після інкубації за температури 30⁰ С згідно з ДСТУ ISO 4833:2006, які увійшли до “Процедури випробування. Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) в харчових продуктах”.

Метод виявлення бактерій групи кишкової палички (БГКП) в харчових продуктах базується на їх властивостях розщеплювати глюкозу та лактозу. Цей метод застосовується згідно з ГОСТом 30518-97, який увійшов до “Процедури випробування. Порядок виявлення бактерій групи кишкової палички в харчових продуктах”.

Метод виявлення бактерій роду *Salmonella* в харчових продуктах заснований на виявленні характерного росту колоній на агаризованих диференційно–діагностичних середовищах, які мають типові для бактерій роду *Salmonella* біохімічні та серологічні властивості. Цей метод використовується згідно з ДСТУ EN 12824:2004, які увійшли до “Процедури випробування. Порядок виявлення бактерій роду *Salmonella* в харчових продуктах”.

Виявлення бактерій *Listeria monocytogenes* у харчових продуктах проводили шляхом посіву на живильні середовища та визначення характерного росту колоній на агаризованих диференційно–діагностичних середовищах, які мають типові для бактерій *Listeria monocytogenes* морфологічні та біохімічні властивості. Це дослідження здійснювали згідно з ДСТУ ISO 11290-1:2003, яке увійшло до “Процедури випробування. Виявлення бактерій *Listeria monocytogenes* в харчових продуктах”.

Результати дослідження. Безпечність харчової продукції оцінюють за нормованою масою продукту, в якому не допускається присутність бактерій

групи кишкових паличок, більшості умовно-патогенних, а також патогенних мікроорганізмів. У інших випадках норматив відображає кількість колонієутворювальних одиниць в 1 г або в 1 мл продукту (КУО/ г, см3).

До санітарно-показових мікроорганізмів належать мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми і бактерії групи кишкових паличок. Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми (МАФАНМ) – це мікроорганізми, оптимальна температура зростання яких 25-40°C в умовах доступу кисню (аеробний) або його відсутності (анаеробний), і одержуючи енергію за рахунок бродіння та у присутності його (енергію дихання) – факультативні анаероби. Показником санітарно-гігієнічного стану продукту є загальне обсіменіння МАФАНМ.

Група бактерій кишкової палички (БГКП) дуже чисельна і складна за структурою. Бактерії цієї групи поділяють на 4 підгрупи: *Escherichia coli citrovorum*, *E. aerogenes*, *E. coli commune*, *E. paracoli*. Найчастіше зустрічаються *E. coli commune* і *E. paracoli*. До санітарно-показових мікроорганізмів належать всі різновиди кишкової палички.

Харчові отруєння можуть спричинити продукти, з великою кількістю бактерій роду *Proteus* або групи *E. coli*. Вони є сапрофітами, але деякі види здатні виробляти токсин, тому їх називають умовно-патогенними. Токсичні бактерії роду *Proteus* і кишкова паличка призводять до отруєння, подібного до сальмонельозу, але менш тривалого за часом.

Харчові токсикоінфекції, як правило, виникають під впливом бактерії паратифозної групи *Salmonella*. Відомо понад 2200 різних типів сальмонел. Кожен її штам потенційно здатний спричинити будь-який клінічний тип інфекції: черевний тиф, гастроентерит або локальний його прояв. Найбільшу загрозу становлять сальмонели черевного тифу, паратифу А і В та ін. Ці бактерії не утворюють екзотоксину, але при їх загибелі в організм хворої людини з клітин виділяється ендотоксин, що має сильну хвороботворну дію. Сальмонели – нестійкі бактерії. Вони гинуть при нагріванні до температури 60 °С впродовж 30 хвилин, але виживають при заморожуванні [8].

Останнім часом у світовій практиці часто реєструють токсикоінфекції, причиною яких є *Listeria monocytogenes*. Бактерії є грамнегативними паличками, що належать до родини *Enterobacteriaceae*, факультативні анаероби. Вони перебувають у кишечнику тварин та людини, звідки проникають у довкілля, у тому числі і в різні харчові продукти. *L. Monocytogenes* відрізняється від більшості мікроорганізмів тим, що вони широко розповсюджені, достатньо стійкі проти несприятливих факторів довкілля; можуть рости при низьких значеннях рН (від 5,0 до 9,6), високій концентрації кухонної солі (до 10%), є мікроаерофілами і психотрофами (ростуть залежно від субстрату в температурному діапазоні від 1 до 450 °С). Таким чином, клінічно здорові тварини, що виділяють ці бактерії з фекаліями, можуть інфікувати продовольчу сировину тваринного походження, а в подальшому лістерії можуть контамінувати кінцеву продукцію, обладнання та довкілля. [1].

Швидке збільшення чисельності мікроорганізмів залежить від присутності води, наявності живильних речовин, кислотності (рН) середовища, температури. Насичені вологою продукти, такі, як м'ясо, втрачають вологу з поверхневого шару в сухому повітрі або в холодному приміщенні, тому створюються несприятливі умови для розвитку поверхневого псування [8].

Всі мікроорганізми добре розвиваються при рН 6,0-8,0. Проте при рН нижче 4,5 здатні розвиватися лише деякі види бактерій, а також гриби і дріжджі. Тому слабо кислі продукти можуть бути зіпсованими кислототолерантними бактеріями (молочнокислими бактеріями і деякими ентеробактеріями), а кисліші продукти – дріжджами і пліснявою. Дія температури і рН пов'язані між собою. Мінімальний рН для росту при оптимальній температурі може бути значно нижчим, ніж при низьких температурах. Патогенні бактерії при рН нижче 4,5 не розмножуються і гинуть. Однак є дані [9], що патогенна кишкова паличка *E. coli* O157:H7

може зростати при рН 4,0 і довгий час витримувати більш низькі значення рН.

Температура помітно впливає на зростання мікроорганізмів. Деякі мікроорганізми краще розвиваються при високій температурі (40-50 °С), інші – при низькій, між 4 і 7 °С. Кожен тип мікроорганізмів має свою оптимальну температуру, при якій краще всього відбувається розмноження. Відповідне підвищення або пониження температури призводить до уповільнення цього процесу [8].

Результати проведеної нами перевірки відповідності зразків кулінарних виробів з м'яса тварин та птиці за мікробіологічними показниками наведені у таблиці.

Мікробіологічні показники кулінарних виробів з м'яса тварин та птиці

Найменування показника	МДР за нормативними документами	Результати дослідження	Позначення НД на методи випробування
Фарш свинячий охолоджений			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$1,2 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Фарш "Домашній" охолоджений			
МАФАМ КУО в 1г.	не більше 1×10^6	$1,1 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Фарш "Асорті" охолоджений			
МАФАМ КУО в 1г.	не більше 1×10^6	$8,9 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004

Ковбаски до пива охолоджені			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$8,1 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Ковбаски гриль “Ніжні” охолоджені			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$9,3 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Шашлик “Традиційний” охолоджений			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$1,3 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Шашлик з м'яса птиці охолоджений			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$1,7 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Гомілка куряча маринована охолоджена			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$9,1 \times 10^5$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Сало “Закусочне” охолоджене			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$7,8 \times 10^4$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Сало по-угорськи охолоджене			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$8,6 \times 10^4$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
Гуляш яловичий охолоджений			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	1×10^5	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
L. monocytogenes в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ ISO 11290-1:2003
Грудинка свиняча охолоджена			
МАФАМ КУО в 1г.	Не більше 1×10^6	$8,9 \times 10^4$	ДСТУ ISO 4833:2006
БГКП (колі форми) в 0,001г.	Не допускається	не виділено	ГОСТ 30518-97
Сальмонели в 25 г.	Не допускається	не виділено	ДСТУ EN 12824:2004
L. monocytogenes в	Не допускається	не виділено	ДСТУ ISO 11290-1:2003

25 г.

Досліджені кулінарні вироби за мікробіологічними показниками відповідали нормам, ТУУ 15.1-00419880-040-2003 «Напівфабрикати кулінарні з м'яса птиці». Технічні умови.; ТУУ 46.38.031-95 «Напівфабрикати натуральні». Технічні умови.; ТУУ 15.1-01753776-131-2003 «Вироби кулінарні м'ясні охолоджені та заморожені». Технічні умови; ГСТУ 46.020-2002 .

Висновки

1. Кулінарні вироби з м'яса тварин та птиці за мікробіологічними показниками відповідають показникам передбаченим в ТУУ 15.1-00419880-040-2003 Напівфабрикати кулінарні з м'яса птиці. Технічні умови.; ТУУ 46.38.031-95 Напівфабрикати натуральні. Технічні умови.; ТУУ 15.1-01753776-131-2003 Вироби кулінарні м'ясні охолоджені та заморожені. Технічні умови; ГСТУ 46.020-2002 .

2. Вибір дослідження на МАФAM, БГКП, сальмонели та *Listeria monocytogenes* є критеріями безпечності напівфабрикатів.

Список літератури

1. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продукції тваринництва/ О.М. Якубчак, В.І Хоменко, С.Д. Мельничук та ін.; за ред. О.М. Якубчак, В.І. Хоменка. – К.: 2005. – 800 с.
2. ГОСТ 30518-97 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
3. ДСТУ ISO 11290-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення.
4. ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*.

5. ДСТУ ISO 4833:2005 Загальні настанови щодо визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахування колоній за температури 30⁰С.
6. Закон України "Про безпечність та якість харчових продуктів" Документ 771/97-вр, остання редакція від 30.05.2011, чинний.
7. Лузина Н.И. Микробиология мяса и мясных продуктов: Учебное пособие/ Н. И. Лузина. – Кемерово.: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 75с.
8. Олексієнко Н. Мікробіологічна безпека харчових продуктів / Н. Олексієнко, В. Оболкіна, І. Сивній.
http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/Piapk/2011_6/11onamso.pdf
9. Охлажденные и замороженные продукты: пер.с англ./под науч. ред. Н.А. Уваровой.– СПб: Профессия, 2004.– 496 с.

ПРОВЕРКА СООТВЕТСТВИЯ ОБРАЗЦОВ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

С.А. Ткачук, М.И. Мазепа

*Критериями безопасности кулинарных изделий из мяса животных и птицы является выбор исследования на мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечной палочки, сальмонеллы и *Listeria monocytogenes*.*

Ключевые слова: кулинарные изделия из мяса животных и птицы, микробиологические показатели.

VERIFICATION OF STANDARDS ACCORDANCE OF READY-TO-SERVE FOODS FROM ANIMALS AND POULTRYS MEAT ON MICROBIOLOGICAL INDEXES

S.A. Tkachuk, M.I. Mazepa

*The criteria of unconcern of ready-to-serve foods from animals and poultrs meat is a choice of research on mezofil'ni aerobic and optionally anaerobic microorganisms, coliformss, sal'moneli and *Listeria monocytogenes*.*

Keywords: *ready-to-serve foods from animals and poultrys meat, microbiological indexes.*

ВІРУСОПРОТЕКТОРНА ДІЯ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИНУ НА КЛІТИНИ ЕВКАРІОТ

А.В. ЛИСИЦЯ, кандидат біологічних наук

П.Ю. КРИВОШИЯ, кандидат ветеринарних наук

Л.Б. КОТ, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України, м. Рівне,

Розглянуто вірусопротекторну дію солей полігексаметиленгуанідину (ПГМГ) на перещеплювану культуру клітин трахеї (ПККТ) теляти. Вперше виявлено на фібробластах курячого ембріона і підтверджено на ПККТ вірусозахисні властивості ПГМГ. Встановлено, що короткочасна експозиція клітин еукаріот з препаратами ПГМГ захищає сформований моношар від ураження вірусами. Випробувано віруси, які містять в своїй оболонці ліпиди, зокрема: герпесвіруси ринопневмонії коней та ринотрахеїту великої рогатої худоби, а також ретровірус інфекційної анемії коней. Визначено, що ПГМГ хлорид у концентраціях 10^{-3} - 10^{-2} % за 15-хв, а ПГМГ сукцинат в концентрації 10^{-2} % за 30-хвилинної експозиції забезпечують надійний захист клітин моношару від вірусів. З'ясовано, що для захисту клітин від вірусів, концентрації ПГМГ при обробці трансформованої ПККТ мають бути щонайменше на порядок вищими, ніж у випадку прояву аналогічного ефекту на первинній культурі фібробластів. Визначено, що вірусопротекторна дія солей ПГМГ залежить від їх аніонного складу (хлорид, сукцинат або ін.), тривалості експозиції, концентрації клітин і титру вірусу.

Ключові слова: *полігексаметиленгуанідин, культура клітин трахеї теляти, герпесвіруси ринопневмонії коней та ринотрахеїту великої рогатої худоби, ретровірус інфекційної анемії коней.*

Серед чисельних хвороб коней та великої рогатої худоби інфекції вірусної етіології (ринопневмонія, ринотрахеїт, інфекційна анемія та ін.)

займають одне з провідних місць. Пошук нових засобів терапії та профілактики не припиняється. У наших дослідженнях оцінювалися потенційні фармакологічні можливості такої групи полімерних сполук як поліалкіленгуанідини.

Зазвичай полімерні похідні гуанідину, в тому числі й солі полігексаметиленгуанідину (ПГМГ), використовуються в складі дезінфектантів та антисептиків [1,2]. Хоча механізми біоцидної дії препарату остаточно не з'ясовані, та вважається, що він діє переважно на мембрани клітин [3,4,5]. Вивчення взаємодії ПГМГ з нативними та штучними фосфоліпідними мембранами, як моделями цитоплазматичної мембрани (ЦПМ), показало, що за певних (не біоцидних) концентрацій препарат може адсорбуватися на їх поверхні. При цьому суттєвого пошкодження ліпідного бішару чи суттєвої зміни його іонної проникності не відбувається, проте властивості його поверхні змінюються [6]. Адсорбований полікатион ПГМГ електростатично зв'язується з фосфоліпідними голівками ліпідів, фосфатні групи яких мають частково негативний заряд. Краще полікатион зв'язується з кислими або аніонними ліпідами (кардіоліпін, фосфотидилгліцерол, фосфотидилхолін та ін.) [3].

У дослідах з перещеплюваною трансформованою культурою клітин трахеї (ПККТ) теляти та первинною культурою фібробластів курячого ембріона нами попередньо були визначені цитотоксичні дози ПГМГ хлориду (ПГМГхл). Зокрема встановлено, що в концентрації 2×10^{-4} % і вище він діє біоцидно на вже сформований моношар клітин, концентрації 10^{-5} % і нижче практично не впливають на тривалість його життя. У цих експериментах ПГМГхл, внесений у зразки на початку досліду, перебував у середовищі культивування протягом всього часу експерименту (до 7 діб). Проте моношар фібробластів залишається без змін, якщо порівняно високі концентрації препарату додавати до ростового середовища на короткий час (10-15 хв). Якщо після цього ростове поживне середовище, що містить ПГМГхл, видалити, промити моношар розчином Хенкса і додати чисте ростове середовище, то клітини залишаються неушкодженими. Лише при підвищенні концентрації ПГМГхл до 10^{-3} % така

сама короткочасна експозиція може призводити до загибелі фібробластів курячого ембріона і руйнування моношару вже протягом першої доби [7]. ПККТ є стійкішою, 15-хвилинна експозиція з ПГМГхл у концентраціях 10^{-3} - 10^{-2} % не призводила до пошкодження моношару протягом 7 діб спостереження.

