

ЗМІНИ АМІНОКИСЛОТНОГО ТА МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ КЕРАТИНУ ВОВНЯНИХ ВОЛОКОН ЗА НОРМИ ТА ПАТОЛОГІЧНОГО СТОНШЕННЯ

В. В. ГАВРИЛЯК, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут біології тварин НААН

Г. М. СЕДЛЮ, доктор сільськогосподарських наук, членкор НААН

Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААН

Вивчено зміни амінокислотного та мінерального складу кератину вовняного волокна за нормального стану та його патологічного стоншення, відомого як «голодна тонина». Встановлено, що різні за станом волокна відрізняються як за амінокислотним, так і за мінеральним складом. Найістотніші зміни стосуються сірковмісних амінокислот, а також таких мінеральних елементів, як залізо, магній, мідь та селен.

Ключові слова: вовна, «голодна тонина», амінокислоти, мінеральні елементи

Патологічне стоншення вовни — серйозна вада, зумовлена сезонною депресією процесів вовноутворення, і проявляється сповільненням росту вовни, порушенням її однорідності, що в свою чергу призводить до погіршення технологічних властивостей вовняних волокон, зокрема їх міцності [4, 5].

Існує декілька концепцій її виникнення, зокрема спадкова, інфекційна, кейлонна та ін. Так, І. А. Макар вважає [4–5], що поява «голодної тонини» є результатом порушення біохімічних процесів у вовноутворювальних структурах, внаслідок чого знижується рівень синтезу білків з високим та ультрависоким вмістом сірки. На думку В.В. Гуменюка, причина полягає у невідповідності клітинної маси, утвореної в гермінативній зоні цибулини, із швидкістю її пересування через зону кератинізації фолікула, що призводить до порушення адгезії веретеноподібних клітин кортексу [3].

Отже, на молекулярному рівні дефектна вовна, на відміну від нормальної, характеризується видозміненою структурою. І хоча структура вовни була

предметом інтенсивних досліджень, проте у доступній літературі повідомлення про особливості амінокислотного та мінерального складу вовняного волокна при його патологічному стоншанні є малочисельні та фрагментарні.

Метою дослідження було порівняння амінокислотного та мінерального складу вовняного волокна асканійських кросбредних вівцематок у нормі та з ознаками «голодної тонини».

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом досліджень були вовняні волокна асканійських кросбредних вівцематок, що належали Інституту тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова «Асканія-Нова». У досліді використовували штапелі руна із ознаками «голодної тонини», а саме дві різні ділянки одного і того ж самого волокна — нормальної та з ознаками патологічного стоншання.

Зразки вовни для аналізу готували відповідно до [6].

Амінокислотний склад кератину визначали на аналізаторі амінокислот ААА Т339 (Чехія) після гідролізу білків 6 н розчином соляної кислоти протягом 24 годин за температури 110°C.

Для визначення вмісту макро- та мікроелементів зразки вовни попередньо мінералізували методом мокрого озолення з подальшою кислотною екстракцією. У підготовлених зразках елементи визначали методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на приладі С-115ПК з використанням ацетилен-повітряної суміші. Розрахунок концентрації елемента в пробі здійснювали за допомогою комп'ютерної програми відповідно до калібрувальної кривої.

Результати досліджень опрацьовували статистично з використанням середнього арифметичного і стандартної похибки ($M \pm m$) та достовірного інтервалу для оцінки ступеня вірогідності (p) за допомогою критерію Стьюдента (t). Розбіжності вважали статистично вірогідними при $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. Амінокислотний склад різних за станом вовняних волокон представлений у табл. 1.

У кератині вовни найбільше містилося глютамінової та аспарагінової кислот, цистину, лейцину, гліцину, треоніну+серину, тирозину та аргініну, які становили 78 % від загальної кількості амінокислот.

1. Амінокислотний склад вовни, %, $M \pm m$, $n=3$

Амінокислота	Стан волокна	
	Нормальне	Патологічно стоншене
Лізин	1.28±0.18	0.96±0.07
Лейцин	9.92±0.55	10.01±0.57
Валін	6.16±0.22	5.51±0.25
Треонін+серин	14.92±0.56	16.05±0.15
Ізолейцин	2.33±0.13	2.92±0.07*
Фенілаланін	3.70±0.03	3.44±0.05*
Тирозин	4.77±0.19	4.18±0.05*
Гістидин	3.50±0.21	3.93±0.13
Метіонін	0.86±0.04	1.13±0.02**
Цистин	12,54±0,31	11,28±0,21*
Триптофан	-	-
Аргінін	4.07±0.08	5.81±0.02*
Аспарагінова кислота	7.15±0.13	7.82±0.44
Пролін	-	-
Глютамінова кислота	14.92±0.18	14.72±0.87
Гліцин	5.86±0.21	6.15±0.16
Аланін	2,88±0.37	2,54±0.22
Сума амінокислот	94,86	96.45

У цій і наступній таблиці * $p \leq 0,05$; ** — $p \leq 0,01$; *** — $p \leq 0,001$

Також важливо зазначити, що вовняне волокно в нормальному стані характеризується більшим вмістом лізину, валіну, фенілаланіну, тирозину і аланіну. Характерно, що лізин здатний утворювати ковалентні зв'язки у вигляді N_ϵ -(γ -глютаміл)лізину, забезпечуючи додатковий стабілізаційний ефект у зроговілих клітинних оболонках кортексу і кутикули [1].

Кількість амінокислот з боковим вуглецевим ланцюгом як у нормальних, так і патологічно стоншених волокнах практично однакова (30,85 % і 30,57 %). Ця група амінокислот, особливо гліцин, має істотний вплив на формування структури кератину. Аналогічну картину спостерігали і стосовно суми дикарбонових амінокислот — глютамінової і аспарагінової (22,07 % і 22,54 %).

Установлено, що кількість основних амінокислот аргініну, лізину та гістидину майже на 20 % більша у патологічно стоншених волокнах порівняно з нормальними. Ця ж тенденція стосується і таких амінокислот, як треонін, серин та тирозин.

Загальновідомо, що визначальну роль у формуванні кератину та його фізико-механічних властивостей відіграють сірковмісні амінокислоти, особливо цистин. Завдяки утворенню дисульфідних зв'язків відбувається стабілізація структури кератину, що надає йому міцності та нерозчинності. Загальна кількість сірковмісних амінокислот на ділянці волокна із «голодною тониною» була на 8 % меншою порівняно до нормальної, а вміст цистину у патологічно стоншених волокнах відповідно нижчий на 11 % (див. табл. 1). Вважається, що цистин для синтезу кератину використовується безпосередньо, тоді як дія метіоніну опосередкована через активацію поліамінів, зокрема спермідину [2].

Аміногрупи лізину, гістидину та тіолові групи цистеїну є важливими сайтами для ковалентного зв'язування із барвниками, що має велике значення для текстильної промисловості [9].

Результати визначення вмісту мінеральних елементів у вовняних волокнах представлені у табл. 2. Ми аналізували вміст Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Co, Se, оскільки саме ці елементи мають значний вплив на процеси морфогенезу волоса. Так, кальцій виконує роль структурного елемента волоса і знаходиться в ньому як у зв'язаному стані у вигляді солей, так і йонів у кальцій-зв'язаних білках [7]. Мідь бере участь в окисненні тіолових груп з утворенням дисульфідних зв'язків, які необхідні для утворення кератину, входить до складу тирозинази, впливаючи таким чином на процеси меланогенезу [1]. Дефіцит

цинку може спричинити алопецію [8], а нестача кобальту супроводжується втратою блиску, що означає порушення кутикулярного шару вовняного волокна. Селен також відіграє важливу роль у синтезі білків, у тому числі і кератину.

У результаті проведених досліджень встановлено, що за кількісним вмістом елементів у вовні переважає кальцій. Характерно, що його кількість має тенденцію до зменшення саме у патологічно стоншеній вовні (див.табл. 2).

При порівнянні вмісту мінеральних елементів у нормальних і дефектних вовняних волокнах виявлено, що заліза і магнію було вірогідно менше у вовні з ознаками «голодної тонини» ($p < 0,001$).

2. Мінеральний склад вовняних волокон, $M \pm m$, $n=3-5$

Елемент	Стан волокна	
	Нормальне	Патологічно стоншене
Кальцій, ммоль/кг	71.66±4.31	60.95±12.14
Залізо, ммоль/кг	12.54±0.48	2.40±0.19***
Магній, ммоль/кг	12.12±0.79	7.70±0.88**
Цинк, ммоль/кг	1.52±0.034	1.50±0.019
Мідь, мкмоль/кг	73.15±5.34	44.69±1.33***
Кобальт, мкмоль/кг	35.19±1.19	37.25±1.15
Селен, мкг/г	0,183±0,02	0,106±0,02*

Такі ж відмінності спостерігали і стосовно міді та селену, вміст яких у патологічно стоншеній вовні був відповідно на 63 % та 73 % нижчий, тоді як рівень цинку та кобальту був практично однаковим. Очевидно, що такі зміни в мінеральному складі вовняних волокон можуть бути результатом порушення балансу мінеральних елементів, тобто співвідношення вільних і зв'язаних катіонів в організмі.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено відмінності в амінокислотному складі нормальних та патологічно стоншених вовняних волокон, особливо за вмістом сірковмісних амінокислот, аргініну, ізолейцину та валіну.

2. Вовна з ознаками «голодної тонини» характеризується меншим вмістом заліза, міді, селену та магнію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біохімія, морфологія і патологія вовни / [Г. М.Седіло, І. А. Макар, В. В. Гуменюк, П. В. Стапай].— Львів : В-во «ПАЇС», 2006. — 158 с.

2. Гавриляк В. В. Особливості субстратно-гормональної регуляції метаболізму у волосяних фолікулах в процесі вовноутворення / В. Гавриляк, І.Макар, П. Стапай, Г. Седіло //Вісник Львівського університету. Серія біологічна. — 2006. — Вип. 42. — С. 15–21.

3. Гуменюк В. В. Деякі аспекти генезису «голодної тонини» вовни у овець / В. В. Гуменюк //Матеріали Всеукр. конференції з фізіології і біохімії тварин. — Львів: Облполіграфвидав, 1994. — С. 53.

4. Макар І. А. Біологічні аспекти патологічного стоншення («голодна тонкість») вовни овець/ І. А. Макар // Біологія тварин. — 1999. — Т. 1, № 2. — С. 5–11.

5. Макар І. А. Генезис патологічного стоншення («голодна тонкість») вовни в процесі її росту / І. А. Макар // Вісник аграрної науки. — 1994. — № 2. — С. 60–64.

6. Довідник: Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / [Л. В. Андреєва, П. І. Вербицький, О. І. Вішур та ін.]; під ред. В. В. Влізла – [3-є вид.]. — Львів: ВКП «ВМС», 2004. — 399 с.

7. Kempson I. M. Calcium distributions in human hair by ToF-SIMS / Kempson I. M., Skinner W. M., Kirkbride P. K.//Biochim Biophys Acta. — 2003. — № 5, V. 1624 (1–3). —P. 1–5.

8. The effect of zinc deficiency on wool growth and skin and wool follicle histology of male Merino lambs / [C. L. White, G. B. Martin, P. I. Hynd, R. E. Chapman //The British journal of nutrition — 1994. — V. 71 (3). — P. 425–435.

9. Wool / [H. Zahn, F. J. Wortman, G. Wortman et al] —Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. — 2005. — 31 p.

ИЗМЕНЕНИЯ АМИНОКИСЛОТНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ШЕРСТНОГО ВОЛОКНА В НОРМЕ И ПАТОЛОГИЧЕСКОМ УТОНЕНИИ

В. В. Гавриляк, Г. М. Седило

Исследованы аминокислотный и минеральный состав шерстного волокна как в нормальном состоянии, так и при патологическом утонении. Показано, что различные по состоянию шерстные волокна отличаются как по аминокислотному, так и минеральному составу. Наиболее значимые изменения касаются серосодержащих аминокислот, а также таких элементов как железо, магний, медь и селен.

Ключевые слова: шерстное волокно, патологическое утонение, аминокислоты, минеральные элементы

CHANGES OF AMINO ACID AND MINERAL COMPOSITION OF WOOL FIBER FOR NORM AND PATHOLOGICAL THINNING

V. V. Havrylyak, H. M. Sedilo

The changes of amino acids and mineral composition of wool fiber at the normal state and pathological thinning were investigated. It was established the different on their state wool fibers differ both in amino acid and for mineral composition. The most significant changes related to sulfur-containing amino acids, and minerals such as iron, magnesium, copper and selenium.

Key words: wool fiber, pathological thinning, amino acids, mineral elements

ГАВРИЛЯК ВІКТОРІЯ ВАСИЛІВНА

Дом. адреса: м. Львів,

вул. Мазепа, 7/80

79068

Службова адреса: м. Львів,

вул. В. Стуса, 38

79034

Роб. тел.: (032) 270-26-21

Моб. тел.: 050-431-65-82

e-mail: havvita@ukr.net

Інститут біології тварин НААН, докторант, кандидат
сільськогосподарських наук

ГРИГОРІЙ МИХАЙЛОВИЧ СЕДІЛО

Службова адреса:

С. Оброшино Пустомитівського р-ну, Львівської обл.

81115

Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААН, директор,
доктор сільськогосподарських наук, членкор НААН

УДК 597-113:597.583.1(282.247.325.2)

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ І ЖИВЛЕННЯ ОКУНЯ РІЧКОВОГО (*PERCA FLUVIATILIS* LINNAEUS, 1758) МАЛОГО ВОДОСХОВИЩА У С. ДІДІВЦІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Д.С. ХРИСТЕНКО, Г.О. КОТОВСЬКА, Н.Я. РУДИК-ЛЕУСЬКА,
кандидати біологічних наук, М.В. Леуський студент НУБіПУ

Інститут рибного господарства НААН

* Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Розглядаються особливості біології і живлення окуня річкового (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) у водосховищі в с. Дідівці Чернігівської області впродовж 2010 року. Встановлено, що цей вид має високі розмірно-вікові характеристики. Доведено негативний вплив окуня на ефективність природного і штучного відтворення іхтіофауни досліджуваної водойми.*

Ключові слова: водосховище у с. Дідівці, окунь річковий, живлення.

Під час підготовки біологічного обґрунтування на ведення спеціального товарного рибного господарства (СТРГ), в тих водоймах, де у складі іхтіофауни є хижаки, а особливо окунь річковий (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), питання щодо вибору вікової групи і відповідної середньої наважки посадкового матеріалу стоїть дуже гостро. Ціна помилки розробника режиму СТРГ може бути дуже істотною, оскільки в окремих випадках, коли не правильно визначена середня наважка посадкового матеріалу, хижаки, а особливо окунь, можуть повністю нівелювати проведене зарибнення. Нині ринок України насичений різноякісним рибопосадковим матеріалом. При цьому, чим менше середня наважка, тим він дешевший. Без спеціальних досліджень біології і спектра живлення хижаків,

зрозуміти баланс між економічною ефективністю і біологічною доцільністю деколи дуже складно.

Досліджувана водойма привернула до себе увагу в зв'язку з тим, що найкраще підходить для організації СТРГ. Вона має сплановане ложе, яке дозволяє використовувати активні знаряддя лову, а сплановане транспортне сполучення з м. Прилуки дає можливість організувати на водоймі центр платного аматорського рибальства.

У цьому водосховищі найчисельнішим хижаком у складі іхтіофауни є окунь річковий, саме тому він був обраний для детальнішого дослідження. Серед інших хижих видів риб поодинокими екземплярами зустрічається щука, яка не матиме значного впливу на зариблення традиційними об'єктами прісноводної тепловодної полікультури (коропа і далекосхідних рослиноїдних риб).

З літературних джерел [5, 9, 12, 16, 18, 19] відомо, що окуню притаманна мінливість біологічних ознак залежно від водойми і забезпеченості кормом. У зв'язку з цим, аналогія з іншими водоймами неможлива.

У сучасній іхтіологічній науці немає єдиного погляду щодо унітарної цінності і місця цього виду в екосистемах водойм. З одного боку, це цінний об'єкт промислу, а з іншого - об'єкт аматорського рибальства. Згідно з Правилами рибальства на дніпровському каскаді на цей вид встановлюються ліміти на вилов. До того ж, цей хижий вид відіграє активну роль в формуванні іхтіофауни. [1, 2, 3, 18]. При цьому всьому позитиві, окунь, як дрібний масовий прожерливий хижак, здатний значно погіршити ефективність природного відтворення і штучного зариблення. Так, саме завдяки масовому розвитку цього виду тривалий час зариблення водосховищ Дніпра цьоголітками далекосхідних рослиноїдних риб не давало необхідного ефекту і промислового повернення. Лише зариблення дволітками наважкою не менше 120 г дозволило вирішити це питання.

У сучасній іхтіологічній літературі є багато праць, присвячених живленню окуня [1, 2, 3, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18]. Однак, вони не дають чіткої уяви щодо

трофології цього виду. Складається враження, що окунь річковий – факультативний хижак, який використовує в їжу всі доступні харчові компоненти [6, 12, 14, 16]. Так, безхребетні складають основу живлення молодших вікових груп цього виду. На другому або третьому році життя, маючи довжину 6-15 см він починає переходити на хижий спосіб життя і досягнувши довжини тіла 23 см і більше стає типовим хижаком [1, 5, 9, 14, 19]. Вживаючи у їжу дрібних малоцінних риб, окунь виконує меліоративну функцію, але поїдання ним молоді цінних промислових видів може зменшувати щільність їх популяцій і ефективність природного відтворення [1, 10]. До того ж, навесні окунь часто харчується ікрою, яка може складати значну частину його раціону, що також негативно впливає на популяції інших видів риб [3, 13]. У певних умовах в окуня розвивається канібалізм, який сприяє регулюванню його чисельності [1, 3].

Метою досліджень було визначити склад поживи окуня річкового та його значення в іхтіофауні на прикладі малого водосховища в с. Дідівці.

Матеріали і методи досліджень. Дані про хижаків збирали впродовж 2010 р. при контрольних виловах на водосховищі і з уловів рибалок-аматорів.

Відбір іхтіологічних проб здійснювали з уловів закидного неводу (50/40/35 мм, h= 1,5, l= 150 м) і дрібновічкового волоку (10/10/5 мм, h= 1,0, l= 50 м). Лов риби проводили згідно з стандартною методикою [7, 8]. Аналіз уловів рибалок аматорів здійснювали відповідно до "Методичних вказівок з вивчення впливу аматорського рибальства на стан рибних запасів внутрішніх водойм", розроблених Науково-дослідним інститутом озерного і річкового господарства.

Виловленого окуня вимірювали з точністю до 1 см (SL) і зважували з точністю до 1г.

Проби на живлення відбирали посмертно – шляхом традиційного іхтіологічного розтину з механічним видаленням вмісту шлунка [12] або, у зв'язку з необхідністю збереження життя риб або їх товарної цінності – за допомогою

вимивання назовні вмісту шлунку струменем води, що нагнітається в нього під тиском через трубку, вставлену в стравохід [15].

Всього проаналізовано 100 екз. риби. Вміст шлунка обробляли в польових умовах без фіксування. Якщо ідентифікація кормових об'єктів викликала сумніви – проби фіксували 4%-вим розчином формаліну і в подальшому досліджували в лабораторних умовах. Харчову грудку, рибу і крупних безхребетних у польових умовах зважували з точністю до 100 мг, а дрібні безхребетні в лабораторних умовах до 10 мг.

Кормові об'єкти класифікували до найнижчого таксономічного рівня, наскільки це було можливо за наявними залишками. У зв'язку з тим, що об'єкти брали з активних знарядь лову, в більшості випадків визначення складу поживи не становило значних труднощів. Залишки кормових організмів вимірювали і зважували окремо за таксономічними групами. Якщо деякі частини рибних харчових об'єктів були значно перетравлені і не піддавалися визначенню, їх класифікували як «перетравлені залишки риб» [12, 15].

Для встановлення відносного значення в живленні окуня окремих компонентів, масу частково перетравлених реконструювали. Для цього застосовували емпіричні рівняння відношення між довжиною і масою кормових організмів. Для виведення цих рівнянь використовували дані довжини і маси риб, що зустрічалися в харчовій грудці окуня, зібрані під час обловів мальковою тканиною впродовж досліджень, а також літературні дані про деякі види безхребетних, у ході гідробіологічних досліджень.

Визначали такі показники: загальний індекс наповнення шлунка ($^{\circ}/_{\text{ooo}}$), відносну частоту виявлення харчових компонентів (%), відносний вміст окремих харчових компонентів за масою від загальної маси харчової грудки (%) [7].

Результати досліджень та їх обговорення. Вікова структура в популяції окуня річкового водосховища у с. Дідівці Прилуцького району, Чернігівської

області коливалися від 3 до 6 років (середньовиважений вік – $3,8 \pm 0,48$). Вікову структуру досліджуваної популяції наведено на рис. 1.

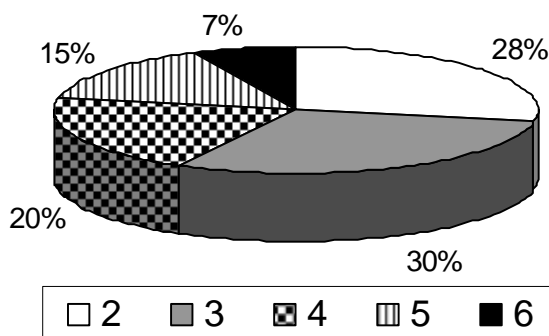


Рис. 1. Вікова структура популяції окуня річкового у водосховищі в с. Дідівці Прилуцького району Чернігівської області

Як з рисунка видно у досліджуваній популяції переважали молодші вікові групи. Особини 2-3- річного віку становили понад половину складу досліджуваної популяції. Майбутні зариблення водосховища під час його функціонування у режимі СТРГ створять умови достатнього забезпечення досліджуваного виду доступним кормом. Це дозволяє припустити, що популяція окуня річкового має значний потенціал до збільшення чисельності.

Довжина риб у досліджуваній популяції коливалася від 12 до 35 см, середньовиважений показник $16,7 \pm 0,82$, маса – від 46 до 310 г (середньовиважена – $89,7 \pm 3,47$). Середні показники довжини і маси наведено на рис. 2.

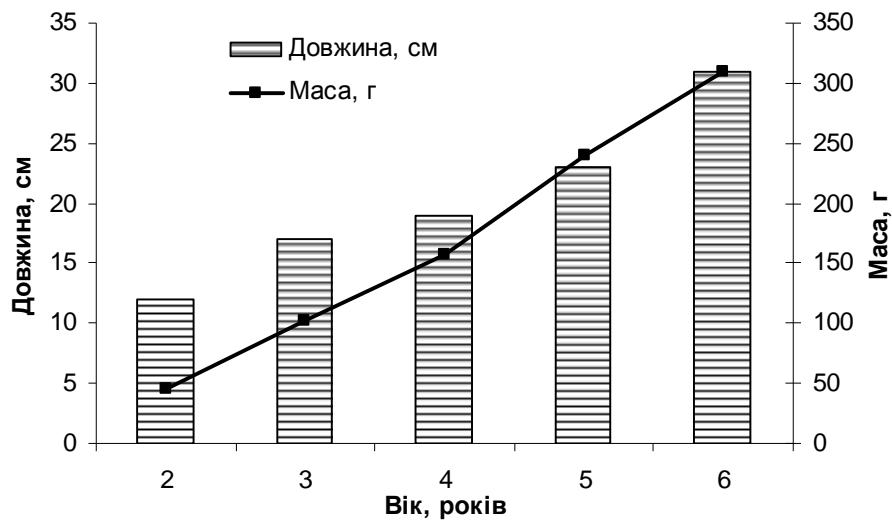


Рис. 2. Середня довжина та маса популяції окуня річкового у водосховищі в с Дідівці Прилуцького району Чернігівської області

Однак, найпоказовішим при аналізі цих показників є не їх абсолютні значення, а відносні – річні прирости. Знання цих показників дозволяє визначити кульмінацію лінійних і вікових приростів (рис. 2).