Якщо препарат додати на початку формування моношару фібробластів, то в концентраціях 10^{-6} - 10^{-5} %, він повністю зупиняє проліферативну активність клітин. Концентрації ПГМГ від $0,3 \times 10^{-7}$ % до $0,3 \times 10^{-9}$ % частково інгібують проліферативну активність фібробластів і гальмують утворення моношару клітин [7]. У цих експериментах ПГМГхл, внесений у зразки на початку досліду, перебував у середовищі культивування також протягом всього часу спостереження (до 6 діб).

Оскільки ПГМГ є мембраноактивною сполукою, то взятий в низьких нетоксичних концентраціях полікатіон після адсорбції на цитоплазматичну мембрану (ЦПМ) клітини змінює її «ліпідний малюнок», проникність мембрани, латеральну рухливість ліпідів, принаймні, в зовнішньому ліпідному шарі. Логічно припустити, що за певних умов препарат може зробити клітину менш вразливою до дії вірусів, у першу чергу тих, які мають в своїй оболонці ліпіди. Тому на фіброблестах нами були проведені попередні випробування вірусопротекторної дії ПГМГ. З'ясувалося, що короткочасна 10-15-хвилинна обробка моношару фібробластів препаратом у концентраціях 1×10^{-5} - 1×10^{-4} % надійно захистила клітини від інфікування вірусом ринопневмонії коней. Оскільки препарат діяв і після промивання моношару фізрозчином, то можна припустити, що молекули ПГМГ міцно зв'язалися з плазматичними мембранами клітин і забезпечили вірусопротекторний ефект. При цьому вірус, що перебував у культуральному середовищі, залишився неушкодженим, тобто десорбції полімера з ЦПМ не відбувалося. Після додавання цього вірусомісного розчину до необробленого препаратом моношару клітин, останній швидко вражався і гинув протягом першої доби інкубування (як і в контролі) [8].

Для герпес-вірусів ринопневмонії коней та ринотрахеїту великої рогатої худоби фібробласти курячого ембріона є не зовсім адекватним об'єктом. Так, збудник ринотрахеїту має чітко виражений тропізм до епітеліальних клітин слизових оболонок верхніх дихальних шляхів і статевих органів. Тому доцільніше, на нашу думку, було б використати як об'єкт випробувань не фібробласти, а саме ПККТ.

Метою нашого дослідження було перевірити здатність препаратів ПГМГ при короткотривалій експозиції захищати клітини еукаріот, зокрема трахеї теляти, від ураження вірусами.

Матеріал і методика досліджень. Об'єкти досліджень: перещеплювана трансформована культура клітин трахеї (ПККТ) великої рогатої худоби; нативні культури герпесвірусів (родина *Herpesviridae*) ринопневмонії коней (штам СВ-69) (*Equine herpesvirus type 1*) і ринотрахеїту великої рогатої худоби (*Rhinotracheitis infectiosa bovine*), а також вірусу інфекційної анемії (ІНАН) коней (*Equine infectious anemia virus*, родина ретровірусів *Retroviridae*, підродина *Lentivirinae*). Культури вірусів і клітин трахеї отримували за загально визнаною методикою [9] в нашій модифікації [10]. Для формування моношару використовували суспензію, що містила 340 тис. кл/см³. Ростове поживне середовище для клітин складалося з суміші середовищ 199 (45 %) і Ігла (45 %) та сироватки крові великої рогатої худоби (10 %). У досліджах використовували розведення вірусів ІНАН, ринотрахеїту і ринопневмонії в робочій дозі 100 ТЦД₅₀/см³.

Досліджували дію на ПККТ водних розчинів солей ПГМГ, зокрема хлориду (ПГМГхл) і сукцинату двозаміщеного (ПГМГсд) («Терміт», м. Рівне, Україна), які до потрібних концентрацій розчиняли в стерильному сольовому збалансованому середовищі Хенкса (рН 7,2-7,4) у співвідношенні 1:10, в контролі – фізрозчин і розчин Хенкса (1:10). ПГМГхл і ПГМГсд використовували в робочих концентраціях від 10⁻⁶ % до 10⁻² %, або від 10 мкг/л до 100 мг/л (10⁻¹¹-10⁻⁷ М). Концентрацію водневих іонів (рН) у системі ПГМГ-

середовище Хенкса контролювали з використанням іоніра І-130 («ЗИП», м. Гомель, Республіка Білорусь), рН встановлювали в межах 7,2-7,4.

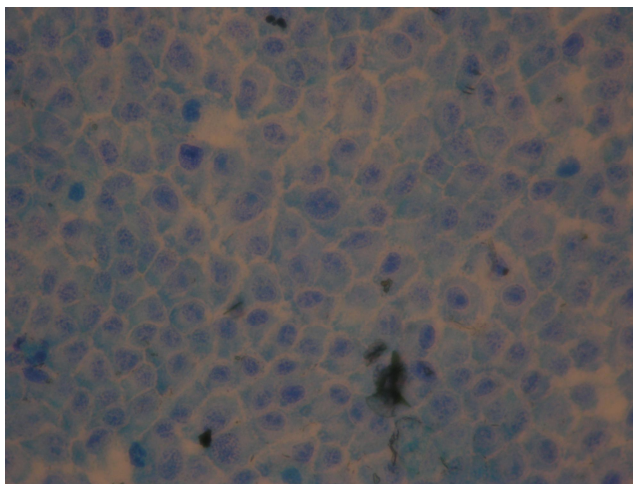
Для визначення вірусопротекторної дії препарату робочі розчини ПГМГ, взяті у зазначених вище концентраціях, у дозі 0,2 мл на лунку додавали до вже сформованого моношару клітин. Ростове середовище з моношару перед цим обережно видаляли. Після 15- або 30-хвилинної експозиції розчини, що містили ПГМГ, також видаляли. Моношар ПККТ промивали чистим розчином Хенкса і додавали вірусний матеріал у поживному середовищі. В контролі до клітин на 15 або 30 хв. додавали розчин Хенкса. Оброблені препаратами ПГМГ культури клітин у мікропланшетах вміщували в термостат ($t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$). Час інкубування і спостереження становив 6-7 діб. Для визначення цитопатичної дії вірусів стан моношару клітин оцінювали візуально з використанням мікроскопа лабораторного біокулярного (збільшення $\times 70$). Кратність повторень у кожному досліді становила від 3 до 5.

Результати досліджень. Узагальнені результати вірусопротекторної дії різних концентрацій препаратів ПГМГ при короткочасній 15-хвилинній експозиції з моношаром ПККТ наведено в табл. 1.

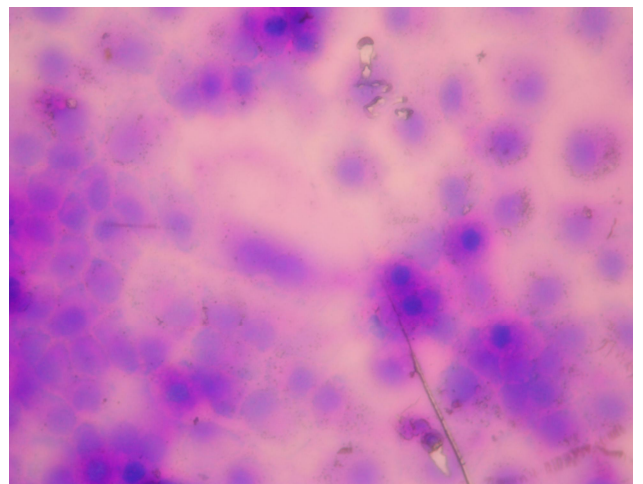
1. Цитопатична дія вірусів після 15-хвилинної обробки моношару ПККТ препаратами ПГМГ

Концентрація препарату, %	ЦПД після додавання вірусу, % пошкодженої частини моношару клітин					
	ІНАН		ринопневмонія		ринотрахеїт	
	через 2 доби	через 6 діб	через 2 доби	через 6 діб	через 2 доби	через 6 діб
ПГМГ _{сд}						
10^{-2}	0	0	10	50	0	40
10^{-3}	10	50	20	70	10	100
10^{-4}	30	100	30	100	20	100
10^{-5}	40	100	40	100	20	100
ПГМГ _{хл}						
10^{-2}	0	0	0	0	0	0
10^{-3}	0	0	0	0	0	0
10^{-4}	20	70	0	10	10	70
10^{-5}	30	100	30	100	20	100
контроль	40	100	40	100	20	100

Встановлено, що ПГМГхл у концентраціях 10^{-3} - 10^{-2} % за 15-хвилинної експозиції повністю захищає клітини трахеї від цитопатичної дії всіх випробуваних вірусів протягом 6 днів інкубації (рис. 1. а). Концентрація препарату 10^{-4} % має частково виражений вірусопротекторний ефект, нижча концентрація (10^{-5} %) практично не впливає на цитопатичну дію вірусів (рис. 1. б). Але, ці ж концентрації ПГМГхл (10^{-5} - 10^{-4} %), як вже зазначалося вище, надійно захищали фібробласти від інфікування вірусом ринопневмонії коней (рис. 2. а) [6]. Тобто, вірусопротекторні концентрації препарату для ПККТ, принаймні, на порядок вищі, ніж для фібробластів. Ймовірно, це пов'язано, як з особливостями будови і загальної чутливості ЦПМ трансформованих клітин трахеї, так і з більшою сприйнятливістю ПККТ до вірусу ринопневмонії порівняно з фібробластами (більша адекватність об'єкта). Крім того, відомо, що швидко проліферуючі клітини, зокрема фібробласти, взагалі є чутливішими (і вразливішими) до дії різних екзогенних чинників (ксенобіотиків, патогенів, іонізуючого випромінювання тощо).

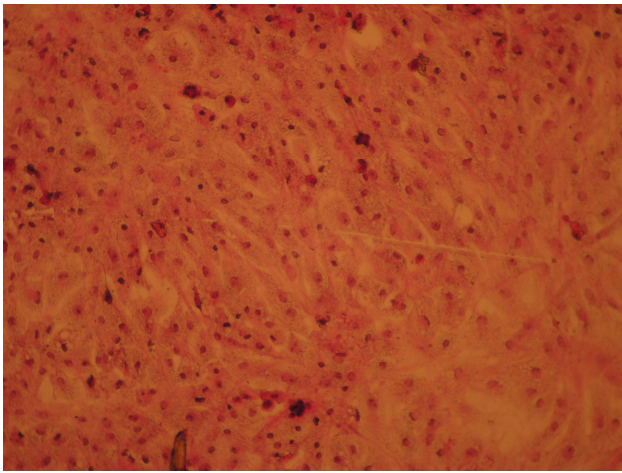


а

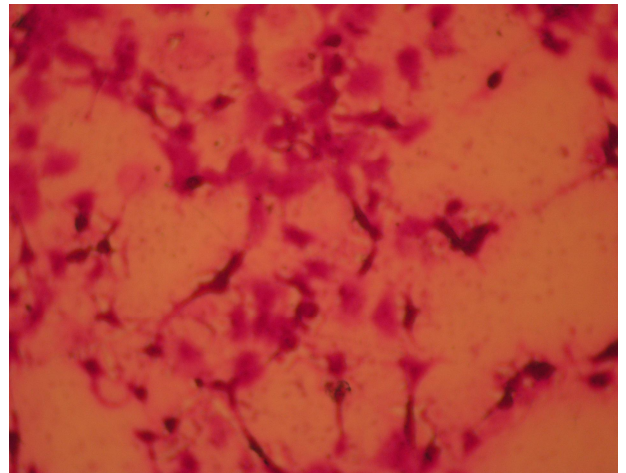


б

Рис. 1. Результат дії вірусу ринотрахеїту великої рогатої худоби на ПККТ: а – моношар клітин трахеї теляти, оброблений ПГМГхл у концентрації 10^{-3} %; б – деструкція моношару не обробленого ПГМГхл (контроль), прояв цитопатичної дії вірусу.



а



б

Рис. 2. Результат дії вірусу ринопневмонії коней на первинну культуру фібробластів курчати: а – моношар фібробластів, оброблений ПГМГ в концентрації 10^{-4} %; б – деструкція моношару необробленого ПГМГ, прояв цитопатичної дії вірусу.

Вірусопротекторна дія ПГМГсд виявилася значно меншою. Лише за концентрації 10^{-2} %, максимальної, з усіх випробуваних нами, препарат показав повний (щодо ІНАН), або частковий (щодо вірусів ринопневмонії та ринотрахеїту) захисний ефект. У менших концентраціях ПГМГсд не захищає клітини від ураження вірусами. Якщо в окремих випадках вірусопротекторний ефект і спостерігався, то він був незначним. Тому в повторних дослідах час експозиції ПККТ з ПГМГсд було збільшено з 15 до 30 хв. З'ясувалося, що в концентрації 10^{-2} % препарат повністю захищає клітини від ураження вірусом ринопневмонії (інші штами вірусів у цьому дослідженні не випробовувалися), протягом 6 днів цитопатична дія не проявилася. Концентрація ПГМГсд 10^{-3} % забезпечила вірусопротекторний ефект лише на 50 %. Тобто, час адсорбції препарату на ЦПМ залежить від аніонного складу солей ПГМГ, який в свою чергу впливає на конформацію і сумарний заряд молекули полікатиона. Узагальнюючи результати експерименту, можна стверджувати, що вірусопротекторна дія солей ПГМГ залежить від їх аніонного складу (хлорид, сукцинат або ін.), тривалості експозиції, загальної кількості (концентрації) клітин в об'ємі лунки та від титру вірусу.

На нашу думку, механізм захисної дії ПГМГ такий: після незворотної адсорбції полікатиона на ЦПМ в ній відбувається певний перерозподіл

(сегрегація) кислих і нейтральних фосфоліпідів, локальні пертурбації ліпідного бішару, специфічні рецепторні ділянки мембрани (гліколіпопротеїни) стають недоступними для вірусу. Тобто, полікатіон ПГМГ, зв'язуючись з мембранними ліпідами, в т.ч. ліпопротеїнами, блокує специфічні для цього типу вірусу рецептори. Оскільки для герпесвірусів (ринопневмонія, ринорхейт) і ретровірусів (ІНАН коней) специфічні рецептори різняться, то ми припускаємо, що вірусопротекторна дія ПГМГ не видоспецифічна. Також, внаслідок порушення іонної провідності мембрани і позитивного заряду самої молекули ПГМГ, змінюється електричний потенціал поверхні клітини. Відбувається певне «екранування» ліпідів і рецепторів ЦПМ полікатіоном, що адсорбувався на її поверхні. Проникнення вірусів, які мають ліпідну оболонку, всередину клітини стає неможливим. Також можна припустити, що адаптаційний стрес, спричинений адсорбцією на поверхні ЦПМ ксенобіотика (ПГМГ), підвищує загальну резистентність клітини.