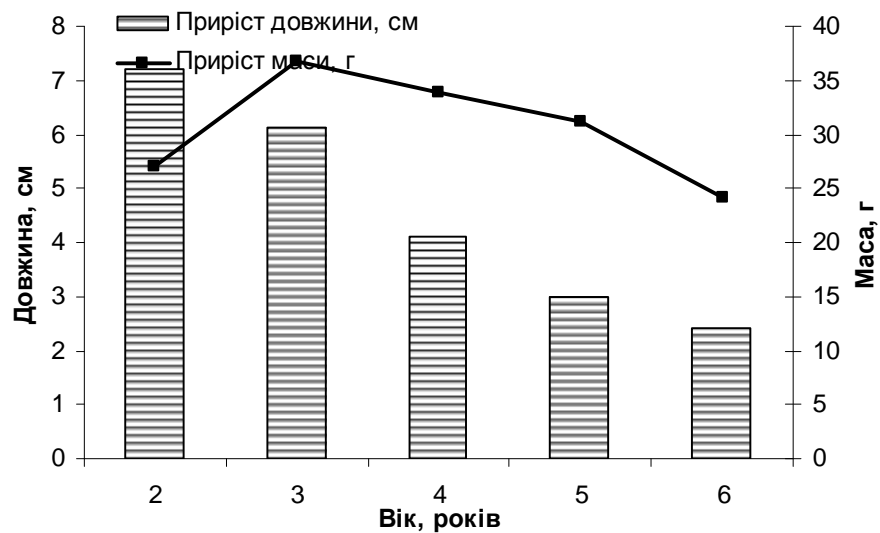


Рис. 3. Річні лінійні і вагові прирости популяції окуня річкового у водосховищі в с Дідівці Прилуцького району Чернігівської області

Оснoву улову окуня становили особини 2–6 років ($3,8 \pm 0,48$), довжиною 12–35 см ($16,7 \pm 0,82$) і масою 23-310 г ($89,7 \pm 3,47$).

Досліджуваний вид характеризується високими біологічними показниками. Лінійні прирости окуня в цій водоймі такі самі як у більшості хижих видів риб і їх максимум відзначається в перші роки життя, максимальний приріст маси - на третій рік. У подальшому інтенсивність вагових приростів зменшується.

Для формування остаточної думки щодо впливу окуня на гідробіоценози, крім вищезазначених основних біологічних показників, вивчали також живлення цього виду(рис. 4).

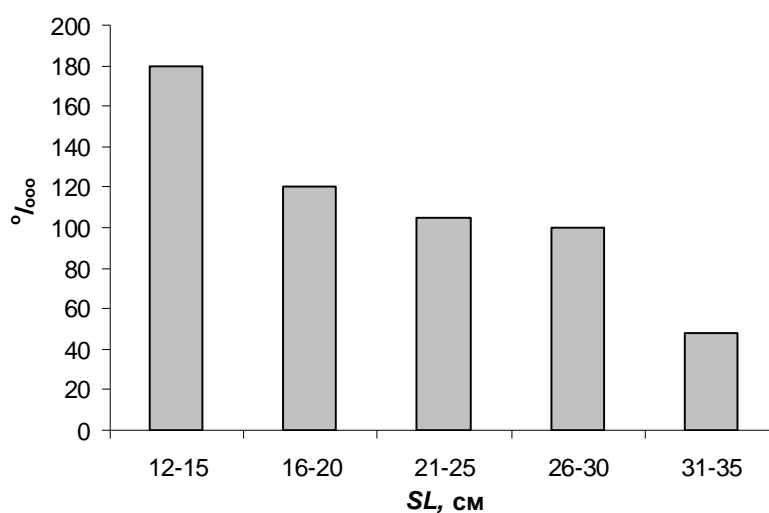


Рис. 4. Індекс наповнення шлунка окунів різних розмірних груп водосховища у с. Дідівці Прилуцького району Чернігівської області

Найвищі значення індексу наповнення були притаманні дрібним окуням, а найменші – більшим риbam. Середнє значення досліджуваного показника становило $98,7 \pm 9,3$ ‰.

Склад харчових грудок окуня у різні сезони наведено на рис. 5, а вміст окремих харчових компонентів – на рис. 6.

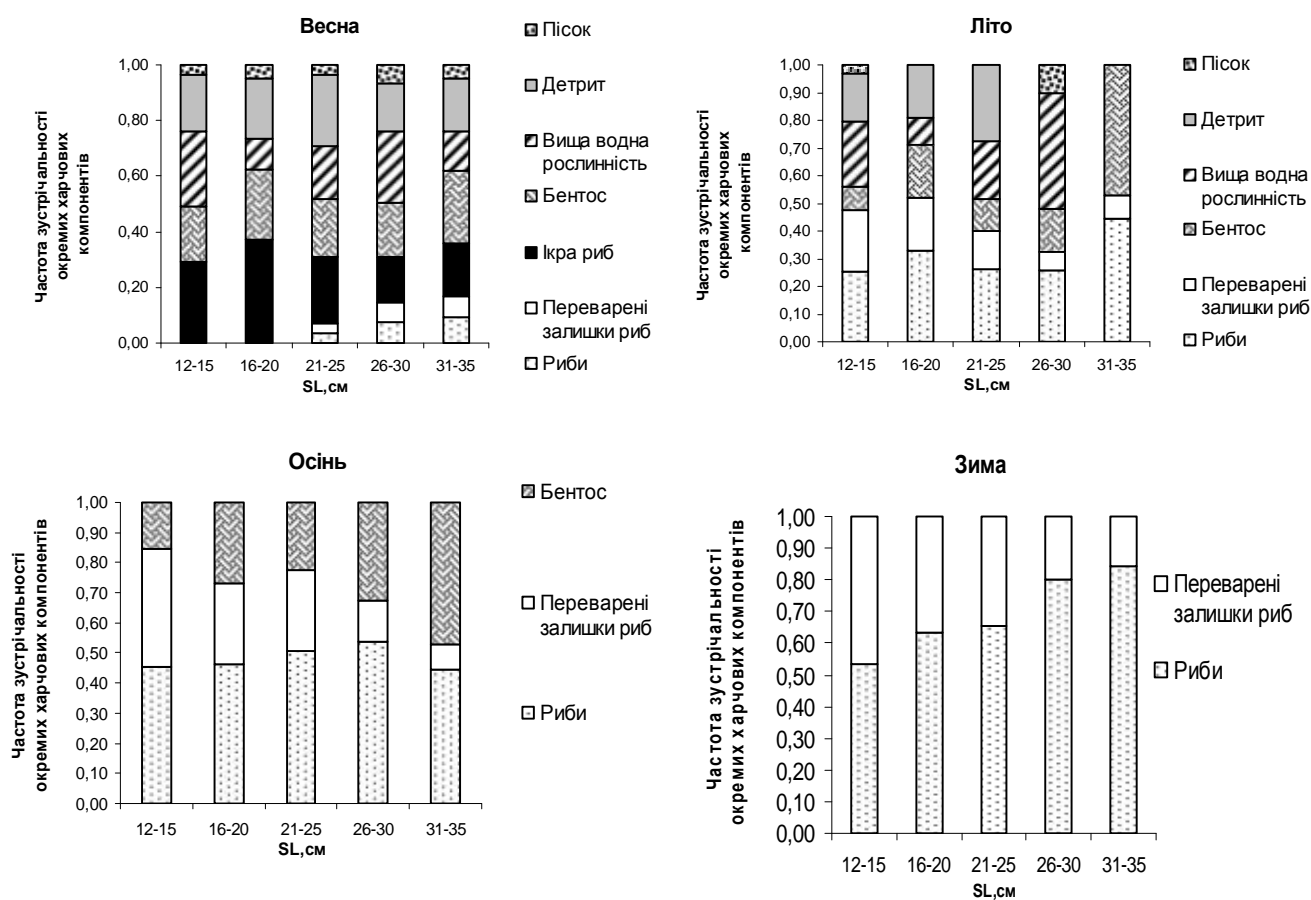


Рис. 5. Частота виявлення окремих харчових компонентів у шлунках окунів різних розмірних груп водосховища у с. Дідівці Прилуцького району Чернігівської області залежно від пори року

Отже, склад харчових грудок у досліджених риб залежав від розмірів їх тіла і пори року. Навесні в їх складі у окуня майже всіх розмірних груп була ікра коропових видів риб – сазана і плітки, а навесні і влітку - вища водна рослинність, бентос, детрит і пісок. Восени і взимку подібні харчові об'єкти в складі його поживи не знаходили. Живлення проходило за рахунок риб і бентосу восени і виключно риб взимку.

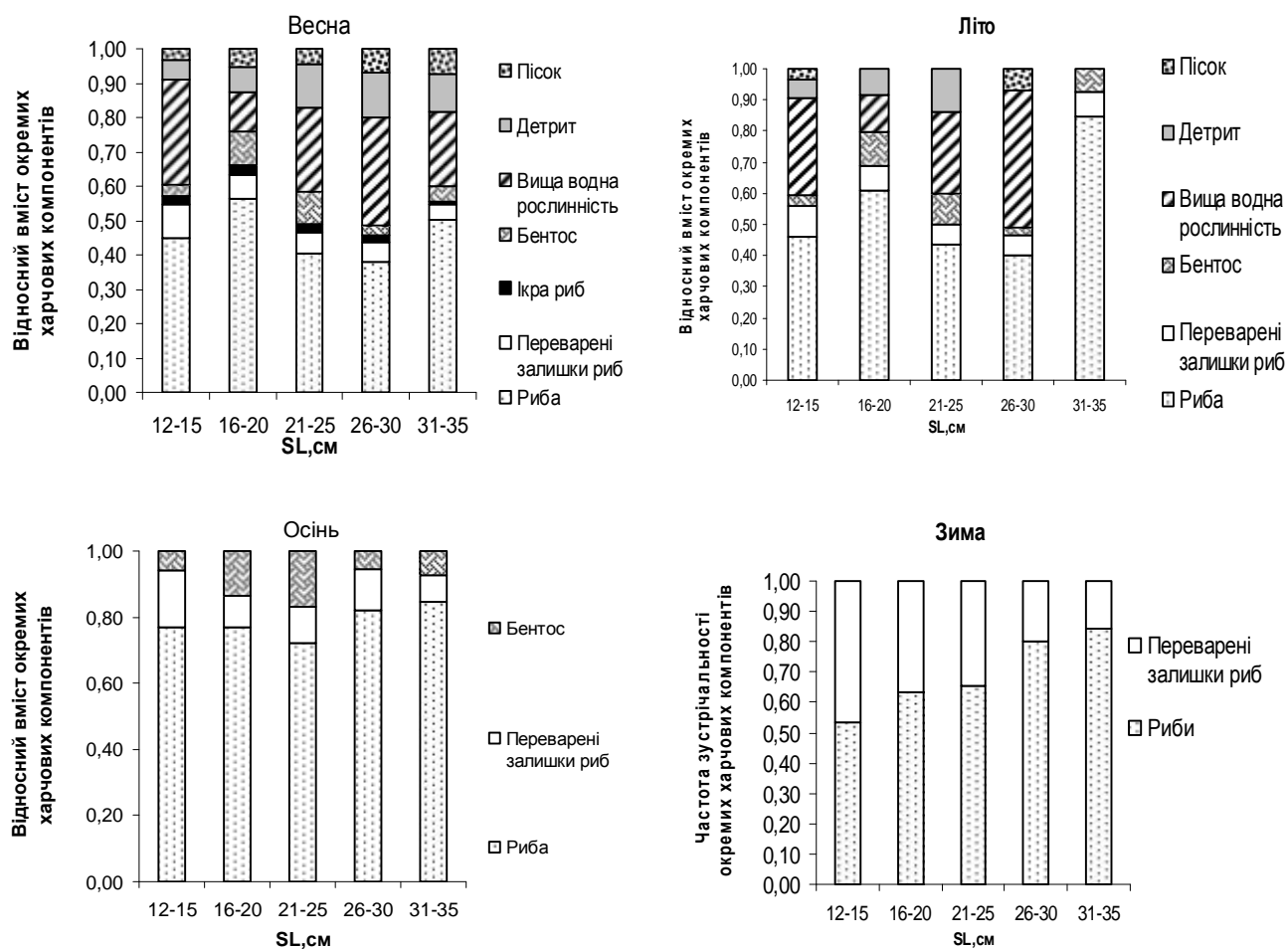


Рис. 6. Відносний вміст окремих харчових компонентів у шлунках окунів різних розмірних груп водосховища у с. Дідівці Прилуцького району Чернігівської області залежно від пори року