Аналіз динаміки деструкції моношару також свідчить, що в концентраціях препарату, недостатніх для повного захисту клітин від ураження вірусами, все ж спостерігається тимчасовий вірусопротекторний ефект. Подібний ефект тимчасового або часткового захисту є, як відомо, і при застосуванні специфічних антитіл або інгібіторів вірусу. Тимчасовість захисної дії ПГМГ може бути пов'язана з тим, що відбувається як поступова хімічна деструкція полікатіона, так і відторгнення клітиною фосфоліпідів, які зв'язалися з ПГМГ і втратили свої властивості та функціональне значення.

Всі досліджувані нами віруси містять ліпіди, наприклад вірус ринотрахеїту має в своїй оболонці зовнішній ліпоглікопротеїновий шар, який захищає ДНК-геном. З іншого боку, у взятих нами вірусомісних суспензіях містяться не лише повністю сформовані віріони, можуть траплятися вірусні частинки як з уже сформованою ліпопротеїновою оболонкою, так і без. Хоча у другому випадку слід враховувати, що вірусна нуклеїнова кислота (РНК або ДНК) є поліаніоном і може бути нейтралізована при електростатичному

зв'язуванні з полікатионом ПГМГ. Питання захисту клітин від вірусів, що не містять ліпідів, а мають лише білковий капсид потребує подальшого вивчення.

Висновки

1. На культурах клітин еукаріот (ПККТ і фібробластах), використаних нами як модель, досліджено вірусопротекторні властивості солей ПГМГ.

2. Встановлено, що ПГМГ хлорид в концентраціях 10^{-3} - 10^{-2} % за 15-хвилинної експозиції, а ПГМГ сукцинат в концентрації 10^{-2} % за 30-хвилинної забезпечують надійний захист клітин моношару ПККТ від ураження вірусами.

3. Взятий в нетоксичних концентраціях полікатион ПГМГ, адсорбується на поверхні клітини і певним чином «екранує» специфічні рецептори цитоплазматичної мембрани. Це унеможлиблює проникнення вірусів всередину.

4. Для прояву ефекту захисту клітин від вірусів, концентрації ПГМГ для трансформованої ПККТ мають бути принаймні на порядок вищими, ніж для фібробластів. Швидше за все, захисна дія ПГМГ не є видоспецифічною.

5. Вірусопротекторний ефект солей ПГМГ залежить від їх аніонного складу (хлорид, сукцинат або ін.), тривалості експозиції, кількості (концентрації) клітин і титру вірусу.

Отримані результати можуть бути використані для розробки нових засобів профілактики та лікування вірусних хвороб тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Воинцева И.И.* Полигуанидины – дезинфекционные средства и полифункциональные добавки в композиционные материалы / И.И. Воинцева, П.А. Гембицкий. – М.: ЛКМ-пресс. – 2009. – 304 с.
2. *McDonnell G.* Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance / G. McDonnell, A. Russell // *Clinical microb. Rev.* – 1999. – № 1. – Vol. 12. – P. 147-179.
3. *Gilbert P.* Cationic antiseptics: diversity of action under a common epithet / P. Gilbert, L. Moore // *J Appl Microbiol.* – 2005. – Vol. 99. – P. 703-715.

4. *Лисиця А.В.* Механізми бактерицидної дії полігексаметиленгуанідину // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. - № 3 (25). Електронне видання: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_3/11lav.pdf.
5. *Zhou Z.* Interactions of biocidal guanidine hydrochloride polymer analogs with model membranes: a comparative biophysical study / Z. Zhou, A. Zheng, J. Zhong // Acta Biochimica et Biophysica Sinica. – 2011. – Vol. 43. – № 9. – P. 729-737.
6. *Лисиця А.В.* Дія полігексаметиленгуанідину на мембрани клітин / V з'їзд укр. біофізичного товариства: тези доповідей. – Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2011. – С. 82.
7. *Лисиця А. В.* Дія дезінфектантів з полігексаметиленгуанідином на культури клітин еукаріот / А. Лисиця, П Кривошия // Вісник Житомирського нац. агрокол. ун-ту. – 2012. - № 1. – т. 3. – ч. 1. – С. 267-271.
8. *Лисиця А.В.* Вплив полігексаметиленгуанідину гідрохлориду на плазматичну мембрану фібробластів курячих ембріонів та на штучну бішарову ліпідну мембрану / Лисиця А.В., Кривошия П.Ю., Шатурський О.Я. // Біотехнологія. – 2010. - Т. 3, № 2. - С. 56-61.
9. Посібник з медичної вірусології / [Гирін В.М., Порохницький В.Г., Вороненко С.Г. та ін.]; за ред. В.М. Гиріна. – К.: Здоров'я, 1995. – С. 48-51.
10. *Лисиця А.В.* Перевірка цитопатичної та віруліцидної дії ПГМГ / А. Лисиця, П. Кривошия // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів. – 2009. – Вип. 10. – № 4. – С. 157-164.

Вирусопротекторное действие полигексаметиленгуанидина на клетки эукариот

А.В. Лисица, П.Ю. Кривошея, Л.Б. Кот

Рассмотрено вирусопротекторное действие солей полигексаметиленгуанидина (ПГМГ) на перевиваемую культуру клеток трахеи (ПККТ) теленка. Впервые выявлено на фибробластах куриного эмбриона и подтверждено на ПККТ вирусозащитные свойства ПГМГ. Установлено, что кратковременная экспозиция клеток эукариот с препаратами ПГМГ защищает сформированный монослой от заражения вирусами. Используются вирусы, содержащие в своей оболочке липиды, а именно: герпесвирусы ринопневмонии лошадей и ринотрахеита крупного рогатого скота, ретровирус инфекционной анемии лошадей. Определено, что ПГМГ хлорид в концентрациях 10^{-3} - 10^{-2} % при 15-минутной, а ПГМГ сукцинат в концентрации 10^{-2} % при 30-минутной экспозиции обеспечивают надежную защиту клеток от вирусов. Оказалось, что для защиты клеток от вирусов, концентрации ПГМГ при обработке трансформированной ПККТ должны быть на порядок выше, чем в случае проявления подобного эффекта на первичной культуре фибробластов. Установлено,

что вирусопротекторное действие солей ПГМГ зависит от их анионного состава (хлорид, сукцинат или др.), продолжительности экспозиции, концентрации клеток и титра вируса.

Ключевые слова: полигексаметиленгуанидин, культура клеток трахеи теленка, герпесвирусы ринопневмонии лошадей и ринотрахеита крупного рогатого скота, ретровирус инфекционной анемии лошадей.

Polyhexamethyleneguanidine can protect cells of eukaryotes from viruses

A. Lysytsya, P. Kryvoshya, L. Kot

This article reports on that polyhexamethyleneguanidine (PHMH) can protect cells of eukaryotes from contamination of viruses. We have studied the defensive action of the salts of PHMH on interweaved culture of the trachea cells (ICTC) calf. Virusprotection characteristics of PHMH are for the first time revealed on fibroblasts of the chicken embryo and are confirmed on ICTC. We have installed that short exposure of the cells of eukaryotes with preparation of PHMH protects the formed cells monolayer from contamination of virus. We used the viruses, which contains lipids in its shell, as follows: herpesviruses of horses rhinopneumonia and bovine rhinotracheitis infectiosa, retrovirus equine infectious anemia. PHMH chloride in concentration 10^{-3} - 10^{-2} % under 15-min., but PHMH succinate in concentrations 10^{-2} % under 30-min. exposures provide reliable protection of the cells from viruses. The concentrations of PHMH when processing transformed ICTC must be on tenfold more high, than in the event of manifestation of the similar effect on primary culture of fibroblasts. Virusoprotektion action of the salts PHMH depends on their anion composition (the chloride, succinate or others), length to exposures, concentrations of the cells and subtitle of the virus.

Key words: polyhexamethyleneguanidine, cell culture of tracheas calf, herpesviruses of horses rhinopneumonia and bovine rhinotracheitis infectiosa, retrovirus equine infectious anemia.

**СТАН ВИРОБНИЦТВА СИРОГО ТОВАРНОГО МОЛОКА
В УМОВАХ ВП НУБіП УКРАЇНИ У 2007-2011 рр.**

О.М.ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, професор

А.І.КОБИЩ, кандидат ветеринарних наук

Л.О.ОЛІЙНИК, студентка магістратури

Викладено результати досліджень щодо стану виробництва молока суб'єктами господарювання різних форм власності. Встановлені деякі відмінності щодо динаміки чисельності продуктивних тварин та їх молочної продуктивності. Виявлено зменшення поголів'я молочної худоби у всіх суб'єктів господарювання незалежно від форми власності.

Ключові слова: сире товарне молоко, велика рогата худоба, чисельність поголів'я, молочна продуктивність.

Молоко та молочні продукти мають важливе значення як для повноцінного харчування населення, так і для економіки України в цілому. Тому питання виробництва молока є актуальним [1, 2, 6].

За умови правильної організації виробництва молока і раціонального його використання молочна галузь може бути одним із джерел наповнення державного бюджету. Натомість за часів незалежності в Україні відзначається послідовне зменшення поголів'я великої рогатої худоби, в тому числі дійного стада [3, 4, 5].

Мета дослідження – провести аналіз та дати оцінку сучасного стану виробництва молока коров'ячого в Україні.

Матеріал і методи дослідження. Стан виробництва молока вивчали на поголів'ї корів української чорно-рябої молочної, симентальської і лебединської м'ясо-молочної порід шляхом порівняння, аналізу та

узагальнення даних, одержаних в умовах ВП НУБіП України, а також молочно-товарних ферм та особистих селянських господарств (ОСГ) Полтавської області. При цьому визначали такі показники розвитку галузі молочного скотарства: чисельність поголів'я, молочна продуктивність корів, а також порівнювали дані сучасного стану виробництва молока суб'єктами господарювання різних форм власності з статистичними даними за 2007–2011 рр.

Результати дослідження. Під час аналізу чисельності поголів'я корів в умовах ферм різних форм власності (ВП НУБіП України та ОСГ Полтавської області) встановлено, що дійне стадо на фермах ВП НУБіП України за останні 5 років зменшилось на 17,6 %, коливаючись у межах 287–1061 гол. (рис.1). У НДГ «Ворзень» дійне стадо, яке у 2007 році становило 210 голів у 2011 році зменшилось до 95 гол.

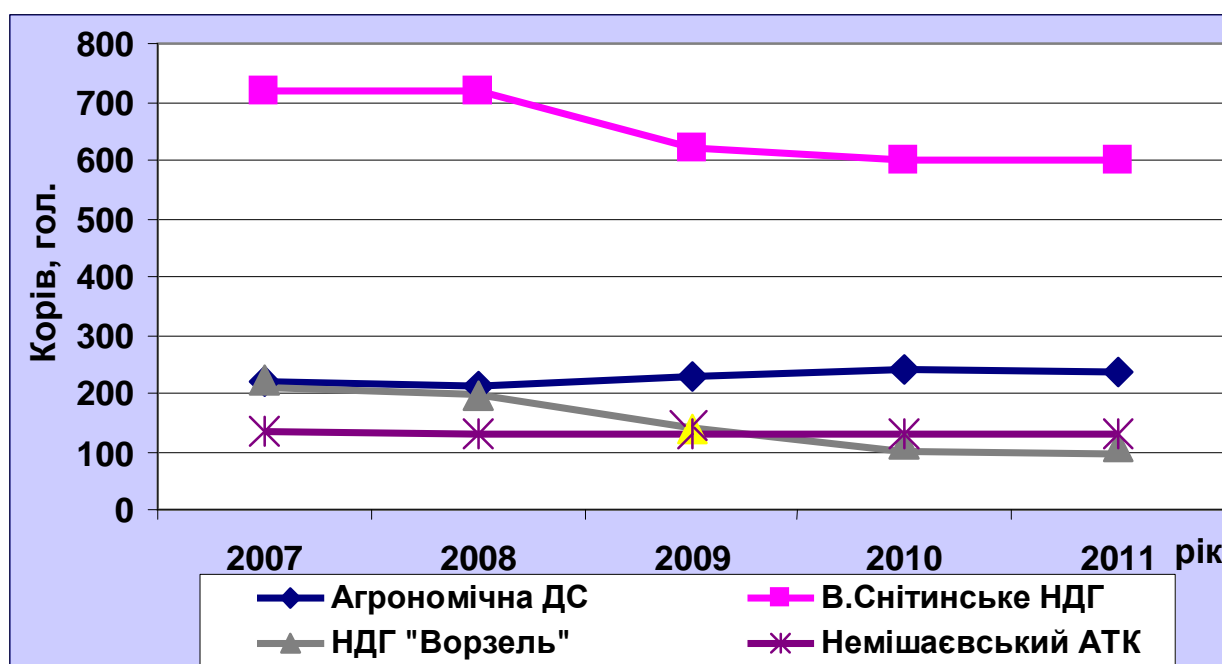


Рис. 1. Динаміка поголів'я дійного стада корів у ВП НДГ НУБіП України (2007-2011 рр.)

У ВП НУБіП України "Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка" поголів'я молочних корів у 2007 р. становило 720 гол., а в 2011 р. – 599 гол., тобто зменшилось на 16,8%. У ВП НУБіП України "Немішаєвський агротехнічний

коледж" поголів'я корів не зменшилося. Слід відзначити, що тільки у ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" спостерігали його зростання на 6,3 % (з 222 до 237 гол.).

Чисельність поголів'я молочних корів у Полтавській області скоротилась на 53 % (рис. 2). При цьому, на фермах кількість голів дійного стада зменшилась з 1990 до 2007 року на 72 %, за останні 5 років незначно змінилась, коливаючись у межах 62,8–66,0 тис. гол. Натомість поголів'я дійного стада в ОСГ зросло з 1990 до 2007 року на 30 %, проте за останні 5 років поступово зменшувалось. Так, якщо в 2007 році дійних корів в ОСГ утримували 107,5 тис. гол., то в 2011 році лише 75,7 тис. гол., що на 29,6 % менше.

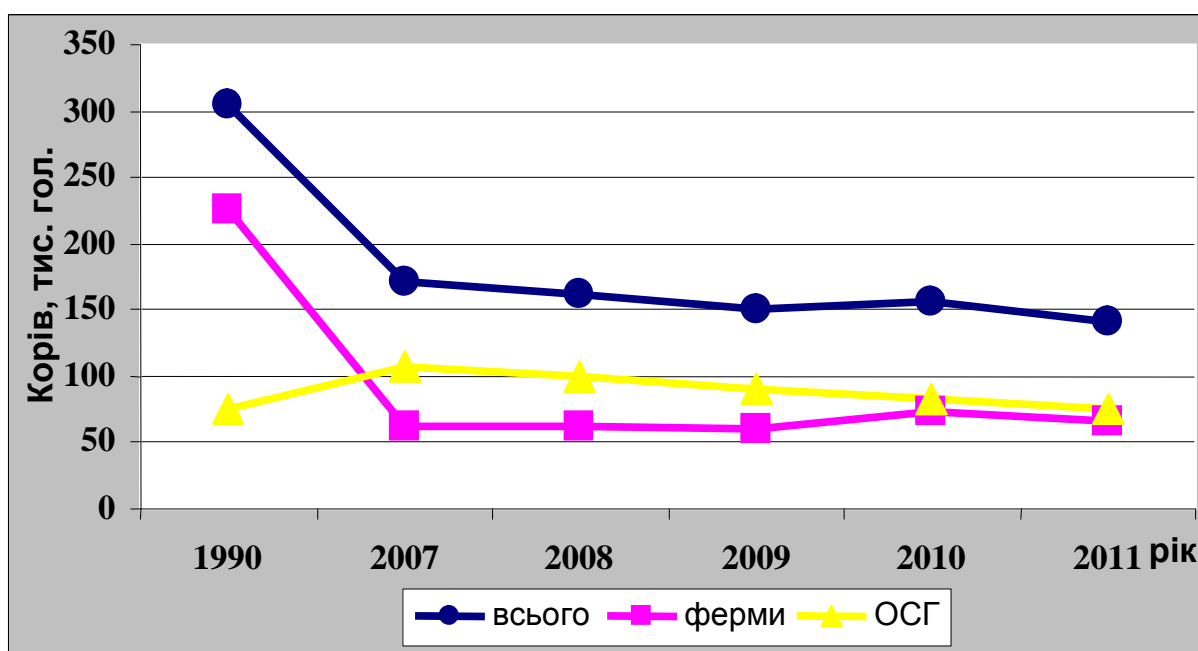


Рис. 2. Динаміка поголів'я дійного стада корів у господарствах Полтавської обл. (2007-2011 рр.)

Зацікавленість господарств різних категорій у збільшенні виробництва молока доволі низька через високу його собівартість і низьку закупівельну ціну. Це, в свою чергу, призвело до скорочення поголів'я дійного стада як у сільськогосподарських підприємствах, так і в особистих селянських господарствах.

Рівень молочної продуктивності корів за останні 5 років у ВП НДГ НУБіП України наведено на рис. 3.

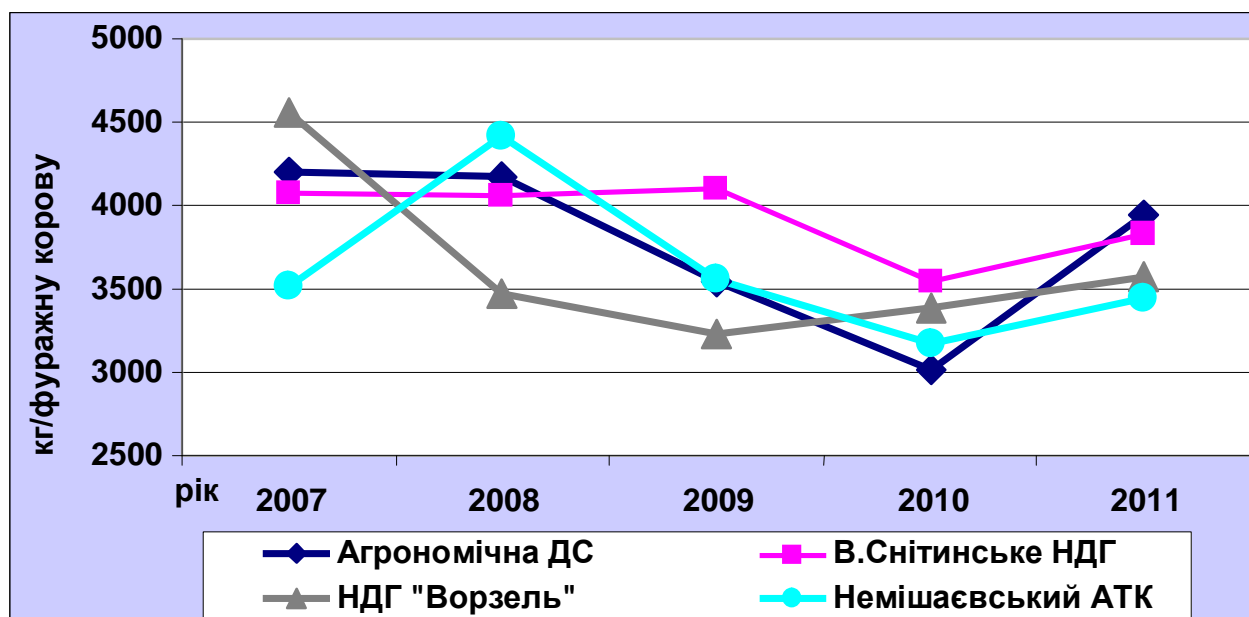


Рис. 3. Динаміка середньорічного надою молока на фуражну корову у ВП НДГ НУБіП України (2007-2011 рр.)

У цілому середньорічний надій на фуражну корову в усіх господарствах був найнижчим у 2010 р., а у 2011 р. він незначно відрізнявся від показника надою у 2007 р. Зокрема у ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" та "Великоснітинське НДГ ім. О.В.Музиченка" середньорічний надій на фуражну корову за 2007 р. був на 6 % вищим, ніж у 2011 р. У ВП НУБіП України "Немішаєвський агротехнічний коледж" цей показник коливався незначно, в межах 3508 кг у 2007 р. і 3444 кг у 2011 р. і становив 2 %. Значніших змін зазнав середньорічний надій у НДГ "Ворзель", де надій у 2011 році порівняно з 2007 роком зменшився на 22 %.

Одним із основних виробників молока в Україні є Полтавщина, де виробляється 14 % від загальнодержавного обсягу. Рівень середньорічного надою на фуражну корову в усіх категоріях господарств Полтавської області мав тенденцію до зростання (рис. 4). Так, у 2011 році середньорічний надій

на корову в області був вищим порівняно у 2007 роком на 43 %,

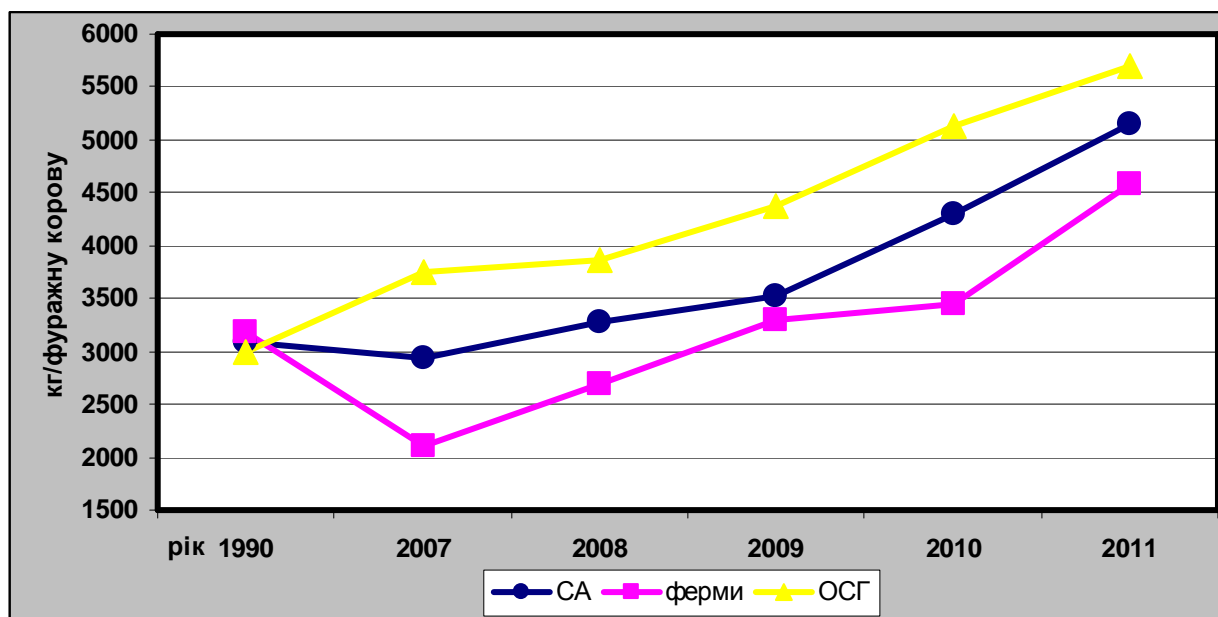


Рис. 4. Динаміка середньорічного надою молока на фуражну корову в господарствах Полтавської обл. (1990-2011 рр.)

а порівняно з 1990 роком – на 40 %. При цьому, якщо середній надій на корову в 1990 році в ОСГ і сільськогосподарських підприємствах відрізнявся незначно, то за останні 5 років відчутна суттєва різниця між продуктивністю корів різних суб'єктів господарювання. Зростання молочної продуктивності тварин відзначалося у всіх суб'єктів господарювання, але в ОСГ цей показник був значно вищим і в 2011 р. становив 5700 кг молока на корову за рік, а в умовах ферм 4588 кг. У 2007 р. середньорічний надій на корову в ОСГ був на 44 %, у 2008 р. – на 31 %, у 2009 р. – на 25 %, у 2010 р. – на 33 %, у 2011 р. – на 20 %, вищим ніж у сільськогосподарських підприємств. Як бачимо, різниця між продуктивністю корів в ОСГ і сільськогосподарських підприємствах Полтавської обл. за останні 5 років зменшилася.

Власники ферм забезпечують зростання молочної продуктивності, хоча середньорічний надій молока вищий в ОСГ. Це можна пояснити кращою годівлею та доглядом за тваринами.

Отже, зменшення поголів'я тварин призводить до зниження обсягів виробництва сирого товарного молока та виготовлених із нього продуктів.

Для розвитку молочного скотарства та молокопереробної галузі необхідно спрямувати зусилля на відновлення поголів'я корів та підвищення їх продуктивності.

В цьому напрямі додає оптимізму те, що у цьому році було введено дотацію на утримання великої рогатої худоби. Зокрема за теля у віці від 3 до 5 міс. платять 250 грн., від 6 міс. до 8 міс. – 500 грн., від 9 до 11 міс. – 750 грн. за голову, а від 12 до 15 міс. – 1000 грн. Тобто, за кожні 3 міс. утримання господарю збільшують оплату на 250 грн. до досягнення твариною 15-місячного віку.

Висновки

Вперше з 2005 р. в Україні в 2012 році зросло виробництво молока, і за січень-серпень вітчизняні господарства виробили його 7,898 млн. тонн, що на 2,5 % більше ніж у 2011 році. Це пов'язано із збільшенням поголів'я великої рогатої худоби, яке, порівняно з 2011 роком на 1 вересня 2012 року зросло на 0,4 % і становило 5,121 млн. голів. Втім, чисельність корів поки що на 0,8 % менша за минулорічний рівень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко В.М. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні / В.М.Бондаренко // Пропозиція АПК. – 2008. – № 5. – с. 61–64.
2. Ладика В. Світовий молочний ринок: стан та перспективи / В.Ладика, О.Масляк // Пропозиція АПК. – 2009. – № 3. – с. 51–54.
3. Оленіч Л.О. Ідентифікація небезпечних чинників (мікробіологічних, паразитологічних) під час отримання сирого товарного молока: дис. ... канд. вет. наук: 16.00.09 / Оленіч Л.О. – К., 2011. – С. 48.
4. Павличенко М.Г. Ринок молока в Україні та перспективи для різних категорій господарств / М.Г.Павличенко // Молочна промисловість. – 2007. – № 5 (40). – с. 19.

5. Тивончук Я.О. Формування та розвиток ринку молока і молочних продуктів в Україні / Я.О.Тивончук // Економіка АПК. – 2008. – № 12. – С. 131–136.

6. Якубчак О.М. Забезпечення виробництва молока належної якості у НДГ НУБіП України / Якубчак О.М., Кобиш А.І., Данилін О.Б. // Науковий Вісник НУБіП України. – К., 2011. – № 167 ч. I. – С. 132–135.

СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОГО ТОВАРНОГО МОЛОКА О.Н.ЯКУБЧАК, А.И.КОБЫШ, Г.А.КРИВУЩЕНКО

Изложены результаты исследований состояния производства молока субъектами хозяйствования разных форм собственности. Установлены некоторые различия динамики численности продуктивных животных и их молочной продуктивности у разных субъектов хозяйствования. Выявлено уменьшение численности поголовья молочного скота во всех хозяйствах, независимо от формы собственности.

Ключевые слова: сырое товарное молоко, крупный рогатый скот, численность поголовья, молочная продуктивность.

STATE OF PRODUCTION RAW MILK O.N.YAKUBCHAK, A.I.KOBYSH, H.O.KRYVUSCHENKO

The results on the state of milk production on farms of different ownership. Installed some differences in the dynamics of farm animals and their milk production in different entities. The decrease of the number of livestock of dairy cattle in all farms regardless of management.

Keywords: marketable raw milk, cattle, herd size, milk productivity.

УДК 636.577.92.110.

ПОКАЗНИКИ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ КРОВІ КРОЛІВ ЗА ВИПОЮВАННЯ ЦИТРАТУ І ХЛОРИДУ ХРОМУ

Я.В. Лесик, кандидат ветеринарних наук

Р.С. Федорук, доктор ветеринарних наук, професор, членкор. НААН

О.П. Долайчук, молодший науковий співробітник

Інститут біології тварин НААН

Наведено результати досліджень застосування у годівлі кролів з 90 до 138-добового віку цитрату хрому з розрахунку 5 мкг Cr/тварину/добу та хлориду хрому, в кількості 7 мкг Cr/тварину/добу у вигляді $CrCl_3 \times 6 H_2O$. Дослідженнями встановлено, що випоювання цитрату і хлориду хрому підвищило показники клітинного і гуморального імунітету та вмісту глікопротеїнів у крові тварин дослідних груп на 33-тю і 48-му добу дослідження порівняно з контрольною групою.

Ключові слова: кролі, цитрат хрому, хлорид хрому, клітинний та гуморальний імунітет, глікопротеїни.