Спектр досліджуваного об'єкта в шлунках досліджуваних окунів змінювався за сезонами року. Якщо навесні в спектрі живлення переважали переважно малоцінні автохтонні види риби, такі як плітка звичайна (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758), краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758), карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782) і верховодка (*Alburnus alburnus* Linnaeus, 1758), то влітку і восени значно збільшувалася частина інтродуцентів – білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844), строкатого товстолобика (*Aristichthys nobilis* Richardson, 1846) і коропа (*Cyprinus caprio*

Linnaeus, 1758), що підтверджує припущення, що цей вид риб завдає шкоди традиційним об'єктам аквакультури.

Серед безхребетних організмів у харчових грудках були представлені крупні п'явки (*Haemopsis sanguisuga*), личинки бабок (*Anisoptera* і *Zigoptera*), жуків, хірономід, а також водяні клопи (*Ilyocoris cimicoides*). З ракоподібних найчастіше зустрічалися дрібні річкові раки (*Astacus leptodactylus*), а з молюсків - двостулкові – *Dreissena polymorpha*, так і дрібні черевоногі – *Valvata* sp. і *Lythoglyphus naticoides*.

Висновки

1. Окунь річковий у водосховищі в с. Дідівці Прилуцького району Чернігівської області характеризується достатньо високими лінійними і ваговими приростами, що пов'язано з добрим забезпеченням доступними кормовими об'єктами.

2. Спектр живлення окуня річкового досліджуваної водойми варіював залежно від сезону року і довжини тіла риб. Основу живлення окуня цієї водойми становлять рибні об'єкти. В харчових грудках майже всіх його розмірних груп навесні знайдено ікру автохтонних видів риб – плітки і сазана.

3. Достатньо високі середні показники розмірно-вікового складу досліджуваної популяції, фактичне поїдання ікри, значна частка риб у спектрі живлення свідчать про негативний вплив окуня на ефективність природного і штучного відтворення іхтіофауни.

4. Для зменшення впливу окуня на аборигенну іхтіофауну рекомендується проводити його селективний меліоративний вилов: влітку – пастковими знаряддями лову з випусканням прилову інших видів риб в живому вигляді у водойму, а взимку – шляхом організації масового безкоштовного аматорського рибальства.

5. Для нівелювання негативного впливу масового дрібного хижака, такого як окунь і забезпечення високого промислового повернення від цьоголіток,

мінімальну середню наважку посадкового матеріалу слід встановити на рівні не менше 30 г.

Список літератури

1. *Дрозжина К.С.* Питание окуня Ладожского озера / К.С. Дрозжина // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. – Ленинград, 1982. – Вып. 182. – С. 94–108
2. *Зайцева Г.Я.* Живлення та кормові взаємовідношення риб у Кременчуцькому водоймищі / Г.Я. Зайцева // Біологія риб Кременчуцького водоймища. – К.: Наук. Думка, 1970. – С. 257–316.
3. *Захарченко І.Л.* Особливості живлення окуня Дністровського водосховища / І.Л. Захарченко, Н.І. Беседінська // Рибогосподарська наука України. – 2010. – №1(11). – С. 37–41.
4. *Зубенко О.Б.* До питання про живлення окуня Кременчуцького водоймища / О.Б. Зубенко // Гідробіологічні дослідження водойм України. – К.: Наук. думка, 1976. – С. 158–159.
5. *Ковалев П.М.* Биологические особенности окуня и ерша озер Ильмень и Псковско-Чудского / П.М. Ковалев // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. – Ленинград, 1985. – Вып. 236. – С. 117–127
6. *Луговая Т.В.* К вопросу о питании сеголетков некоторых видов рыб в Каховском водохранилище / Т.В. Луговая // Рыбное хозяйство. – 1974. – №19. – С. 89–96.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; За ред. В.Д. Романенка, – НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
8. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98. – К., 1998. – 47 с.

9. *Пиху Э.Х.* О питании и рыбохозяйственном значении щуки и окуня в Псковско-Чудском озере. / Э.Х. Пиху: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: 03.00.10 «ихтиология» – Тарту, 1974. – 50 с.
10. *Сальников Н.Е.* Некоторые данные по биологии и промыслу окуня в Кременчугском водохранилище / Н.Е. Сальников, Т.В. Луговая, Н.А. Богородицкая // Рыбное хозяйство. – 1969. – №8 – С. 94–102.
11. *Семенов Д.Ю.* Роль чужеродных видов в питании хищных рыб Куйбышевского водохранилища / Д.Ю. Семенов // Поволжский экологический журнал. – 2009. – № 2. – С. 148 – 157.
12. *Фортунатова К.Р.* Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб в дельте Волги / К.Р. Фортунатова, О.А. Попова. – М.: Наука, 1973. – 298 с.
13. *Шерстюк В.В.* Про споживання ікри та личинок рибами та безхребетними на нерестовищах Кременчугського водоймища / В.В. Шерстюк // Біологія риб Кременчугського водоймища. – К.: Наук. Думка, 1970. – С. 316–343.
14. *Шибяев С.В.* Питание леща, плотвы и окуня в Чебоксарском водохранилище / С.В. Шибяев // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. – Ленинград, 1985. – Вып. 240. – С. 44–52
15. *Bowen S.H.* Quantitative description of the diet / S.H. Bowen // Fisheries techniques. Editors Murphy B.R., Willis D.W. – Bethesda, Maryland: American Fisheries Society. – 2nd edition. – 1996. – P. 513–532.
16. *Craig J.F.* A study of the food and feeding of perch in Windermere / J.F. Craig // Freshwater Biology. – 1978. – №8. – P. 59–68.
17. *Dörner H.* The feeding behaviour of large perch *Perca fluviatilis* (L.) in relation to food availability: a comparative study / H. Dörner , S. Berg , L. Jacobsen , S. Hülsmann , M. Brojerg, A. Wagner // Hydrobiologia. – 2003. – №506–509. – P. 427–434.

18. *Terlecki J.* The diet of adult perch, *Perca fluviatilis* L., in the Vistula dam reservoir in Włocławek / *J. Terlecki* // *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. – 1987. – Vol. XVII, Fasc. 1. – P. 43-57.
19. *Wziatek B.* The feeding of sexually mature European perch (*Perca fluviatilis* L.) in Lake Kortowskie in the autumn-winter period / *B. Wziatek*, *P. Poczyczynski*, *J. Kozłowski*, *K. Wojnar* // *Archives of Polish Fisheries*. – 2004. – Vol. 12, Fasc. 2. – P. 197–201.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ПИТАНИЕ ОКУНЯ РЕЧНОГО (*PERCA FLUVIATILIS* LINNAEUS, 1758) ВОДОХРАНИЛИЩА В С. ДЕДОВЦЫ ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.С. ХРИСТЕНКО, А.А. КОТОВСКАЯ, Н.Я. РУДЫК-ЛЕУСКАЯ¹, кандидаты биолгических наук, М.В. Леуский¹, студент

Институт рыбного хозяйства НААН

¹ Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

*Рассматриваются особенности биологии и питания окуня речного (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758) водохранилища в с. Дедовцы Черниговской области на протяжении года. Установлено, что этот вид характеризуется высокими размерно-возрастными характеристиками, а принимая во внимание, что в состав его пищи входит значительная часть рыбных объектов и икры, доказано наличие негативного влияния окуня на эффективность естественного и искусственного воспроизводства ихтиофауны исследуемого водоема.*

Ключевые слова: водохранилище в с. Дедовцы, окунь речной, специальное товарное рыбное хозяйство, питание.

BIOLOGICAL FEATURES AND DIET OF EUROPEAN PERCH (*PERCA FLUVIATILIS* LINNAEUS, 1758.) OF THE RESERVOIR IN V. DIDIVCY OF CHERNIGIV REGION

D.S. KHRYSTENKO, G.O. KOTOVS'KA, N.J. RUDIK-LEUSKA¹, M.V. LEUSKY¹

Institute of fisheries of NAAS, Kyiv

¹ National university of bioresarches and wildlife management, Kyiv

Examines biological features and diet of European perch (Perca fluviatilis Linnaeus, 1758) of the of the reservoir in v. Didivcy of Chernigiv region during 2010 year. It's established that this fish species is characterized high measuring-by age descriptions, and whereas, considerable part of fish objects and caviar enters in the complement of its diet, the presence of the negative influencing of perch is proved on efficiency of natural and artificial reproduction of the fishfauna of the probed reservoir.

Keywords: reservoir in v. Didivcy, European perch (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), special commodity fish farm, diet.

ГЛУТАТІОН-ЗАЛЕЖНІ ЕНЗИМИ СЛІПОЇ КИШКИ ТА ПЕЧІНКИ МОРСЬКОЇ СВИНКИ ПРИ ГОСТРОМУ ОХРАТОКСИКОЗІ

О.М. ФЕДЕЦЬ, кандидат сільськогосподарських наук

Р.С. ДАНКОВИЧ, кандидат ветеринарних наук

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів*

Встановлено зміни концентрації GSH та активності GST, GPx і GR у слизовій оболонці сліпої кишки та в печінці морської свинки при гострому охратоксикозі. У печінці дослідних тварин вміст GSH та активність ензимів зменшились внаслідок дегенеративних змін тканини від дії токсину. У сліпій кишці показники глутатіонової системи зросли.

Ключові слова: *охратоксин, сліпа кишка, печінка, морська свинка, GSH, GST, GPx, GR.*

Перші охратоксини були описані майже півсторіччя тому [17]. До сьогодні опубліковано багато експериментальних та оглядових робіт, в яких розкриті наслідки дії на організм цього токсину. Зокрема встановлені шляхи його перетворення та виведення з організму. Сучасні дослідження спрямовані на з'ясування дії на рівні клітини та можливих механізмів знешкодження цього ксенобіотика. Охратоксини є також цікавими з огляду їх впливу на слизову оболонку шлунково-кишкового тракту у всіх його відділах, оскільки детально встановлені усі ланки їх обміну в організмі. Тому вони можуть бути використані як засіб для вивчення можливих змін у слизовій оболонці, зокрема сліпої кишки.

Метою досліджень було вивчення впливу охратоксину А (ОТА) на GSH-залежні ензими слизової оболонки сліпої кишки та печінки морської свинки

(*Cavia porcellus*).