Реалізація генетичного потенціалу кролів залежить від збалансованої годівлі з урахуванням науково-обґрунтованих потреб у поживних і мінеральних речовинах та вітамінах. У живленні кролів, особливо молодняку, є висока потреба в мінеральних речовинах. Із багатьох макро- і мікроелементів, необхідних для їх організму, мало вивчена біологічна роль хрому, хоча останніми роками встановлено, що тривалентний хром є есенціальним елементом у годівлі тварин [5, 12] і виконує важливу роль у регуляції вуглеводного, ліпідного, білкового обміну та метаболізму, а також впливає на функціональну активність імунної системи [9]. У зарубіжних та вітчизняних публікаціях показано, що добавка хрому (III) до раціону сільськогосподарських тварин позитивно впливає на клітинний і гуморальний імунітет та підвищує стійкість тварин проти захворювань [6, 10, 11, 13].

Однак у доступній для аналізу літературі не знайдено повідомлень щодо впливу хрому на показники глікопротеїнів у крові кролів, хоча відомо, що коливання рівня глікопротеїнових комплексів у крові є відповіддю організму «Наукові доповіді НУБіП» 2012-7 (36) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_7/12lyv.pdf

тварин на дію стресорів і розвиток патологічних процесів [8]. Вони відіграють провідну роль у зв'язуванні і виведенні ксенобіотиків [7] та мають імуномодулюючу та антиоксидантну активність [1, 3]. Порухення обміну глікопротеїнів спричиняє зміни функцій на клітинному і тканинному рівнях. Вплив згодовування кролям хрому на фізіологічний стан їх організму вивчено недостатньо, а отримані наукові дані часто є суперечливими.

Метою наших досліджень було вивчити вплив цитрату та хлориду хрому на вікову динаміку показників неспецифічної резистентності організму та вмісту глікопротеїнів у крові кролів з 90- до 138-добового віку.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на самцях кролів породи сірий велетень у кролівницькому господарстві с. Демня Миколаївського району Львівської області. Для дослідів за принципом аналогів відібрали три групи кролів (контрольну і дві дослідні), по 6 тварин у кожній. Кролям контрольної групи згодовували повнораціонний гранульований комбікорм. Тваринам першої дослідної групи цитрат хрому, одержаний з використанням нанотехнологій [4], з розрахунку 5 мкг Cr/тварину/добу випоювали з питною водою. Кролі другої дослідної групи споживали комбікорм з додаванням хрому в кількості 7 мкг Cr/тварину/добу у вигляді $\text{CrCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. Доступ до кормів і води для тварин був необмежений. Тварин утримували в клітках за методом І.М. Михайлова. Дослід тривав 58 діб, з них підготовчий період становив 10, дослідний – 48 діб. Зразки крові для біохімічних досліджень відбирали з крайової вушної вени тварин у підготовчий період на 90-ту добу і в дослідний на 123-тю і 138-му добу життя (33-тя і 48-ма доба дослідження). У крові визначали фагоцитарну активність нейтрофілів (ФА), фагоцитарний індекс (ФІ), фагоцитарне число (ФЧ), лізоцимну активність (ЛА), бактерицидну активність сироватки крові (БАСК), а також вміст фукози за методом Діше, гексоз, зв'язаних з білками та сероглікоїдів – орциновим методом, сіалових кислот – за Свеннерхольмом, церулоплазміну – методом Равіна, які описані у довіднику [2]. Цифрові дані опрацьовані статистично з використанням t критерію Стьюдента.

Результати досліджень. Під час вивчення фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів – однієї з основних ланок клітинного імунітету організму тварин, відзначено вірогідне збільшення цього показника в крові кролів дослідних груп на 33-тю і 48-му добу досліду. При цьому показник поглинаючої здатності лейкоцитів та фагоцитарне число корелювали з фагоцитарною активністю їх крові і були вищими, ніж у тварин контрольної групи (табл. 1).

1. Показники неспецифічної резистентності крові кролів за періодами дослідження, ($M \pm m$, $n=4$)

Показник	Група	Період дослідження		
		підготовчий, 90 доба життя	дослідний (вік у днях / доба згодовування добавок)	
			123/33	138/48
ФА, %	К	42,62 ± 1,85	43,33 ± 1,20	43,0 ± 1,73
	Д-І	43,0 ± 1,08	49,51 ± 1,04*	53,75 ± 1,25**
	Д-ІІ	42,0 ± 1,08	48,21 ± 1,25*	50,75 ± 1,88*
ФІ, од.	К	7,20 ± 0,18	7,38 ± 0,76	7,43 ± 0,24
	Д-І	7,42 ± 0,12	8,32 ± 0,28	7,46 ± 0,28
	Д-ІІ	7,74 ± 0,25	8,70 ± 0,17	7,83 ± 0,24
ФЧ, од.	К	3,05 ± 0,21	3,33 ± 0,23	3,43 ± 0,18
	Д-І	2,84 ± 0,10	3,38 ± 0,12	4,0 ± 0,24
	Д-ІІ	3,24 ± 0,15	3,81 ± 0,10	3,90 ± 0,77
ЛА, %	К	45,0 ± 1,15	46,0 ± 0,57	49,0 ± 0,57
	Д-І	44,71 ± 1,37	50,25 ± 0,85**	55,0 ± 1,08**
	Д-ІІ	46,52 ± 1,55	49,75 ± 0,85	54,51 ± 1,04**
БАСК, %	К	46,48 ± 1,25	48,16 ± 1,04	50,74 ± 0,76
	Д-І	47,04 ± 1,14	56,33 ± 1,93**	58,38 ± 1,04***
	Д-ІІ	45,53 ± 1,63	54,14 ± 1,97*	55,62 ± 2,10*

Примітки: у цій і наступних таблицях: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ порівняно з контролем.

Отримані результати досліджень свідчать, що вживання цитрату та хлориду хрому кролям позитивно впливало на функціональну здатність

фагоцитуючих клітин. Найпомітнішим цей вплив був у крові кролів першої дослідної групи.

Поряд із активацією клітинної ланки імунітету спостерігали зростання гуморальних факторів природної резистентності організму кролів. Зокрема, у тварин першої дослідної групи, яким випоювали цитрат хрому, лізоцимна активність крові була вищою ($p < 0,01$) на 33-тю і 48-му добу, а другої групи, яким згодовували тривалентний хром з кормом – на 49-ту добу дослідження за тенденції до її зростання на 33-ту добу порівняно з аналогічними показниками у контрольній групі. При цьому БАСК у кролів першої дослідної групи на 33-тю і 48-му добу дослідження порівняно з контрольною групою була вищою відповідно на 16,9 і 15,0 % ($p < 0,01$; $p < 0,001$). Одночасно при застосуванні тривалентного хрому в годівлі кролів другої дослідної групи порівняно з контрольною на 123-тю і 138-му добу життя відзначили вищу відповідно на 12,4 і 9,6 % ($p < 0,05$) бактерицидну активність.

Отже, випоювання кролям у період відгодівлі різних сполук хрому суттєво впливало на формування клітинних і гуморальних механізмів неспецифічної резистентності їх організму і було більше виражено у крові кролів першої дослідної групи, які споживали у раціоні цитрат хрому.

Проведеними дослідженнями встановлено, що випоювання кролям різних сполук хрому призводило до вірогідних змін глікопротеїнових показників (табл. 2). Зокрема, концентрація гексоз, зв'язаних з білками, у крові кролів обох дослідних груп вірогідно не змінювалася і не відрізнялася від показників контрольної впродовж усього періоду досліджень. Вміст сероглікоїдів у крові кролів першої і другої дослідних груп порівняно з контрольною був вищим відповідно на 16,6 і 25,4 % ($p < 0,01$) на першому етапі дослідження і зростав на 13,3 і 5,8 % ($p < 0,01$; $p < 0,05$) у завершальному періоді.

2. Вміст глікопротеїнів у крові кролів за періодами дослідження

($M \pm m$, $n=4$)

Показник	Група	Період дослідження		
		підготовчий, 90 доба	дослідний (вік у днях / доба згодовування добавок)	
			123/33	138/48
Гексози, зв'язані з білками, г/л	К	1,08 ± 0,026	1,09 ± 0,028	1,02 ± 0,039
	Д-I	1,12 ± 0,018	1,15 ± 0,050	1,03 ± 0,025
	Д-II	1,09 ± 0,024	1,11 ± 0,018	1,02 ± 0,024
Сероглікоїди, г/л	К	0,209 ± 0,004	0,205 ± 0,007	0,240 ± 0,004
	Д-I	0,210 ± 0,004	0,239 ± 0,004**	0,272 ± 0,002**
	Д-II	0,212 ± 0,003	0,257 ± 0,007**	0,254 ± 0,003*
Сіалові кислоти, у.о.	К	57,3 ± 6,17	55,0 ± 3,21	57,0 ± 5,03
	Д-I	54,5 ± 1,44	66,3 ± 3,35*	68,8 ± 1,38*
	Д-II	62,3 ± 2,66	63,0 ± 9,48	67,8 ± 1,80*
Фукоза, мг%	К	3,38 ± 0,30	3,14 ± 0,52	4,29 ± 0,04
	Д-I	3,35 ± 0,09	4,65 ± 0,74	5,37 ± 0,32*
	Д-II	3,48 ± 0,14	4,97 ± 0,15*	5,44 ± 0,06***
Церулоплазмін, у.о.	К	308,3 ± 4,91	266,3 ± 2,60	272,0 ± 1,5
	Д-I	303,0 ± 3,85	308,3 ± 6,91**	384,2 ± 8,19***
	Д-II	312,0 ± 5,71	323,7 ± 2,60***	386,8 ± 19,8**
Гаптоглобін, г/л	К	2,60 ± 0,004	2,34 ± 0,049	2,24 ± 0,007
	Д - I	2,61 ± 0,009	2,39 ± 0,007**	2,27 ± 0,004**
	Д - II	2,60 ± 0,005	2,40 ± 0,009**	2,26 ± 0,004*

При аналізі вмісту сіалових кислот у крові тварин першої дослідної групи на 33-тю і 48-му добу застосування цитрату хрому відзначали підвищення їх рівня відповідно на 20,5 і 20,7 % порівняно з контрольною групою. Тоді як у крові кролів другої дослідної групи, яким згодовували тривалентний хром спостерігали тенденцію до їх підвищення на 123-тю добу та вірогідне збільшення на 138-му добу життя порівняно з контролем. Між вмістом сіалопротеїнів у крові та реактивністю організму існує пряма залежність. Чималу роль залишки сіалових кислот відіграють і в активації В-клітин, очевидно, тенденція до їх підвищення у крові тварин дослідних груп вказує на

посилення їх імунних резервів, що підтверджується показниками клітинного і гуморального імунітету.

Подібну тенденцію спостерігали при дослідженні вмісту фукози. Так, додавання цитрату хрому до раціону кролів сприяло підвищенню вмісту у їх крові цього показника на першому етапі (33-тя доба) та на завершальному періоді визначення порівняно з контрольною групою. Тоді як згодовування хлориду хрому кролям на відгодівлі відзначилося вірогідно вищим вмістом фукози на 33-тю і 48-му добу дослідження порівняно з контролем, що свідчить про стимулюючий вплив застосування хрому у вигляді як органічної, так і мінеральної сполук на функцію імунної системи. Відомо, що глікопротеїни займають важливе місце в активації імунної відповіді організму [3]. Тому тенденція до підвищення вмісту вуглеводних компонентів глікопротеїнів у крові кролів дослідних груп може свідчити про імуномобілізацію організму, що зумовлено додаванням хрому. При цьому вираженішим цей ефект був при додаванні хрому цитрату.

Вміст церулоплазміну у крові кролів дослідних груп був вірогідно вищим впродовж усього періоду дослідження порівняно з аналогічними показниками у тварин контрольної групи. Враховуючи, що церулоплазмін належить до антиоксидантів, з аналізу вищенаведених даних випливає, що введення до раціону кролів як цитрату, так і хлориду хрому може підвищувати активність ендогенних антиоксидантних ферментів.

Вміст гаптоглобіну у крові тварин обох дослідних груп достовірно перевищував рівень його у кролів контрольної групи протягом всього періоду досліджень. Зокрема, цей показник був вірогідно вищим у крові тварин першої групи ($p < 0,05$) на 33-тю і 48-му добу дослідження, підсилюючи функціональну активність гемоглобіну, що підтверджує позитивний вплив застосування цитрату та хлориду хрому на гемопоетичну функцію організму кролів. У крові кролів другої групи на першому і другому етапах дослідження порівняно з контрольною групою цей показник зростав відповідно на 1,3 і 0,8 %.

Висновки

1. Згодовування кролям з комбікормом цитрату хрому з розрахунку 5 мкг Cr/тварину/добу та хлориду хрому в кількості 7 мкг Cr/тварину/добу сприяло підвищенню показників клітинного і гуморального імунітету крові тварин на 33-тю і 48-му добу дослідження порівняно з контрольною групою.

2. Випоювання кролям дослідних груп органічної та мінеральної сполук хрому відзначилося вірогідно вищими показниками вмісту сероглікоїдів, сіалових кислот, фукози, церулоплазміну та гаптоглобіну порівняно з контрольною групою.

Список літератури

1. Ващенко В.И. Церулоплазмин — от метаболита до лекарственного средства / Ващенко В.И., Ващенко Т.Н. // Психофармакология и биологическая наркологи́я, 2006. – Т. 6, № 3. – С. 1254-1269.
2. Влізла В.В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізла, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич; за ред. В.В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. — 764с.
3. Зорин Н.А. Роль альфа-2-макроглобулина при онкологических заболеваниях / Зорин Н.А., Зорина В.Н., Зорина Р.М. // Вопр. онкологии, 2004. – 50, № 5. – С. 515–519.
4. Патент України на корисну модель № 38391. Спосіб отримання карбоксилатів металів «Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів» // М.В. Косінов, В.Г. Каплуненко / МПК (2006): C07C 51/41, C07F 5/00, C07F 15/00, C07C 53/126 (2008.01), C07C 53/10 (2008.01), A23L 1/00, B82B 3/00. Опубл. 12.01.2009, бюл. № 1/2009.
5. Сологуб Л.І. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Л. І. Сологуб, Г.Л. Антоняк, Н.О. Бабич // – Львів: Євросвіт, 2007. – 128 с.
6. Adebisi Olufemi A. Effect of inorganic chromium supplementation on performance, meat quality, residual chromium and mineral composition of heat-stressed broiler birds / Adebisi Olufemi A., Makanjuola Bosede A. // International Journal of AgriScience. – 2011. – Vol. 1, № 7. – P. 333–308.

7. Fournier T. Alpha-*I*-acid glycoprotein / Fournier T., Medjoubi N., Porquet D. // *Biochem. Biophys. Acta.* – 2000. – Vol. 82, N 1–2. – P. 157–171.
8. Huntoon K. The acute phase protein haptoglobin regulates host immunity / Huntoon K., Wang Y. // *J. Leukocyte Biol.* – 2008. – Vol. 84. – P. 170–181.
9. Pechova A. Chromium as an essential nutrient: a review / A. Pechova, L. Pavlata // *Veterinarni medicina.* – 2007. – Vol. 52, № 1. – P. 1–18.
10. Toghyani M. Immune responses of broiler chicks fed chromium picolinate in heat stress condition / Toghyani M, Zarkesh S, Shivazad M, Gheisari A. // *Journal Poultru Sciences* – 2007. – Vol. 44. – P. 330–334
11. Vincent J.B. Recent advances in the nutritional biochemistry of trivalent chromium / J.B. Vicent // *Proc. Nutr. Soc.* – 2004. – Vol. 63. – P. 41–47.
12. Vincent J.B. The nutritional biochemistry of chromium (III) / Vincent J.B. // *The University of Alabama Tuscaloosa USA.* – 2007. – 279 P.
13. Yang W.Z. Effects of chromium supplementation on early lactation performance of Holstein cows / Yang W.Z., Mowat D.N., Subiyatno A., Liptrap R.M. // *Canadian Journal Animal Sciences.* – 1996. – V. 76. – P. 221–230.

ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КРОВИ КРОЛИКОВ ПРИ ВЫПАИВАНИИ ЦИТРАТА И ХЛОРИДА ХРОМА

Лесик Я.В., Федорук Р.С., Долайчук О.П.

Приведены результаты исследований по применению в кормлении кроликов с 90- до 138-суточного возраста цитрата хрома из расчета 5 мкг Cr/животное/сутки и хлорида хрома, в количестве 7 мкг Cr/животное/сутки в виде $\text{CrCl}_3 \times 6 \text{H}_2\text{O}$. Исследованиями установлено, что при выпаивании цитрата и хлорида хрома показатели клеточного и гуморального иммунитета организма кроликов опытных групп и содержания гликопротеинов в крови животных на 33-е и 48-е сутки исследования были достоверно выше по сравнению с контрольной группой

Ключевые слова: кролики, цитрат хрома, хлорид хрома, клеточный и гуморальный иммунитет, гликопротеины

INDICATORS NONSPECIFIC RESISTANCE FOR RABBIT BLOOD FEEDING CITRATE AND CHLORIDE CHROMIUM

Ya. V. Lesyk, R. S. Fedoruk, O. P. Dolaychuk

The results of studies used in feeding rabbits from 90 to 138 days old chromium citrate rate of 5 mg Cr/animal/day and chromium chloride in the amount of 7 mg Cr/animal/day as $\text{CrCl}_3 \times 6 \text{H}_2\text{O}$. Research has found that drinking water citrate and chromium chloride marked significantly higher rates of cellular and humoral immunity and the content of glycoproteins in the blood serum of experimental groups at 33 and 48 days of the study compared with the control group

Keywords: rabbits, chromium citrate, chromium chloride, cellular and humoral immunity, glycoproteins

**МІНЕРАЛЬНИЙ І ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД
ПЕРГИ БДЖІЛ ЗА РОЗМІЩЕННЯ ПАСІКИ В УМОВАХ
ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

І.І. Ковальчук, докторант

Р.С. Федорук, доктор ветеринарних наук, професор, член-кор НААН

Й.Ф. Рівіс, доктор сільськогосподарських наук

Інститут біології тварин НААН

Наведено дані про вміст мінеральних елементів і жирних кислот у перзі медоносних бджіл у кінці літнього періоду. Встановлено зменшення кількості Fe, Zn, Cu, Cr, Ni у зразках перги з пасіки за умов органічного виробництва. Утримання бджіл за агроекологічних умов органічного виробництва на пасіці в Чернігівській області порівняно з пасікою у Закарпатській області супроводжується нижчим вмістом окремих металів у продукції бджільництва.

Ключові слова: довкілля, бджоли, перга, екологічні умови, насичені і ненасичені жирні кислоти.

Питання безпеки та якості харчових продуктів є актуальною проблемою в багатьох країнах світу. У сучасних умовах якість продукції, виробленої аграрним сектором, пов'язується з її екологічною безпекою, що відповідає найкраще чинним вимогам за умов органічного виробництва. У зв'язку з цим, в Україні розвивається як екологічне, так і органічне землеробство, які забезпечують виробництво високоцінних органічних продуктів харчування, що володіють лікувально-профілактичною дією, до яких належить продукція бджільництва. [6, 7, 8, 9, 10].

Вимоги до органічного сільського господарства включають не тільки дотримання екологічних норм чистоти продуктів, але й оцінку та збереження навколишнього середовища. Біологічними індикаторами її оцінки є медоносні бджоли та якість їхньої продукції, оскільки вони забезпечують

швидке тестування збалансованості стану екосистеми, що є запорукою раннього виявлення негативного впливу агроекологічних умов на аграрне виробництво.

Метою нашої роботи було вивчити вміст окремих мінеральних елементів та жирнокислотний склад перги, зібраної у весняно-літній період за умов традиційного та органічного виробництва.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили, у весняно-літній період, на виробничих базах пасік, розміщених в гірській зоні Карпат – с. Вучкове Міжгірського району Закарпатської області (І група, контрольна) та сертифікованої пасіки щодо органічного виробництва в умовах Семенівського району Чернігівської області – с. Радомка ПСП «Дружба» (ІІ група, дослідна). Сертифікацію пасіки виконано згідно з усіх вимог щодо органічного виробництва Інститутом екологічного маркетингу (ІМО, Швейцарія).

У весняно-літній період на дослідних пасіках у вказаних зонах з вуликів відбирали зразки перги, зібраної медоносними бджолами карпатської породи, в яких на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СП-115 визначали вміст окремих мінеральних елементів, а за методом газорідинної хроматографії на «Хром-5» – вміст жирних кислот [4, 5] і розраховували процентне їх співвідношення. Отримані результати опрацьовували статистично, з використанням критерія Стьюдента.

Результати досліджень. Перга – продукція бджільництва, на якість та біологічну цінність якої впливають інтенсивність цвітіння різних пилюконосів і життєдіяльність та фізіологічні потреби бджіл. Обніжжя бджіл з пилюки не всіх видів рослин відкладається в стільники, оскільки частина його з окремих рослин вживається відразу ж як корм, необхідний для життєдіяльності молодих бджіл. Перга відіграє роль фізіологічного регулятора біологічної повноцінності живлення організму бджіл. Відповідно й наявність перги у вулику є невід’ємною умовою для вирощування якісного розплоду, живлення бджіл, росту і розвитку бджолосімей, їх продуктивності, а також показником

екологічного стану навколишнього середовища [1–3].

Установлено, що вміст основних біогенних елементів у перзі медоносних бджіл II групи за умов органічного виробництва був нижчим, ніж у перзі бджіл I групи за агроекологічних умов Карпат (табл. 1). Однак вірогідні зміни спостерігали щодо вмісту Fe, Zn, Cu, Ni та Cd. Зокрема, у зразках перги з вуликів II групи вміст Fe, Zn та Cd був відповідно у 1,2, а Cu та Ni – у 1,3; 1,7 рази нижчим, ніж у перзі з вуликів контрольної (I) групи ($p < 0,05$).

Аналогічні, проте не вірогідні, міжгрупові різниці спостерігали при дослідженні вмісту Cr, Pb та Co. У зразках II дослідної групи рівень цих елементів був відповідно у 2,2; 1,08; 1,3 рази нижчим, ніж у перзі контрольної (I) групи.

Встановлені різниці вмісту окремих елементів у перзі, очевидно, пов'язані з впливом агроекологічних чинників на надходження їх у репродуктивну частину медоносних рослин і кумуляцію у продукції бджільництва, в т.ч. у перзі. Отже й рівень накопичення цих мікроелементів у пилку медоносних рослин у гірській зоні Карпат і за умов Полісся є різним, що вплинуло на показники їх вмісту в перзі бджіл з вуликів контрольної та дослідної груп.

1. Мінеральний склад перги, натуральної маси мг/кг, $M \pm m$, $n=3$

Елемент	Група медоносних бджіл	
	I-контрольна, пасіка в Карпатах	II-дослідна, пасіка в Поліссі
Залізо	41,42±1,08	35,29±1,63*
Цинк	33,33±2,69	27,32±1,91*
Мідь	6,00±0,24	4,50±0,47*
Хром	0,31±0,19	0,14±0,01
Нікель	1,33±0,17	0,77±0,01*
Свинець	0,52±0,10	0,48±0,02
Кадмій	0,69±0,003	0,60±0,004*
Кобальт	0,41±0,02	0,32±0,01

За результатами дослідження жирнокислотного складу продукції медоносних бджіл встановлено, що у перзі бджіл II групи спостерігали тенденцію до зниження більшості досліджуваних кислот, крім стеаринової та олеїнової порівняно до зразків перги I групи (табл. 2). Однак рівень стеаринової та олеїнової кислот був дещо вищим у зразках перги II групи. Вірогідно вищі різниці в середньому в 1,2 раза ($p < 0,05$), спостерігали при дослідженні вмісту лінолевої та ліноленової кислот у перзі II групи порівняно до I групи. Встановлені відмінності очевидно, пов'язані як з видовим складом пилку, так і з впливом через організм бджіл природно-кліматичних умов на формування перги.

2. Жирнокислотний склад перги бджіл, $M \pm m$, $n=3$

Жирні кислоти та код	Група медоносних бджіл			
	I контрольна, пасіка в Карпатах		II дослідна, пасіка в Поліссі	
	г\кг н. м.	%	г\кг н. м.	%
Каприлова, 8:0	0,11±0,009	0,87	0,13±0,009	0,95
Капринова, 10:0	0,25±0,014	1,98	0,26±0,014	1,90
Лауринова, 12:0	0,74±0,020	5,86	0,76±0,020	5,56
Міристинова, 14:0	0,07±0,006	0,55	0,08±0,006	0,58
Пентадеканова, 15:0	0,01±0,000	0,08	0,01±0,000	0,07
Пальмітинова, 16:0	1,56±0,098	12,36	1,59±0,107	11,62
Пальмітоолеїнова, 16:1	0,07±0,006	0,55	0,08±0,006	0,58
Стеаринова, 18:0	0,31±0,026	2,46	0,29±0,029	2,12
Олеїнова, 18:1	1,31±0,087	10,38	1,28±0,084	9,36
Лінолева, 18:2	3,73±0,151	29,56	4,22±0,110*	30,85
Ліноленова, 18:3	4,46±0,113	35,34	4,98±0,159*	36,40
Загальний вміст жирних кислот	13,68	100	12,62	100
у т. ч. насичені	3,12	24,17	3,05	22,80
ненасичені	10,56	75,83	9,57	77,20
з них мононенасичені	1,36	10,93	1,38	9,95
поліненасичені	9,20	64,90	8,19	67,25

Встановлено, що екологічні умови довкілля впливають також на загальний вміст жирних кислот у перзі. Так, загальний вміст жирних кислот, у перзі, з пасіки органічного виробництва був вищим, ніж у перзі бджіл за умов традиційного бджільництва. Підвищена загальна кількість жирних кислот у перзі II групи зумовлена високим вмістом ненасичених жирних кислот, тоді як вміст мононенасичених жирних кислот істотно не змінювався.

Отже, в результаті проведених досліджень встановлено у перзі, зібраній бджолами, що утримувалися за агроекологічних умов органічного виробництва на пасіці в Чернігівській області порівняно з пасікою Міжгірського району Закарпатської області менший вміст мінеральних елементів і більший жирних кислот за винятком лінолевої і ліноленової, проте ця різниця невірогідна. Це дає підставу стверджувати про визначальний вплив агроекологічних умов розміщення пасік, зокрема, органічного виробництва, на живлення медоносних бджіл.

Висновки

1. Утримання бджіл за агроекологічних умов органічного виробництва на пасіці в Чернігівській області порівняно з екологічними умовами пасіки Закарпатської області супроводжується нижчим вмістом окремих мінеральних елементів і жирних кислот у перзі.

2. Уміст досліджених металів Fe, Zn, Cu, Cr, Ni, Pb, Cd, Co у перзі з гірської пасіки Карпат вищий, ніж з пасіки за умов органічного виробництва.

Список літератури

1. Акопян И. И. Накопление жира в организме пчел зимой // Пчеловодство. – 1978. – № 3. – С.17.

2. Богданов Г.О. Жирні кислоти пилку рослин (бджолиного обніжжя) та їх роль в метаболічних процесах і життєдіяльності бджіл / Г.О. Богданов, В.П. Поліщук, Й.Ф. Рівіс, О.А. Локутова // Біологія тварин. — 2003. – Т.5, №1-2. – С. 149–158.

3. Поліщук В.П. Біологічні особливості живлення бджіл і збирання квіткового пилку в умовах поліфлорного взятку / В.П. Поліщук, О.А.

Локутова // Біологія тварин. – 2002. – Т.4, №1-2. – С. 236–242.

4. Ривис И.Ф. Количественный метод определения некоторых высокомолекулярных жирных кислот в растениях, тканях и биологических жидкостях организма сельскохозяйственных животных / Ривис И.Ф., Скороход И.В. // Доклады ВАСХНИЛ. – 1981. – № 8. – С. 32–35.

5. Рівіс Й.Ф. Газохроматографічне визначення окремих високомолекулярних жирних кислот у складі ліпідів / Рівіс Й.Ф., Данилик Б.Б. // Укр. біохім. журнал. – 1995. – Т.67. – №4. – С. 96–99.

6. Стецишин П. Ази органічного землеробства / П. Стецишин // Земля. – 2010. – №4. – С. 6.

7. Туктаков В. Р. Пчеловодство и проблемы охраны окружающей среды / В.Р. Туктаков, Г.С. Мишуковская // Апитерапия сегодня (СБ.10): Материалы международной научн.-практ. конф. по апитерапии. – Рязань, 2002. – С. 198-200.

8. Porrini C. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination / C. Porrini, A. G. Sabatini, S. Girotti // Apistica. — 2003. – Vol. 38. – P. 63–70.

9. International Federation of Organic Agriculture Movements [Електронний ресурс]. – 2011– Режим доступу: <http://www.ifoam.org/>

10. Research Institute for Organic Agriculture [Електронний ресурс]. – 2010 – Режим доступу: <http://www.fibl.org/>

МИНЕРАЛЬНЫЙ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ПЕРГИ ПЧЕЛ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ПАСЕКИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ковальчук И.И. Федорук Р.С. Ривис И.Ф.

Представлены данные о содержании минеральных элементов и жирных кислот в перге медоносных пчел в конце летнего периода. Установлено уменьшение количества Fe, Zn, Cu, Cr, Ni в образцах перги с пасеки в условиях органического производства. Содержание пчел в

агроэкологических условиях органического производства на пасеке Черниговской области по сравнению с пасекой Закарпатской области сопровождается низким содержанием отдельных металлов в продукции пчеловодства.

Ключевые слова: окружающая среда, пчелы, перга, экологические условия, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.