Матеріал і методика. Дослід проводили на самках морських свинок віком 6 місяців. Тваринам дослідної групи кожного ранку 5 днів перорально вводили розчинений у NaHCO_3 ОТА у дозі 1,62 мг/кг живої маси. При заборі відбирали сліпу кишку та печінку. Сліпу кишку, промивали охолодженим фізіологічним розчином до повного очищення від її вмісту. Слизову оболонку знімали пластинкою з органічного скла. Тканини подрібнювали на гомогенізаторі Поттера-Елвегейма в 5 мМ трис-НСІ буфері (рН=7,0), який містив 5 мМ Na_2EDTA і 1 мМ фенолметилсульфанілфториду, гомогенат відцентифугували при 10 000 г. В супернатанті визначали концентрацію GSH [5], активність GPx [15], GR [6] і GST [9] та концентрацію білка [13]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням t-критерію Стьюдента [10].

Результати досліджень. Концентрація GSH у печінці морських свинок які одержували ОТА була на 21-25% меншою, ніж у контролі (таблиця). Ці дані, з виснаження GSH у тканині печінки, підтримують концепцію, що GSH залучений в апоптичний процес [2].

Вміст GSH та активність GST, GPx і GR у слизовій оболонці сліпої кишки та у печінці морської свинки при гострому охратокзикозі ($M \pm m$, n=3).

Показники	Печінка		Сліпа кишка	
	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
GSH, нмоль/мг білка	25,54±0,85	20,23±1,26 p<0,05	15,34±1,01	24,06±3,18 p>0,05
GSH, мкмоль/г тканини	3,62±0,12	2,73±0,17 p<0,02	0,74±0,05	0,98±0,12 p>0,05
GST, нмоль/хв×мг білка	675,5±52,15	545,5±31,55 p>0,05	20,98±1,35	33,89±2,69 p<0,02
GPx, нмоль GSH/хв×мг білка	6,65±0,89	4,40±0,65 p>0,05	-	-
GR, нмоль NADPH/хв×мг білка	25,26±1,74	18,98±1,15 p<0,05	17,49±1,52	31,54±2,92 p<0,02

Активність GST у печінці дослідних тварин під впливом ОТА знизилась на 20%. Хоча відмінності статистично не вірогідні, проте вони узгоджуються з даними літератури і загальною динамікою змін концентрації GSH та інших показників.

За даними вестернблот аналізу, в первинних гепатоцитах щура під впливом ОТА в дозі 3 та 6 мкМ знижується експресія ізоензимів GSTP1, GSTM1 та GSTA5 [7].

Хоча печінка морської свинки не використовує Se у зменшенні органічних пероксидів і GSTA2, головний чином, діє як не-Se залежна пероксидаза у печінці [11], при окисному стресі клітина включає усі можливі механізми для запобігання пошкоджень, зокрема і Se-залежну GPx.

Активність GPx в печінці морських свинок під впливом ОТА знизилась на 34%. Як і у випадку з GST різниця статистично не вірогідна. Проте ці дані узгоджуються з літературними, згідно з якими різниця в активності GPx подібна — контроль і дослід відповідно 5,32 і 3,41 U [1]. Менша активність GPx, як компонента системи антиоксидантного захисту, підтверджує наявність в печінці окисного стресу, спричиненого ОТА, який проявляє стимулюючий ефект на перекисне окиснення ліпідів. Однак цей процес є дозозалежним. Показано, що низький вміст ОТА у кормі не стимулює перекисне окиснення ліпідів. Іншим поясненням пониження ензиматичної активності може бути погіршення синтезу білка, як добре відомий ефект ОТА [3].

GR перетворює окиснену форму глутатіону (GSSG) в GSH [8]. Багато GSH залучено в утворення кон'югатів та виведення їх з клітини, тому мало залишається для GPx і, отже, мало буде GSSG, що є субстратом для GR. Активність цього ензиму у печінці дослідних морських свинок була менша на 25%.

У інших видів тварин дія ОТА на показники GSH та GSH-залежних ензимів подібна. У печінці мишей [2] концентрація GSH під впливом ОТА знизилась з 38 до 20 нмоль/мг. Рівні антиоксидантних ензимів були також значно нижчими в мишей оброблених ОТА, ніж у контролі.

При згодовуванні мишам ОТА в дозі 1,5 та 3 мг/кг живої маси, концентрація GSH знизилась із 74,63 до 34,18 та 42,45 мкг/100 мг тканини, активність GST з 51,82 до 41,33 і 24,26 U/г білка, GPx з 0,41 до 0,27 і 0,15 U/г білка, GR з 3,13 до 2,43 і 1,69 U/г білка [8].

Використання протягом семи тижнів кормів, забруднених низьким рівнем ОТА призвело до подібних змін у гомогенаті печінки поросят: GSH контроль $1,82 \pm 0,70$ ОТА $0,99 \pm 0,24$ мкмоль/г білка, GPx контроль $2,02 \pm 0,73$ ОТА $0,88 \pm 0,17$ U/г білка [3].

Вищенаведені результати власних досліджень та літературні дані свідчать про зниження у печінці дослідних тварин активності GSH-залежних ензимів та концентрації самого GSH. В той же час ці показники мали б зростати, оскільки для виведення ксенобіотиків потрібна вища активність GST, для знешкодження пероксидів потрібна GPx, активніша GR необхідна для відновлення GSSG у GSH, без якого GST та GPx не виконуватимуть свої функції. Причиною існуючих знижених показників є ураження токсином самих гепатоцитів. Некротичні зміни у печінці собак при охратоксикозі були встановлені ще у дослідях G.M.Szscech [16].

У первинних гепатоцитах щура концентрація GSH під впливом ОТА в дозі 1,5 мкМ зростає на 35%, а вже коли доза ОТА була 3 та 6 мкМ, то показник знизився відповідно на 20 і 45% [7].

За даними F.Atroshi et al. у печінці мишей під впливом ОТА спостерігається апоптоз. На його ранні стадії можуть вплинути породжені ОТА активні форми кисню та окисно-відновний стан у клітині [2]. Останній включає GSH-залежні ензими, які нейтралізують токсичну дію при малих дозах, що спостерігалось у наведених у таблиці показниках сліпої кишки.

Тому, на противагу печінці, виявлена динаміка зростання концентрації GSH та активності GSH-залежних ензимів у слизовій оболонці сліпої кишки дослідних морських свинок. Із усього ОТА, що перорально потрапляє в організм, одна частина всмоктується і потрапляє у тканини, а інша у печінці частково перетворюється у менш токсичні гідроксипохідні або кон'югати. З

печінки вони потрапляють в нирки і виводяться з сечею, або знову потрапляють в просвіт кишки, де разом із ОТА, який не засвоївся у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту, піддаються мікробній деградації у нетоксичну α -форму. І лише незначна частина ОТА, який згодували тварині, буде всмоктуватись слизовою оболонкою товстих кишок та саме тут проявляти свою цитотоксичну дію. Проте ця кількість ОТА, при дозі 1,62 мг/кг живої маси протягом 5 днів, настільки незначна, що вона лише викликає стимулюючий ефект на глутатіонову систему клітин. Тобто слизова оболонка сліпої кишки завдяки своїм захисним механізмам уникає загибелі клітин та подальшій структурній деградації. На противагу печінці тут збільшується концентрація GSH на 32-57% та статистично вірогідно зростає активність GST і GR на 62 і 80%.

Активність Se-залежної GPx у слизовій оболонці сліпої кишки морської свинки не виявлена. Lawrence & Burk не виявили активності Se-залежної GPx також і у печінці морської свинки [12]. Проте інші дослідники таку активність GPx у печінці встановили – 4,60 U/г сирової тканини [14], 57,04 U/г білка [4]. Оскільки активність GSH-залежних ензимів у печінці вища, ніж у сліпій кишці, то, можливо, активність GPx у слизовій оболонці морської свинки настільки низька, що необхідні інші чутливіші методи для її виявлення.

Висновки

1. У печінці морських свинок при гострому охратоксикозі зменшується концентрація GSH і активність GST, GPx та GR, що є наслідком деструктивних змін тканини.

2. У сліпій кишці дослідних тварин через коротку дію токсину завдяки глутатіоновій системі (показники якої на противагу печінковій тканині зростають) запускається захисний механізм, який, можливо, не допускає дегенеративних змін.

Список літератури

1. Abdel-Wahhab M.A. et al. // J.Pineal Res. - 2005. - V.38. - P.130-135.
2. Atroshi F. et al. // J.Pharm.Pharmaceut.Sci. - 2000. - V.3, N.3. - P.281-291.

3. Balogh K. et al. // Acta Vet.Hung. - 2007. - V.55, N.4. - P.463-470.
4. Bertinato J. et al. // Nutr.J. - 2007. - V.6. - P.7-15.
5. Beutler E. et al. // J.Lab.&Clin.Med., 1963. - V.61, N.5. - P. 882-888.
6. Carlberg I., Mannervik B. // J.Biol.Chem., 1975. - V.250, N.14. - P. 5475-5480.
7. Cavin C. et al. // Toxicol. Sciences.- 2007. - V.96, N.1. - P.30-39.
8. Chakraborty D., Verma R. // Int.J.Occ.Med.Env.H. - 2010. - V.23, N.1. - P.63-73.
9. Habig W.H. et al. // J.Biol.Chem., 1974. - V.249. - P. 7130-7139.
10. <http://graphpad.com/quickcalcs/ttest1.cfm>
11. Kamei-Hayashi K. et al. // J.Biochem. - 1993. - V.114. - P.835-841.
12. Lawrence R.A., Burk F. // J.Nutr. - 1978. - V.108. - P.211-215.
13. Lowry O.H. et al. // J.Biol.Chem. - 1951. - V.193,N.1. - P.265-275.
14. Oshino R. et al. // J.Biochem. - 1990. - V.107. - P.105-110.
15. Pirie A. // Biochem.J. - 1965. - V.96. - P. 244-253.
16. Szscech G.M. et al. // Vet.Pathol. - 1973. - V.10. - P.219-231.
17. Van der Merwe K.J. et al. // J.Chem.Soc.Perkin 1. - 1965. - V. - P.7083-7088.

ГЛУТАТИОН – ЗАВИСИМЫЕ ФЕРМЕНТЫ СЛЕПОЙ КИШКИ И ПЕЧЕНИ МОРСКОЙ СВИНКИ ПРИ ОСТРОМ ОХРАТОКСИКОЗЕ.

О.М. Федэць, Р.С. Данкович

Установлены изменения концентрации GSH и активности GST, GPx и GR в слизистой оболочке слепой кишки и в печени морской свинки при остром охратоксикозе. В печени опытных животных содержание GSH и активность ферментов уменьшились вследствие дегенеративных изменений ткани от действия токсина. В слепой кишке показатели глутатионовой системы возросли.

Ключевые слова: охратоксин, слепая кишка, печень, морская свинка, GSH, GST, GPx, GR.

The changes in the concentration of GSH and activity of GST, GPx and GR in the mucosa of cecum and in the liver of guinea pig with acute ochratoxicosis have been detected. In liver the content of GSH and activity of enzymes decreased due to degenerative changes. The components of GSH system increased in cecum.

Key words: ochratoxin, cecum, liver, guinea pig, GSH, GST, GPx, GR.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ І γ -ОПРОМІНЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО
МАТЕРІАЛУ ПОМІДОРА НА ПРОЯВ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК В F_1 ТА
ТРАНСГРЕСИВНУ МІНЛИВІСТЬ В F_2

Л.А. РУДАС, кандидат сільськогосподарських наук
Черкаський інститут агропромислового виробництва

Досліджено вплив обробки підвищеними (+57⁰C), пониженими (+2,5⁰C) температурами пилку, а також γ -променями (7 кР) насіння помідора на прояв кількісних ознак в F_1 , ідентифіковано трансгресивні генотипи і встановлено ступінь та частоту трансгресій в F_2 .

Ключові слова: селекція, гібрид, гаметофіт, температура, γ -промені, трансгресія.