MINERAL AND FATTY ACIDS CONTENT BEEBREAD PLACING OF APIARIES IN THE CONDITIONS OF ORGANIC PRODUCTION

Kovalchuk I.I., Fedoruk R.S., Ravis Y.F.

The findings of mineral elements and fatty acid in beebread honeybee. The substantial are set reducing the number of Fe, Zn, Cu, Cr, Ni in the samples beebread with apiary organic production. Keeping bees by environmental conditions for organic production apiary in Chernihiv region compared to the apiary in the Transcarpathian region is accompanied by a lower content of certain metals in products of beekeeping.

Keywords: environment; honeybee; beebread; ecologic condition of environment; unsaturated fatty acid; saturated fatty acid.

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЯЄЦЬ ПЕРЕПЕЛИНИХ ХАРЧОВИХ

С.А. Ткачук, доктор ветеринарних наук

Р.М. Горун, студентка магістратури

Наведені деякі показники якості перепелиних харчових яєць різних порід, зокрема рН білка та жовтка, а також вплив маси яйця та висоти білка на одиниці Хау. У результаті дослідження встановлено, що наведені показники можуть слугувати критеріями свіжості перепелиних яєць залежно від терміну їх зберігання.

Ключові слова: перепелині харчові яйця, одиниця Хау, маса яйця, рН жовтка та білка.

Розведення перепелів для виробництва яєць і м'яса як продуктів харчування поширене в різних країнах. В Україні створені великі господарства з виробничою потужністю 700-800 тис. тушок і декілька десятків мільйонів яєць в рік [3,4].

Яйця перепелів за багатьма поживними речовинами переважають курячі. У п'яти перепелиних яйцях, за масою рівних одному курячому, міститься в 5 разів більше калію, в 4,5 раза – заліза, в 2,5 раза – вітамінів В₁ і В₂. Значно більше в яйцях перепелів вітаміну А, нікотинової кислоти, фосфору, міді, кобальту і амінокислот. В них міститься більше білка, ніж у інших виводкових птахів. Так, вміст білка у курячих яйцях становить 55,8%, а у перепелів – 60%.

Одним з найцінніших властивостей перепелиних яєць є їх тривале зберігання. При кімнатній температурі вони можуть зберігатися до 30 діб, а в холодильнику – до 60 діб, завдяки високому вмісту лізоциму. Лізоцим перешкоджає розвитку шкідливої мікрофлори як в яйці, так і в організмі людини. Значущим показником якості інкубаційних яєць є одиниця Хау. При

цьому відомо, що якість яєць змінюється залежно від величини від'ємного логарифма висоти білка.

Яйця перепелів займають важливе місце в раціоні харчування людини.

Мета роботи – визначити кількісні та якісні показники перепелиних харчових яєць для оцінки показників свіжості залежно від термінів зберігання.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на кафедрі ветеринарно – санітарної експертизи Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Для досліду використали по 10 шт. яєць перепелів порід Фараон, Манжурський білий та Техаський, які зберігалися 10 діб.

Якість яєць визначали за такими показниками: масу яйця, рН білка і жовтка, величину одиниці Хау, яку розраховували за формулою:

$$E_x = 100 \lg(h - 1,7M^{0,37} + 7,6).$$

де E_x – величина Хау; h – висота товстого шару білка, мм; M – маса яйця, г. [2,5,6].

За ДСТУ технічні умови 4656:2006 проводили зовнішній огляд яєць, визначили їх забрудненість та цілісність шкаралупи. [1].

Для органолептичного дослідження яйце розбивали, його вміст обережно виливали у чашку і визначали запах, колір, форму жовтка, консистенцію і співвідношення окремих частин білка.

Колір та консистенцію яєць оцінювали візуально. Для цього 5 см³ рідкого яєчного продукту наливали у скляний стаканчик і ставили на аркуш білого паперу, окомірно визначали його зовнішній вигляд, колір та консистенцію, масу яйця, шкаралупи, жовтка, білка, а також 10 яєць – на електронних вагах, не нижче 3-го класу точності з похибкою $\pm 0,1$ г., висоту білка – за допомогою штангенциркуля, занурюючи його в білкову масу на відстані 1 см від жовтка, не торкаючись його та уникаючи халази.

Для дослідження концентрації водневих іонів (рН) використовували рН-метр Hanna 211 (Угорщина). Перед початком роботи проводили калібрування

приладу за двома стандартними буферними розчинами (рН 4,1 та 7,0). Перед кожним вимірюванням електроди ретельно промивали дистильованою водою. При визначенні рН від 8 до 10 см³ рідкого яєчного продукту переносили у склянку, кінці електродів занурювали в розчин і знімали показники за шкалою рН – метра згідно з інструкцією до приладу. Вимірювання рН повторювали двічі, кожного разу виймаючи електроди з розчину і занурюючи їх повторно. Результат обчислення заокруглювали до першого знака після коми.

Результатом аналізу вважали середнє арифметичне значення результатів двох паралельних обчислень, абсолютна різниця між якими не мала перевищувати 0,1 одиниці рН.

Результати досліджень та їх обговорення. При органолептичному дослідженні вмісту яєць перепелів порід Фараон, Манжурські та Техаський встановили, що запах та смак його був природним, яєчним, без сторонніх домішок, колір жовтка від жовтого до оранжевого, консистенція – в'язка, мастка, а білка – густа, пружна, желеподібна.

Відношення маси білка до маси жовтка знижувалося із збільшенням маси яєць. При цьому яйця різної маси відрізнялися за формою: великі – трохи витягнуті, а дрібні – округлі і характеризувалися вищим індексом форми.

У таблиці наведені результати оцінки маси, рН та одиниці Хау яєць різних порід перепелів.

Якість яєць перепелиних харчових, $M \pm m$, $n = 10$.

Породи	Маса яйця, г.	Висота товстого шару білка мм.	Концентрація водневих іонів рН		Одиниці Хау
			білок	жовток	
Манжурський білий	11,66±0,35	3,83±0,13	9,26±0,14	6,81±0,21	0,85 ± 0,01
Фараон	12,50±0,18	4,40±0,15	9,34±0,15	6,72±0,20	0,89 ± 0,01
Техаський	12,67±0,32	4,05±0,01	9,08±0,14	6,86±0,17	0,86 ± 0,01

Достовірних відмінностей між показниками якості перепелів різних породних груп не спостерігали.

Досліджені яйця різних порід перепелів за середнім значенням рН білка та жовтка відповідали показникам свіжості.

Висновки

1. Досліджувані перепелині яйця, які зберігалися протягом 10 діб, за показниками рН білка і жовтка та індексом форми належать до якісних харчових яєць.

2. Міжпородних відмінностей за показниками якості перепелиних харчових яєць не встановлено.

Список літератури

1. ДСТУ 4656:2006 яйця перепелів харчові та інкубаційні. Технічні вимоги.
2. Посудін. Ю. І. Методи не руйнівної оцінки якості і безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2005. – 408 с.
3. Розведення сільськогосподарських тварин з основами спеціальної зоотехнії / [Т.В. Засуха, М. В. Зубець, Й.З. Сірацький та ін.] – К.: Аграрна наука, 2000. – 512 с.
4. Ярошенко Ф. О. Птахівництво України: стан, проблеми і перспективи розвитку / Ярошенко Ф. О. – К.: Аграрна наука, 2004. – 506с.
5. Scott T.A. Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens / T.A. Scott, F.G.Silversides //Poult. Sci. – 2001.№80. – P. 1245-1248.
6. 7.Scott T. A. The effect of storage and strain of the non egg quality / T.A. Scott, F.G. Silversides// Poultry Sci. 2000. – №79. –P. 1725–1729.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЕРЕПЕЛИНЫХ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ

С.А. Ткачук, Р.М. Горун

Приведены некоторые показатели качества перепелиных пищевых яиц разных пород, в частности рН белка и желтка, а также влияние массы яйца и высоты белка на показатель единицы ХАУ. В результате исследования установлено, что приведенны епоказатели могут служить критериями свежести перепелиных яиц в зависимости от срока хранения.

Ключевые слова: *яйца перепелов пищевые, единица Хау, маса яйца, рН желтка и белка.*

SPECIFICATION QUAILEGGS

S.A. Tkachuk, R.M. Gorun

The article are some quality quail eggs of different species, including pH and proteinyolkand egg mass impact and high protein perunitrate HOW. The study found that these indicators canserveas criteria for fresh quail eggs depending on thesh help.

Key words: *quail eggs food, unitis HOW, mass of eggs, pH yolk and protein.*

УДК: 619:614.31:637.4'652

ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ КУРЯЧИХ ЯЄЦЬ

С.А. Ткачук, доктор ветеринарних наук

О.Ю. Лапа, студентка магістратури

Показники якості та безпечності курячих столових яєць відповідали чинним нормативно – правовим документам та можуть слугувати критеріями свіжості яєць, залежно від термінів зберігання.

Ключові слова: яйця курячі харчові, мікробіологічні показники, морфологічні показники.

Яйце – один з найбільш універсальних продуктів харчування людини, який знаходиться в постійному споживанні, це незамінний елемент харчування більшості людей на нашій планеті.

Воно містить всі необхідні для життя поживні і біологічно активні речовини, що легко засвоюються організмом людини. За своєю поживною цінністю одне куряче яйце дорівнює приблизно 40 г м'яса і 20 г молока. Яйце задовольняє потребу людини в вітаміні В₂ на 10 – 12%, D – на 10 – 40%, А – на 15 – 16%, В₁₂ – на 50 – 100%. Білок яйця засвоюється людиною майже на 100%, він містить всі незамінні амінокислоти, лізоцим, який має бактерицидні властивості. Жовток – основне джерело поживних речовин та енергії в яйці. Близько половини хімічного складу жовтка – сухі речовини, серед яких – 29 – 32% ліпідів, 16 – 17% білків, по 1% вуглеводів та мінеральних речовин [1, 4].

Доброякісне куряче яйце є високоцінним дієтичним продуктом харчування тільки в тому разі, якщо воно одержане від здорової птиці і не має ознак псування. Найчастіше яйця псуються у разі обсіменіння мікрофлорою. Бактеріальна флора поверхні яєць різноманітна. У ній є бактерії з кишечника птахів, з повітря, ґрунту та ін. Це переважно бактерії

групи кишкової палички, протей, спорові бактерії (*Bacillus subtilis* та інші), різні види *Pseudomonas*, мікрококи, спори цвілі. Можуть зустрічатися і патогенні мікроорганізми (сальмонели, стафілококи) [2,6].

Такі яйця є потенційним джерелом інфекційних хвороб серед птиці, а також харчових токсикозів та токсикоінфекцій у людей.

Не менш важливе значення має і маса яєць, адже це — основний показник, який разом із несучістю визначає яєчну продуктивність птиці. Від маси яєць залежить їхня реалізаційна ціна.

Внаслідок механізації збирання, сортування й пакування яєць, загострилася проблема оптимізації їх форми. Встановлено, що як серед видовжених (індекс форми 73 і менше), так і круглих яєць (індекс форми понад 80) є підвищений відсоток бою. Від форми яєць залежить вивід курчат. З видовжених і круглих яєць вивід молодняку на 3–7% нижчий [5].

Яйця птиці, що надходять у продаж, а також у місця заготівлі та зберігання на підприємства для їх переробки підлягають ветеринарно – санітарній експертизі фахівцями ветеринарної медицини, які визначають їх якість та безпечність відповідно до чинних нормативно – правових актів.

Метою нашого дослідження було визначення дотримання показників якості партії столових курячих яєць згідно з ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови залежно від їх маси, індексу форми, товщини шкаралупи, мікробіологічних показників, за вмістом токсичних елементів та антибіотиків [3].

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проводили в районній лабораторії ветеринарно – санітарної експертизи м. Бахмач Чернігівської області.

Об'єктом досліджень були яйця курячі харчові. Для досліду відібрали 30 штук яєць. Оцінку морфологічних показників якості проводили згідно з ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови [3].

Кількість мезофільно – анаеробних та факультативно – анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) визначали візуально, підраховуючи усі колонії,

на посівах того розведення, де їхня кількість була в межах від 30 до 300, помічаючи олівцем для скла на дні чашки. Підраховану кількість колоній помножили на ступінь розведення.

Кількість бактерій групи кишкових паличок на середовищі Ендо відзначили за ростом колоній, характерних для бактерій групи кишкових паличок (пласкі або ледь випуклі чи з обідком, червоні з різноманітною інтенсивністю забарвлення, рожеві, блідо-рожеві з металевим блиском та без нього). Приготовлені мазки з колоній фарбували за Грамом і мікроскопували. Типові палички не виявили.

Антибіотики визначали за допомогою методу рідинної хроматографії (Чернігівська обласна лабораторія ветеринарної медицини), токсичні елементи - за допомогою атомно – абсорбційного спектрофотометра (Чернігівська обласна лабораторія ветеринарної медицини), масу яєць - зважуванням кожного яйця на вагах, товщину шкаралупи - вимірюванням посередині, на гострому та тупому кінцях шкаралупи мікрометром.

Індекс форми яйця розраховували за формулою:

$I = B/A \times 100\%$, де А – поздовжній, В - поперечний діаметри яйця [7].

Результати дослідження. Результати визначення показників безпечності харчових курячих яєць показано в табл. 1.

1. Аналіз проведених показників безпечності харчових курячих яєць

Показник	МДР за нормативними документами	Результати досліджень
Мікробіологічні показники		
КМАФАнМ, КУО в 1,0 г	Не більше $5,0 \times 10^4 - 5,0 \times 10^5$	<10
БГКП(коліформи) в 0,1 г	Не більше 0,1	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25 г	Не більше 25	Не виявлено
Токсичні елементи		
Масова частка свинцю, мг/кг	Не більше 0,3	<0,01
Масова частка кадмію, мг/кг	Не більше 0,01	<0,005
Масова частка арсену, мг/кг	Не більше 0,1	<0,01
Масова частка ртуті, мг/кг	Не більше 0,02	<0,005
Масова частка міді, мг/кг	Не більше 3,0	0,278
Масова частка цинку, мг/кг	Не більше 50,0	1,89
Антибіотики		
Тетрациклінова група, од/г	Не допускається (<0,01)	Не виявлено >0,01
Стрептоміцин, од/г	Не допускається (<0,5)	Не виявлено <0, 5

При дослідженні безпечності яєць сальмонел, бактерій групи кишкової палички та антибіотиків групи стрептоміцину та тетрацикліну не виявлено. Кількість мезофільно – аеробних та факультативно – анаеробних мікроорганізмів становила менше 10. Масові частки свинцю, кадмію, арсену, ртуті, міді та цинку в яйцях були в межах норми.