Важливим завданням селекції є створення сортів сільськогосподарських культур, які б сполучали одночасно високу продуктивність і стійкість проти екстремальних умов середовища [3]. Одним з можливих шляхів вирішення поставленого завдання може бути добір стійких генотипів в гаплоїдній фазі розвитку рослин і на етапі ембріогенезу [7]. Можливість проведення доборів на мікрогаметофітному рівні базується на вираженості частини спорофітного генома в гаплоїдній фазі розвитку рослини. Чоловічий гаметофіт має дві характерні особливості – мікроскопічний розмір і гаплоїдний генотип, тобто це дає можливість проаналізувати велику кількість генотипів, а також дозволяє виявити як рідкісні рецесивні алелі, так і адаптивні сполучення, що контролюються великою кількістю алелей. Комбінування доборів на

гаплоїдному і диплоїдному рівнях може стати ефективним методом у селекції на стійкість проти стресів [4, 5].

Мета досліджень - встановити вплив обробки підвищеними (+57⁰С) і пониженими (+2,5⁰ С) температурами пилку, а також γ -променями (7 кР) насіння помідора на прояв кількісних ознак в F₁, ідентифікувати трансгресивні генотипи і встановити ступінь та частоту трансгресій в F₂.

Матеріал і методика. Дослідження проводили в секторі селекції овочевих культур Черкаського інституту агропромислового виробництва на полях ДПДГ "Черкаське", що знаходиться в с. Холоднянському Смілянського району. Спосіб вирощування помідора у полі – розсадний, без розсаджування сіянців

Досліди закладено згідно з методикою однофакторних дослідів [1]. Випробування гібридного та вихідного матеріалу - відповідно до "Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві" [5]. Використовували гібридну комбінацію (Л. 642 (*sp, d, j₂, yg-2^{aud} alc*) x Могіока 20 (*hp*) F₁ і F₂ у варіантах: без обробки (контроль), обробка пилку підвищеними (+57⁰С) і пониженими (+2,5⁰С) температурами та сумісною дією температурного і радіаційного факторів. Обробку насіння γ -променями (7 кР) виконано в Інституті овочівництва і баштанництва НААНУ. У F₁ вивчали вплив перелічених факторів на кількісні ознаки помідора: тип і довжину китиць, ступінь зав'язування плодів, масу плодів, середню масу плоду, кількість насіння в одному плоді.

Ступінь позитивної трансгресії в F₂ визначали за формулою:

$$T_c = \frac{M_f - M_p}{M_p} \times 100\%$$

де (*M_f*) - максимальне значення цієї кількісної ознаки в F₂,

(*M_p*) - максимальне значення ознаки у кращої батьківської форми.

Частоту трансгресії визначали відсотком особин F₂, які перевищують (+Т) за значенням ознаки у батьківських форм [2].

Результати досліджень. Встановлено достовірні відмінності між всіма варіантами за кількістю насіння в одному плоді і середньою масою плоду, а за масою плодів між варіантами з обробкою пилку підвищеними температурами і сумісною дією температурного і радіаційного факторів (табл. 1).

1. Вплив підвищеної (+57⁰ С) температури і обробки γ-променями на кількісні показники помідора (перша китиця), 2009 р.

Фактор	Довжина китиці, см	Тип китиці	Ступінь зав'язування плодів, %	Маса плодів, кг	Кількість плодів, шт.	Середня маса плоду, г	Кількість насіння в одному плоді, шт
Контроль (без обробки)	9,0	проста	47,1	0,26	4,0	64*	88*
(+57 ⁰ С)	17,0	проміжна	63,0	0,37*	8,0	49*	79*
(+57 ⁰ С + обробка 7 кР)	11,0	проста	59,9	0,12*	4,7	23*	42*
<i>НІР₀₅</i>	8,2		62,9	0,2	5,2	20,3	24,4

Як видно з табл. 2, встановлено достовірні відмінності між всіма варіантами за кількістю насіння в одному плоді і масою плодів. Між варіантами з обробкою пониженими температурами і сумісною дією температурного і радіаційного факторів встановлено достовірні відмінності за кількістю плодів.

За ознаками довжина китиці, ступінь зав'язування плодів істотних відмінностей не виявлено як при обробці пилку підвищеними, так і пониженими температурами, а також сумісною дією факторів (див. табл. 1, 2).

2. Вплив пониженої (+2,5⁰ C) температури і обробки γ -променями на кількісні показники помідора (перша китиця), 2009 р.

Фактор	Довжина китиці, см	Тип китиці	Ступінь зав'язування плодів, %	Маса плодів, кг	Кількість плодів, шт.	Середня маса плоду, г	Кількість насіння в одному плоді, шт
Контроль (без обробки)	9,0	Проста	47,1	0,26*	4,0	64	88*
(+2,5 ⁰ C)	16,0	Проміжна	55,0	0,3*	6,7*	46	54*
(+2,5 ⁰ C + обробка 7 кР)	9,0	Проста	32,4	0,06*	2*	26	15*
<i>HIP₀₅</i>	<i>10,1</i>		<i>48,5</i>	<i>0,1</i>	<i>3,5</i>	<i>45,2</i>	<i>20,9</i>

У 2010 році нами вивчено трансгресивну мінливість за елементами продуктивності однієї гібридної комбінації F₂ (Л. 642 (*sp, d, j₂, yg-2^{aud} alc*) x Мориока 20 (*hp*) у п'яти варіантах: без обробки (контроль), обробка пилку підвищеними (+57⁰C) і пониженими (+2,5⁰C) температурами і сумісною дією температурного і радіаційного факторів (табл. 3).

Максимальний прояв за **продуктивністю** (2,54-2,86 кг) спостерігали у варіанті з обробкою пилку підвищеними (+57⁰C) температурами, високим був і ступінь трансгресії – 217,9%, у той час як у контрольному варіанті – 122,2%. Найвищий ступінь трансгресії (218,9%) відмічено у варіанті з обробкою пилку пониженими температурами, однак вказаний варіант мав найнижчу частоту трансгресії - 4,8%. Найвища частота трансгресії у варіанта (+2,5⁰ C + обробка 7 кР) – 8,2%.

3. Позитивна трансгресивна мінливість кількісних ознак у гібридів F₂, 2010 р.

Варіант	Продуктивність, кг		Кількість плодів, шт.		Кількість китиць, шт.		Маса одного плоду, г	
	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота транс-гресії, шт/%	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота транс-гресії, шт/%	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота транс-гресії, шт/%	Ступінь трансгресії, %	Кількість і частота трансгресії, шт/%
Контроль (без обробки)	122,2	7/5,1	124,2	7/5,14	91,7	5/3,68	34,7	2/1,5
(+57 ⁰ С)	217,9	30/6,4	192,4	27/5,74	166,7	18/3,8	52,3	15/3,2
(+57 ⁰ С + обробка 7 кР)	194,7	14/6,1	198,5	11/4,78	175,0	13/5,7	111,0	8/3,5
(+2,5 ⁰ С)	218,9	11/4,8	154,6	12/5,19	166,7	11/4,8	48,4	8/3,5
(+2,5 ⁰ С + обробка 7 кР)	142,5	13/8,17	159,1	10/6,29	150,0	8/5,0	88,8	5/3,1

Найбільшу кількість плодів (67-82) і китиць (23-26) на рослинах в умовах спекотного літа сформували рослини, у яких пилок батьківських форм було оброблено підвищеними (+57⁰С) температурами і варіанту з сумісною дією температурного і радіаційного факторів (+57⁰С + обробка насіння 7 кР). Ступінь трансгресії за кількістю плодів становив 192,4 і 198,5%, за кількістю китиць – 166,7 і 175,0% відповідно. Найвища частота трансгресії за кількістю плодів на рослині становила 6,3 % (варіант (+2,5⁰С + обробка 7 кР)); за кількістю китиць найвищу частоту трансгресії відмічено у варіанті (+57⁰С + обробка 7 кР) – 5,7 %.

За масою одного плоду максимальний прояв ознаки (70,8-100,7 г) відмічено у варіанті (+57⁰С + обробка 7 кР). Ступінь позитивної трансгресії становив 111 % у цьому варіанті; у варіанті (+2,5⁰С) була найвища частота трансгресії – 3,5%,
«Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11rla.pdf

тоді як у контрольному варіанті (без обробки) ступінь і частота трансгресії були найнижчими: 34,7% і 1,5% відповідно.

Аналіз кількісних показників першої китиці виявив, що спостерігається певна закономірність: найнижчі ступені і частота трансгресії відмічені у контрольному варіанті (без обробки), за винятком частоти трансгресії за середньою масою одного плоду. Так, **за вагою першої китиці** найвищий ступінь позитивної трансгресії (174,3%) відмічено у варіанті з обробкою пилку підвищеними температурами, а найвищу частоту трансгресії (5,2%) виявлено у варіанті з сумісною дією температурного і радіаційного факторів (+57⁰С + обробка 7 кР).

4. Позитивна трансгресивна мінливість кількісних ознак у гібридів F₂ (перша китиця), 2010 р.

Варіант	Вага першої китиці, кг		Кількість плодів на першій китиці, шт.		Середня маса плоду на першій китиці, г	
	ступінь трансгресії, %	кількість і частота трансгресії, шт/%	ступінь трансгресії, %	кількість і частота трансгресії, шт/%	ступінь трансгресії, %	кількість і частота трансгресії, шт/%
Контроль (без обробки)	121,1	5/3,7	52,0	1/0,74	47,9	8/5,9
(+57 ⁰ С)	174,3	21/4,5	116,4	7/1,49	62,7	13/2,8
(+57 ⁰ С + обробка 7 кР)	140,7	12/5,2	87,1	3/1,3	79,5	10/4,3
(+2,5 ⁰ С)	168,4	9/3,9	110,5	6/2,6	57,5	5/2,2
(+2,5 ⁰ С + обробка 7 кР)	148,7	7/4,4	98,8	2/1,26	48,3	5/3,1

За кількістю плодів на першій китиці найвищий ступінь позитивної трансгресії становив 116,4% і був відмічений у варіанті (+57⁰С), тоді як у контрольному варіанті (без обробки) цей показник становив 52%. Найвищу частоту трансгресії (2,6%) спостерігали у варіанті з обробкою пилку пониженими температурами (+2,5⁰ С).

Найвищі значення за масою плоду на першій китиці коливалися в межах від 81,2 до 97,3 г у варіанті з сумісною дією температурного (+57⁰С) і радіаційного факторів. Ступінь позитивної трансгресії становив у цьому варіанті 79,5%, а частота трансгресії – 4,3%. Найвищу частоту трансгресії лише в одному випадку відмічено у контрольному варіанті (без обробки) – 5,9%.

Для статистичної перевірки правильності нульової гіпотези (відповідності експериментально одержаних часток в генеральній сукупності теоретично очікуваним) порівняли фактичне значення χ^2 з табличним (табл. 5).

5. Критерій відповідності χ^2 розщеплення за ознакою забарвлення листка і плоду, 2010 р.

№ п/п	Популяція F ₂	Кількість облікових рослин, шт.	Розщеплення за забарвленням листка і плоду, $yg-2^{aud+}/alc^+ : yg-2^{aud}/alc^+ : yg-2^{aud+}/alc : yg-2^{aud}/alc$		Критерій χ^2 , 9:3:3:1
			теоретичне	фактичне	
1.	Контроль (без обробки)	136	77:25:25:9	72:27:27:10	0,74
2.	(+57 ⁰ С)	470	265:88:88:29	268:85:84:33	0,86
3.	(+57 ⁰ С + обробка 7 кР)	230	130:43:43:14	139:40:42:9	2,63
4.	(+2,5 ⁰ С)	231	130:43:43:15	131:41:41:18	0,79
5.	(+2,5 ⁰ С + обробка 7 кР)	159	89:30:30:10	103:18:23:15	11,13
	χ^2 теор. 9:3:3:1				7,81

Згідно з цієї схемою схрещування у другому поколінні очікується співвідношення: 9 рослин з зеленими листками і нормальнодостигаючими

плодами ($yg-2^{aud+}/alc^+$) : **3** з жовтими листками і нормальнодостигаючими плодами ($yg-2^{aud}/alc^+$) : **3** з зеленими листками і носієм гена *alc* ($yg-2^{aud+}/alc$) : **1** з жовтими листками і носієм гена *alc* ($yg-2^{aud}/alc$). Після підрахунків встановлено, що теоретичне співвідношення знаходиться у відповідності з фактично отриманим у всіх досліджених випадках, крім варіанту сумісної обробки пилку пониженими температурами (+2,5⁰C) і насіння γ -променями у дозі 7 кР. Значення χ^2 знаходиться у проміжку від 0,74 до 2,63. Розходження між теоретичними і експериментальними значеннями допустиме, оскільки вони менші значення χ^2 для трьох ступенів свободи і 5% рівня значимості, тобто пояснюються випадковими причинами. У випадку сумісної обробки пилку пониженими (+2,5⁰C) температурами і насіння γ -променями ($\chi^2 = 11,13$) спостерігається зменшення кількості рослин з жовтим забарвленням листків, що зв'язано з вибірковою елімінацією гамет і зигот.

Висновки

1. Встановлено, що найбільший вплив на рослини зумовлено сумісною дією температурного і радіаційного факторів. Найбільше випадків істотних відмінностей між варіантами (контролем і сумісною дією факторів, температурним і сумісною дією факторів) виявлено за ознаками кількості насіння в одному плоді, маса плодів на кожній китиці, середня маса плоду, за ознаками довжина китиці, ступінь зав'язування плодів істотних відмінностей між всіма варіантами не виявлено.

2. Проведені дослідження виявили, що обробка пилку підвищеними (+57⁰C) і пониженими (+2,5⁰C) температурами, а, найбільше, сумісна дія «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11rla.pdf

температурного і радіаційного факторів позитивно впливають на ступінь і частоту трансгресій в F₂, що буде використано у подальшій селекційній роботі з метою доборів генотипів з необхідними господарсько-цінними ознаками. У чотирьох випадках із семи (кількістю плодів і китиць на рослині, середньою масою плоду на рослині і першій китиці) найвищий ступінь трансгресії встановлено у варіанті (+57⁰C + обробка 7 кР), у цьому ж варіанті найвища частота трансгресії за кількістю китиць і масою одного плоду. У варіанта (+2,5⁰C + обробка 7 кР) найвища частота трансгресії за продуктивністю і кількістю плодів на рослині. У цьому ж варіанті ($\chi^2 = 11,13$) спостерігається зменшення кількості рослин з жовтим забарвленням листків, що зв'язано з вибірковою елімінацією гамет і зигот.

Список літератури

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: Уч. Пособие. Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
2. Гуляев Г.В., Мальченко В.В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноведению. Г.В. Гуляев– М.: Россельхозиздат, 1983. – 240 с.
3. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. А.А. Жученко – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 768 с.
4. Кравченко А.Н., Лях В.А., Тодераш Л.Г. и др. Методы гаметной и зиготной селекции томатов. А.Н. Кравченко, В.А. Лях, Л.Г. Тодераш и др. – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 152 с.

5. Лях В.А., Сорока А.И., Мищенко Л.Ю. и др. Методы отбора ценных генотипов на уровне пыльцы//Методические рекомендации. – Запорожье. – 2000. – 49 с.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. – Харків. – 2001. – 369 с.

7. Селекция растений: новые генетические подходы и решения. Под ред. Н.Н. Балашова. – Кишинёв: Штиинца, 1991. – 344 с.

Rudas L.A. Влияние температурного режима и γ - облучения генетического материала томата на проявление количественных признаков в F_1 , и трансгрессивную изменчивость в F_2

Исследовано влияние обработки повышенными (+57⁰ C), пониженными (+2,5⁰C) температурами пыльцы, а также γ - лучами семян томата на проявление количественных признаков в F_1 , идентифицировано трансгрессивные генотипы и установлены степень и частота трансгрессий в F_2 .

Ключевые слова: селекция, гибрид, гаметофит, температура, γ -лучи, трансгрессия

Rudas L.A. Influence of temperatures and γ - treatment of genetic material of tomato on the character of quantitative indications in F_1 and transgressive variability in F_2 hybrid of tomato

Influence of high (+57⁰C) and reduce (+2,5⁰C) temperatures of pollen, γ - treatment of seed on the character of quantitative indications in F_1 hybrid of tomato are investigated. In F_2 hybrid of tomato transgression genotypes are identified, degree and rate of transgression are established.

Key words: breeding, hybrid, gametofit, temperature, γ - treatment, transgression

ОСНОВНІ АСПЕКТИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ТУРИЗМУ НА ТЕРИТОРІЇ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Ніколаєв К.Д., науковий співробітник

Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

Проведено оцінку стану та визначено перспективи, основні напрями розвитку сільського туризму на території Західного Полісся України. Встановлено основні аспекти соціально-економічної ефективності розвитку сільського туризму, доведено економічні перспективи та прибутковість від його організації та необхідність розвитку екологічного менеджменту.

Ключові слова: сільський туризм, екологізація, екологічний менеджмент, економічна ефективність, соціально-економічна ефективність.

Територія Західного Полісся є однією із потенційних та перспективних для розвитку сільського туризму, що пояснюється унікальністю довкілля регіону та наявністю необхідних умов для його організації. В першу чергу це: значні природні ресурси сільської місцевості; багатий житловий фонд сільських регіонів; чудові природні ландшафти і кліматичні умови; унікальна історико-етнографічна спадщина сільських територій Західного Полісся, з їх звичаями, побутом, обрядами та культурою. Розвиток цього виду туризму зможе стати дієвим механізмом на шляху до збалансованого розвитку регіону при наявності ефективної системи екологічного менеджменту, яка дозволить вирішити існуючі соціально-економічні та екологічні проблеми регіону.

Мета досліджень - визначення основних перспектив та соціально-економічної ефективності розвитку сільського туризму; встановлення його значення у процесі відродження сільських регіонів Західного Полісся та покращенні їх екологічного та економічного становища.

Матеріали та методика досліджень. У ході досліджень були використані аналітичний, статистичний та математичний методи.

Організація будь-якої туристичної діяльності пов'язана із використанням природних ресурсів та передбачає отримання прибутків від реалізації туристичного продукту чи послуг. У зв'язку з цим виникає ряд проблем екологічного характеру, що виникають внаслідок активного його розвитку, а саме: забруднення основних компонентів довкілля (атмосфера, гідросфера та ґрунти); виснаження та деградація природних ландшафтів; зниження чисельності популяцій рослин та тварин,; часткова втрата біорізноманітності та порушення стану природних екосистем.

Потрібно знайти свого роду компроміс між збереженням якісного екологічного стану довкілля та розвитком туристичної діяльності з отриманням значних економічних прибутків.

Одним із шляхів вирішення цих протиріч може стати розвиток екологічного менеджменту та розбудова сільського туризму, який будучи екологічно орієнтованим, покликаний не лише сприяти покращенню екологічного стану довкілля, але й вирішувати існуючі соціально-економічні проблеми того чи іншого регіону держави. Перш за все це стосується сільських районів, які нині є мало або частково розвиненими (зважаючи на низький рівень розвитку аграрного сектора не лише в межах Західного Полісся, а й України в цілому) [1]. Т

Активізація туристичної діяльності на селі зможе покращити його економічний розвиток та підвищити рівень економічної дохідності самих селян за рахунок створення додаткових робочих місць; розширення спектра зайнятості селян; активної реалізації на місці (в межах сільських садиб) продуктів особистого селянського господарства; надання послуг з прийому та проживання туристів; облаштування туристичних маршрутів та надання платних екскурсійних послуг; облаштування та експлуатації стоянок для туристів / туристичних груп; транспортного обслуговування туристів (зустріч на вокзалі, організація екскурсій на транспорті господаря тощо); егерської діяльності (полювання, аматорське та спортивне рибальство); надання послуг з прокату спортивного туристичного спорядження; кулінарних послуг, виробництва та реалізації туристам екологічно чистих продуктів харчування; товарів народних промислів; проведення «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11nk.pdf

культурно-розважальних заходів з урахуванням історико-етнографічної спадщини (анімації); роботи гідів чи екскурсоводів (з числа місцевих жителів, які мають відповідну освіту).

Вплив сільського туризму на розвиток сільських територій Західного Полісся має бути комплексним, сприяти розширенню спектра надання послуг, стимулювати благоустрій сіл та збільшувати доходи сільських жителів [2]. Завдяки розвитку сільського туризму на селі з'являються відносно нові види діяльності, а саме: облаштування та організація туристичних маршрутів, стоянок для туристів, робота екскурсоводів, транспортне обслуговування туристів, єгерська діяльність, прокат спорядження та кулінарні послуги. Великої популярності в Західному Поліссі може набути розвиток народних (сільських) промислів (гончарство, лозоплетіння, вишивка тощо). В процесі організації сільського туризму суттєво підвищується і рівень культурного розвитку селян та їх екологічної свідомості, без чого організація екологічно безпечної туристичної діяльності буде неможливою.

Проте нині в Україні і на території Західного Полісся зокрема, існують перешкоди, що суттєво ускладнюють процес розвитку сільського туризму. Основними з них є відсутність дієвої системи екологічного менеджменту туризму, регіональних програм з розвитку сільського туризму; низька активність і культура сільських жителів щодо організації власного бізнесу; відсутність досвіду організації певного виду туристичної діяльності як у селян, так і у місцевого керівництва; низька якість і комфортність житлового фонду та транспортної інфраструктури.

Увівши в практику систему ефективного екологічного менеджменту можливо буде досягнути значних економічних прибутків від організації туристичної діяльності на селі шляхом розробки цікавих, відносно нових та екологічно безпечних туристичних продуктів (екотури, екостежки, екоекскурсії, змістові екотуристичні програми, семінари тощо), які будуть охоплювати широкий спектр послуг та будуть екологічно безпечними для довкілля.

Системи екологічного менеджменту туризму має базувати на таких принципах: орієнтації на екологічну свідомість туристів та організаторів туристичної діяльності; економічній результативності та прибутковості галузі; своєчасному та ефективному вирішенні та запобіганні екологічних негараздів; відповідальності за економічні наслідки управлінської діяльності. Тому для керівництва місцевого і регіонального рівня, заповідного фонду, хазяїв агросадиб вкрай необхідно організувати курси екологічного менеджменту.

Не зважаючи на існуючі перешкоди, сільський туризм все ж таки хоч і повільно, але починає розвиватись у межах Волинської та Рівненської областей. Станом на 2010-2011 роки (за матеріалами www.voladm.gov.ua та www.tourism.rv.gov.ua) у Волинській області уже функціонує понад 130 агросадиб, а у Рівненській – понад 80, що свідчить про актуальність та перспективність туристичної діяльності як для жителів сіл, так і для окремих районів області.

Динаміка розвитку сільського туризму у Волинській області
за період 2005-2010 р.р.

Рік	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Кількість агросадиб	10	20	42	75	115	130

Динаміка розвитку сільського туризму в Рівненській області
за період 2005 -2009 р.р.

Рік	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Кількість агросадиб	5	11	27	42	80	85

Організація сільського туризму стимулюватиме розвиток інфраструктури та інших послуг у межах областей, що підвищить привабливість місцевості, сприятиме розвитку шляхів транспортного сполучення, енерго-, тепло-,

водопостачання, зв'язку, торгівлі, прибирання сміття тощо, але це все розвивається тільки тоді, коли є економічна ефективність.