Форма яєць є важливою ознакою їх якості, оскільки значною мірою впливає на положення ембріона в процесі його розвитку. Вона в основному залежить від індивідуальних особливостей несучок, їх лінійної чи породної належності і незначно від умов утримання і годівлі. Тому основним методом оптимізації форми яєць є селекція. У наших дослідженнях відзначена

тенденція до збільшення індексу форми з підвищенням несучості курей та зростанням маси яєць [8].

Морфологічні показники харчових курячих яєць наведено в табл. 2.

2. Морфологічні показники якості харчових курячих яєць

Показник	Середня арифметична, М	Помилка середньої арифметичної, m	Середньо – квадратичне відхилення, σ	Коефіцієнт варіації, Cv, %
Маса яєць, г	57,97	0,27	1,47	2,54
Поздовжній діаметр яєць, мм	53,93	0,12	0,39	0,73
Поперечний діаметр яєць, мм	42,02	0,15	0,49	1,16
Індекс форми, %	77,60	0,32	1,02	1,31
Товщина шкаралупи на гострому кінці, мм	0,33	0,00	0,01	2,40
- посередині	0,31	0,01	0,01	2,04
- на тупому кінці	0,33	0,00	0,01	1,92

Цей показник у партії яєць, що вивчалась, відповідав оптимальним значенням курячих харчових яєць і становив $77,6 \pm 0,32$ %, коефіцієнт варіації 1,31%.

Маса яєць у нашому досліді, яка є одним із основних якісних показників харчових яєць, становила $57,97 \pm 0,27$ %. Коефіцієнт варіації маси яєць, поздовжнього і поперечного їх діаметра, індексу форми і товщини шкаралупи невисокий, що свідчить про консолідованість стада птиці.

Висновки

1. За показниками якості та безпечності курячі столові яйця відповідали показникам чинних нормативно – правових документів.
2. Одержані дані можуть слугувати критеріями свіжості яєць, залежно від термінів зберігання.

Список літератури

1. Бородай В.П. Технологія виробництва продукції тваринництва. /В.П. Бородай, М.І. Сахацький, А.І. Вертійчук. – Вінниця. Нова Книга, 2006. – 360 с.
2. Данилова А. Улучшение качества яиц / А. Данилова, И. Шпиц // Повышение качества продуктов птицеводства. – М., 1983 – С. 100 – 103.
3. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови.
4. Кавтарашвили А.Ш. Как управлять массой яиц в промышленном птицеводстве ? / А.Ш. Кавтарашвили // Эффективное птахівництво. – 2008. – №4(40). – С. 38 – 40.
5. Кирилив Я.И., Паскевич Г.А. Использование куриных яиц в пищевой промышленности / Я.И. Кирилив, Г.А. Паскевич //Продукты и ингредиенты. – 2007. – №1 – С. 34 – 35.
6. Коваленко Г. Шляхи підвищення якості курячих яєць / Г. Коваленко, І. Степаненко // Пропозиція. – 2005. – № 7. – С. 122–123, 125.
7. Посудін Ю.І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2005. – 408 с
8. Статник І.Я. Якість яєць курей селекції племзаводу ім. Фрунзе / І. Я. Статник, О. Є. Острякова, Г. Т. Коваленко // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. ІІ УААН. – Харків, – 2003. – Вип. 52. – С. 13 – 20.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ КУРИНЫХ ЯИЦ

С.А. Ткачук, Е.Ю. Лапа

Показатели качества и безопасности куриных столовых яиц отвечали действующим нормативно - правовым документам и могут служить критериями свежести яиц в зависимости от сроков хранения.

Ключевые слова: *яйца куриные пищевые, микробиологические показатели, морфологические показатели.*

INDICATORS OF QUALITY AND FOOD SAFETY OF EGGS

S. A. Tkachuk, O.Y. Lapa

The quality and safety of chicken table eggs answered normative - legal documents and can serve as criteria for fresh eggs, depending on the shelf life.

Keywords: *eggs for food, microbiological parameters and morphological parameters.*

ВПЛИВ ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Г.В.Дроник, доктор біологічних наук, професор

Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція

О.С. Андрощук, молодший науковий співробітник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджено показники якості м'ясної сировини свиней великої білої породи під впливом згодовування раціонів із різною кількістю ферментних препаратів. Установлено характер зв'язку між умовами годівлі та показниками забою свиней.

Ключові слова: забій, м'ясо, молодняк свиней, ферменти, морфологічний склад туші.

Нині галузь свинарства відчуває потребу в дешевих кормах як джерела обмінної енергії, протеїну і амінокислот. Тому значно збільшуються об'єми використання низькоякісного зернофуражу, побічних продуктів переробки технічних культур і зерна (шроти, висівки).

За таких умов у раціонах свиней відчутно підвищується вміст клітковини, некрохмальних, фітатних сполук та інших антипоживних факторів, що знижують їх біологічну повноцінність і, відповідно, продуктивність тварин [3].

З метою підвищення конверсії зернових кормів і проблемних складових раціонів, сприяння травленню та зростанню продуктивності свиней все ширше застосовуються різноманітні добавки і препарати.

Як свідчать дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених та практичний досвід, підвищити ефективність використання кормів у годівлі свиней можна шляхом застосування ферментних препаратів [5].

Використання ферментних препаратів в тваринництві ґрунтується на

їх дії як стимуляторів фізіологічних та біохімічних процесів в організмі тварин з метою підвищення продуктивності і кращого використання поживних речовин корму. Особливо доцільно ферментні добавки вводити в раціон молодняку, у якого ферментні системи травлення ще недостатньо розвинуті [1, 2].

Встановлено, що на структуру травної системи та формоутворювальні процеси в ній значно впливає характер годівлі тварин. Кормові фактори викликають адаптаційні зміни в органах і тканинах, які можуть кваліфікуватись як дія екзогенного показника кормового характеру. Тому до вивчення структури органів травлення, особливо при випробуванні на тваринах нового корму, проявляється значний інтерес [6].

Однією із таких добавок є препарат міназа, створений працівниками Науково - біотехнологічного центру "Ензифарм" (м. Ладнжин), до складу якого входить комплекс мікроелементів з ферментами. Тому виникає доцільність вивчення не тільки його продуктивної дії, а й впливу на якість продукції, стан внутрішніх органів та систем тварин.

Мета досліджень—вивчити вплив ферментного препарату міназа на показники якості м'ясної сировини.

Матеріал та методи проведення досліджень. Експериментальна робота виконувалась в дослідному господарстві "Артеміда" Калинівського району Вінницької області на молодняку свиней великої білої породи протягом 2010-2011 рр. Дослід проводили на п'яти групах - аналогах поросят, відлучених від свиноматок в 45 – добовому віці за такою схемою (табл. 1). Початкова жива маса поросят становила 11-12 кг.

1. Схема досліду

Група	Кількість тварин, гол.	Характеристика годівлі за періодами		
		зрівняльний, 15 днів	основний, 90 днів	заключний, 98 днів (до досягнення
1 (контрольна)	15	ОР	ОР	ОР
2	15	ОР	ОР+міназа, 2 г на 100 кг живої	ОР
3	15	ОР	ОР+міназа, 4 г на 100 кг живої	ОР

ОР – основний раціон, який у відповідні періоди досліду є однаковим для тварин всіх груп.

В основний період раціон складався із суміші концентрованих кормів господарства, молочних кормів, цукрових буряків, соєвого шроту та інших кормів. Загальна поживність раціону (в корм, од.) коригувалася в міру росту свиней, відповідно до норм. Особливість годівлі полягала в тому, що поросяттям другої групи протягом 90 днів основного періоду до раціону вводили препарат міназа в кількості 2 г на 100 кг живої маси, поросяттям третьої групи -4 г. У подальшому молодняк вирощували на раціонах господарства, без мінази. При цьому в заключний період вивчалася післядія згодовування мінази. При досягненні молодняком живої маси 100 - 110 кг проводили контрольний забій. Для забою відібрали по 5 голів з кожної групи. Туші забитих тварин оцінювались за такими показниками, як: забійна маса, забійний вихід, маса туші, маса внутрішнього жиру, голови, ніг, шкіри та внутрішніх органів, маса трьохреберного відрубу. Морфологічний склад туш вивчали шляхом обвалювання правої їх половини. Маса м'язової тканини визначали за різницею між масою напівтуші і сумарної маси сала та кісток.

При забої піддослідних тварин були взяті проби м'яса і сала від 5 туш з кожної групи. Зразки для досліджень брались після 48-годинної витримки туш у холодильній камері при температурі + 2-4 °С.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятої методики [7].

Результати досліджень. Збагачення раціонів молодняку свиней міназою мало позитивний вплив на забійні показники тварин (табл. 2). Передзабійна жива маса свиней дослідної групи порівняно з контрольною збільшилась на 6,9%, забійна маса – на 4,8%, маса туші – на 9,5%, вихід туші на – 1,46% також дещо збільшились маса печінки, серця, нирок і селезінки, а забійний вихід зменшився на 1,57%, маса внутрішнього жиру – на 35,4%, голови - на 5,5%, ніг - на 14,5%, шкури – на 4,8% і дещо зменшилась маса легенів.

Як відомо органи ендокринної системи відіграють регулюючу і координуючу роль в обмінних процесах організму. Тому взаємозв'язок між факторами годівлі та ендокринною системою нерозривний. У зв'язку з появою нових видів кормів і кормових добавок різної природи для збагачення раціонів тварин, нешкідливих за дією на організм, адаптація до них може бути оцінена за реакцією ендокринних залоз, у першу чергу наднирників.

Гормони наднирникових залоз - стероїди, похідні холестерину. Вони належить до трьох класів: глюкокортикоїди, мінералокортикоїди і андростерони (статеві гормони). Окремо виділяють групу гормонів мозкової речовини, які належать до катехаламінів.

2. Забійні показники свиней при згодовуванні їм мінази

$M \pm m, n=5$

Показник	Група	
	1 (контрольна)	2
Передзабійна жива маса, кг	100,9 ± 5,7	107,5 ± 4,6
Забійна маса, кг	79,22 ± 2,3	80,68 ± 4,5
Забійний вихід, %	77,44 ± 2,2	75,54 ± 1,6
Маса туші, кг	58,44 ± 1,4	63,25 ± 3,3
Вихід туші, %	57,9 ± 0,8	58,8 ± 1,5
Внутрішній жир, кг	2,2 ± 0,33	1,87 ± 0,25
Маса голови, кг	7,18 ± 0,37	6,77 ± 0,51
Маса ніг, кг	1,56 ± 0,05	1,52 ± 0,02
Маса шкіри, кг	6,93 ± 0,22	6,74 ± 0,62
Печінка, кг	1,45 ± 0,20	1,57 ± 0,18
Легені, кг	0,810 ± 0,19	0,705 ± 0,084
Серце, кг	0,312 ± 0,013	0,309 ± 0,028
Нирки, кг	0,222 ± 0,027	0,188 ± 0,014
Селезінка, кг	133 ± 13,5	136 ± 14
Щитовидна залоза, кг	0,028 ± 0,008	0,032 ± 0,001
Підшлункова залоза, кг	0,116 ± 0,008	0,105 ± 0,009

Підшлункова залоза представлена паренхімою з панкреатичними острівцями, або острівцями Лангерганса, які продукують гормони інсулін та глюкагон, що мають відношення до регуляції вмісту цукру в крові.

Дослідження показали, що у дослідній групі свиней маса підшлункової залози зменшилась на 8,9% порівняно з контрольною, а щитовидної залози збільшилась на 16%.

При дослідженні морфологічного складу трьохреберного відрубу свиней за згодовування мінази виявлено, що у дослідній групі його маса була на 20,4%, маса м'яса – на 23, сала – на 16,5%, кісток – на 15% більшою, ніж у контрольній групі (табл. 3).

3. Морфологічний склад трьохреберного відрубу свиней при згодовуванні мінази

Показник	Група	
	1 (контрольна)	2
Маса, кг: відрубу м'яса	2,48±0,05	2,95±0,15
сала	0,95 ±0,04	1,17+0,05
кісток	1,33 + 0,18	1,55±0,02
Вихід, %:	0,2±0,09	0,23 ±0,02
м'яса	38,31	39,66
сала	53,63	52,54
кісток	8,06	7,8
Коефіцієнт м'ясності	0,71	0,75

Отже, при дослідженні морфологічного складу трьохреберного відрубу свиней одержано позитивні результати, що підтверджує можливість для подальшого використання мінази в годівлі свиней.

Висновки

1. На основі експериментальних досліджень встановлено, що підвищення продуктивності молодняку свиней в сучасних умовах може забезпечуватись використанням в їх годівлі нових біотехнологічних препаратів, зокрема мінази.

2. Використання у годівлі молодняку свиней мінази у кількості 4 г на 100 кг живої маси сприяло збільшенню передзабійної живої маси, забійної маси, забійного виходу та виходу туші.

3. Тварини, яким згодовували ферментний препарат міназу за морфологічним складом трьохреберного відрубу, переважали аналогів контрольної групи.

Список літератури

1. Анчиков В. Кормовые ферменты в свиноводстве / В. Анчиков // Комбикорма.- 1999.- №3.- С.43-45.
2. Анчиков В., Кислюк С. Кормовые ферменты и добавки фирмы «Финнфидс» / В. Анчиков, С. Кислюк // Комбикорма.- 1999.- №1.- С.17-18.
3. Гуцол А.В. Ефективність використання ферментних препаратів при відгодівлі свиней / А.В. Гуцол // Збірник наукових праць ВДАУ.– Вінниця, 2004.–Вип. 16.– С. 129-133.
4. Гуцол А.В., Кирилів Я.І. Вплив згодовування ферментних препаратів на якість м'яса молодняка свиней / А.В. Гуцол, Я.І. Кирилів // Науковий вісник ЛНУВМтаБ.–Львів, 2008.– Том 10, №3 (38), частина 2.–С. 65-68.
5. Баканов В.Н., Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных. / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. – М.: 1989.- 511 с.
6. Волобуева Р., Волобуев В. Качество продукции свиней в зависимости от их кормления / Р. Волобуева, В. Волобуев // Свиноводство.- 2004.- №3.- С.22-23.
7. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. – М.: ВАСХНИЛ, 1987.- 64 с.

ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЯСНОГО СЫРЬЯ

Г.В. Дроник, А.С. Андрощук

Изучено показатели качества мясного сырья свиней крупной белой породы под влиянием скармливания рационов с различным количеством ферментных препаратов. Установлена связь между условиями кормления и показателями убоя свиней.

Ключевые слова: *убой, мясо, молодняк свиней, ферменты, морфологический состав туши*

INFLUENCE FACTORS ON PHENOTYPIC SPECIFICATION RAW MEAT

G. Dronik, A. Androschuk

Investigated quality raw meat pigs of large white breed under the influence of feeding diets with varying amounts of enzyme preparations. Established the relationship between the conditions of feeding and slaughter pigs indicators.

Keywords: *slaughter, meat, young pigs, enzymes, morphological composition of carcass.*