Економічна ефективність сільського туризму базується на одержанні певного прибутку від проведення діяльності в цій сфері. Прямий економічний ефект від його розвитку є результатом витрат туриста на надання в межах діючого сільського господарства послуг, товарів та продуктів, додаткових послуг (екскурсії, поїздки тощо), а також витрат на покращення та стабілізацію екологічної ситуації в регіоні. Гроші, витрачені туристами в місці перебування, створюють дохід, який призводить до ланцюгової реакції: витрати - доходи - витрати - доходи і т.д.

Система економічних показників розвитку сільського туризму складається: з обсягу туристського потоку (кількість відпочиваючих у певній агросадибі); величини туристичних витрат та економічних затрат на охорону НПС; стану і розвиток матеріально-технічної бази сільського господарства; фінансово-економічної діяльності; чисельності іноземних туристів[3]. До показників, що характеризують об'єм туристичного потоку в сільську місцевість належать: загальна кількість туристів, кількість туроднів (ночівель, ліжко-днів), середньомісячна кількість туроднів.

Загальна кількість туристів, задіяних у сільському туризмі, вимірюється кількістю людей, що взяли участь у певному виді туризму. Цей показник характеризує масштаби та обсяги сільського населення задіяного в туристичних заходах та визначається шляхом підсумовування кількості туристів за певний період, прийнятих на обслуговування.

Кількість туроднів вимірюється в людино-днях і визначається множенням загальної кількості туристів на середню тривалість (в днях) перебування одного туриста в агросадибі [3]:

$$D = Ч \times t_{cp},$$

де D – кількість туроднів; $Ч$ – кількість туристів, чел.; t_{cp} – середня тривалість перебування одного туриста в певній агросадибі.

Результати досліджень. Соціально-економічну вигоду від розвитку сільського туризму було визначено для Шацького та Березнівського районів Волинської та Рівненської областей, що найбільш задіяні в сфері сільського туризму.

На території Шацького району, який є активним центром розвитку сільського туризму на Волині, функціонує 62 агросадиби. В середньому кожна з них може розмістити не більше 10 чоловік одночасно. Отже, послуги з сільського туризму можуть одержати (при максимальній туристичній насиченості) 620 осіб, а при мінімальній - 310. Середня тривалість їх перебування становить від 8 до 14 днів. Кількість туроднів у цьому випадку буде:

$$D = 620 \times 12 = 7440 \text{ людино-днів}$$

Величина сумарних туристичних витрат P у цьому регіоні буде визначатись так:

$$P_{\text{сум}} = D \times P_{\text{ср.}}$$

де D – кількість туроднів; $P_{\text{ср}}$ – витрати на одного туриста.

Якщо в середньому один турист витрачає за період відпочинку (10-14 днів) в Шацькому районі 800 гривень, то прогнозована сумарна кількість туристичних витрат складатиме:

$$P_{\text{сум}} = 7440 \times 800 = 5952000 \text{ гривень}$$

Такі ж розрахунки провели і для Березнівського району Рівненської області, в якому вже функціонує 10 агросадиб. У середньому кожна з них може розмістити не більше 8 чоловік одночасно. Середня тривалість перебування становить від 3 до 7 днів. Кількість туроднів у цьому випадку буде становити:

$$D = 80 \times 5 = 400 \text{ людино-днів}$$

Якщо в середньому один турист витрачає за період відпочинку в Березнівському районі 300 гривень, то сумарна кількість туристичних витрат складатиме:

$$P_{\text{сум}} = 400 \times 300 = 120000 \text{ гривень}$$

Матеріально-технічна база є основою розвитку сільського туризму, тому що створює необхідні умови для обслуговування туристів з наданням широкого спектра послуг (розміщення, харчування, переміщення, екскурсії тощо).

Вона складається з: агросадиби, закладів торгівлі, автотранспортних підприємств, пунктів прокату туристичного спорядження тощо. Показниками, що характеризують стан і розвиток матеріально-технічної бази сільського туризму та визначають її потужність можна вважати саме ліжковий фонд окремої агросадиби.

Потужність ліжкового фонду визначється:

$$M_k = K_r \times 365 + K_c \times t_c,$$

де M_k — загальна кількість ліжко-місць; K_r — кількість ліжко-місць цілорічного використання; K_c — число ліжко-місць сезонного використання, од.; t_c — кількість днів сезонного використання.

Проведемо розрахунки потужності ліжкового фонду Шацького та Березнівського районів.

Шацький район. В середньому у кожній з існуючих (62) агросадиб цілорічно використовується 4 ліжко-місця. Виходячи з цього

$$K_r = 62 \times 4 = 248 \text{ ліжко-місць цілорічного використання.}$$

Максимальна наповненість агросадиб спостерігається саме в туристичний сезон і становить:

$$K_c = 62 \times 10 = 620 \text{ ліжко-місць за сезон.}$$

Туристичний сезон в межах Шацького району триває у середньому 75 днів. Отже, потужність ліжкового фонду буде становити:

$$M_k = (248 \times 365) + (620 \times 75) = 137020 \text{ ліжко-місць.}$$

Березнівський район. В середньому у кожній з існуючих (10) агросадиб цілорічно використовується 2 ліжко-місця. Виходячи з цього

$$K_r = 10 \times 2 = 20 \text{ ліжко-місць цілорічного використання.}$$

Максимальна наповненість агросадиб спостерігається саме у туристичний сезон і становить:

$$K_c = 10 \times 8 = 80 \text{ ліжка} - \text{місце за сезон.}$$

Туристичний сезон в межах Березнівського району триває у середньому 60 днів. Отже, потужність ліжкового фонду буде становити:

$$M_k = (20 \times 365) + (80 \times 60) = 12100 \text{ ліжка} - \text{місце.}$$

Проведені дослідження та вище наведені розрахунки свідчать про значні економічні перспективи та прибутковість розвитку сільського туризму на території Західного Полісся, чистий економічний прибуток не розраховували, так як ціни на продукти харчування та енергоносії різні.

Висновки. Результати досліджень та розрахунків свідчать про значну економічну перспективність сільського туризму та його важливість для соціально-економічного і екологічного розвитку сільських територій Західного Полісся.

При правильній організації екологічного менеджменту, сільський туризм дозволить змінити економічне становище селян, зменшити рівень безробіття на селі та розширити спектр зайнятості сільського населення (особливо молоді), покращити благоустрій сільських садиб, вулиць сіл і мережі транспортних шляхів регіону, а також підвищити культурно-освітній рівень селян та рівень їх екологічної свідомості.

Для популяризації та активізації сільського туризму на території Західного Полісся необхідно в межах обласних, районних та селищних адміністрацій прийняти ряд управлінських рішень щодо стимулювання та заохочування сільських жителів до активної участі у розвитку даного виду туристичної діяльності.

Список літератури

1. Костриця М.М. Сільський туризм: теорія, методологія, практика: Монографія / М.М. Костриця [за наук. Керівництвом і ред. проф. Є.І. Ходаківського, проф. Ю.С. Цал-Цалка]. – Житомир : ЖДТУ, 2006. – 196 с.

2. Биркович В. І. Сільський зелений туризм – пріоритет розвитку туристичної галузі України / В.І. Биркович // Стратегічні пріоритети. Науково-аналітичний щоквартальний збірник, 2008. - №1 (6). - С. 138-143.
3. Яковлєв Г.А. Економіка і статистика туризму. Навчальний посібник / Г.А. Яковлєв. - М. : РДЛ, 2002. – С.45-55.
4. Ніколаєв К.Д. Підходи до організації та забезпечення еколого-орієнтованої туристичної діяльності на території Шацького НПП. – Збалансований (сталій) розвиток України – пріоритет національної політики: матеріали Всеукраїнської наукової екологічної конференції. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2010. – С. 107 – 112.

Николаев К.Д. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ

Проведенна оцінка состояния, определены перспективы и главные направления развития сельского туризма на территории Западного Полесья Украины. Определенно главные аспекты социально-экономической эффективности развития сельского туризма, доказано экономические перспективы и прибыльность его организации.

Ключевые слова: сільський туризм, екологізація, економічна ефективність, соціально-економічна ефективність.

Nikolaev K.D. THE MAIN ASPECTS OF SOCIAL-ECONOMICAL EFFECTIVENESS OF RURAL TOURISM DEVELOPMENT ON THE TERRITORY OF WESTERN (ZAKHIDNOHO) POLISSIA

In the given article was made the evaluation of condition and defined perspectives, the main directions of rural tourism development on the territory of Western (Zakhidnoho) Polissia of Ukraine. Were established the main aspects of social-economical effectiveness of rural tourism development, were improved economical perspectives and efficiency from the kind its organization.

Key words: rural tourism, ecologization, economical perspectives, social-economical effectiveness.

УДК 577.12.–152.–161:591

**ТКАНИННА СПЕЦИФІЧНІСТЬ ФОРМУВАННЯ
АДАПТИВНОЇ ВІДПОВІДІ НА ОКСИДАТИВНИЙ СТРЕС
У ГУСЕЙ В УМОВАХ ГІПО- І ГІПЕРОКСІЇ**

О.О. ДАНЧЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Л.М. ЗДОРОВЦЕВА, Ю.П. ПАЩЕНКО, здобувачі*
**Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького**

Встановлено специфічність функціонування системи антиоксидантного захисту в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії під час переходу від ембріогенезу до постнатального періоду. Доведено, що мобілізація системи антиоксидантного захисту в тканинах мозку відбувається як за рахунок підвищення рівня узгодженості показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги, так і шляхом скорочення ненасиченості жирних кислот ліпідів мозку.

Ключові слова: *пероксидне окиснення ліпідів, система антиоксидантного захисту, гіпо- і гіпероксія, постнатальна адаптація, жирнокислотний склад, рівень ненасиченості.*

Відомо, що суттєвіші зміни фізіологічних функцій відбуваються після вилуплення птахів у період адаптації до нових умов існування в кисневому середовищі. У постнатальному періоді при промисловому утриманні птиці принципово змінюються природні умови її існування, що спричиняє порушення фізіолого-біохімічного гомеостазу в її організмі, інтенсифікацію процесів пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ), падіння активності ендогенних антиоксидантів і, як наслідок, подовження термінів вирощування птиці та погіршення якості м'ясної продукції. Тому з'ясування механізмів антиоксидантного захисту (АОЗ) і розробка заходів щодо усунення шкідливого впливу антропогенних чинників в умовах існуючих технологій вирощування птиці вкрай потрібне [1, 9, 10].

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук О.О. Данченко

Мозок має низку особливостей, які роблять його найчутливішим до дії вільних радикалів. Для мозку характерний високий вміст ненасичених ліпідів, що визначає його як домінуючий субстрат для процесів ПОЛ. Окрім того, він активно забезпечується киснем і містить широкий спектр ферментів, які генерують АФК. У багатьох відділах головного мозку виявлено високий вміст негемового заліза, що в поєднанні зі значною кількістю аскорбінової кислоти може відігравати важливу роль в ініціації процесів ПОЛ [6, 11]. Такий перелік односпрямовано діючих факторів передбачає надзвичайно високу активність і мобільність системи АОЗ мозку.

Тканини серця характеризуються найвищим рівнем споживання кисню серед усіх м'язових тканин. Головним субстратом біологічного окиснення в серцевих м'язах є жирні кислоти.

У викладених нами раніше результатах досліджень було проаналізовано стан системи антиоксидантного захисту тканин гусей під час переходу від гіпоксії кінця ембріонального періоду до гіпероксії початку постнатального існування [4, 5, 6]. Встановлено, що в скелетних м'язах і м'язовому шлунку підтримка прооксидантно-антиоксидантної рівноваги відбувається шляхом активізації антиоксидантних ферментів і вітамінів, а для міокарда – ще й зниженням рівня ненасиченості субстрату ліпопероксидації. Доведено [3, 5], що збільшення ефективності функціонування системи АОЗ мозку відбувається за рахунок підвищення узгодженості показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги. Проте одним із шляхів регуляції ПОЛ є зміни субстрату пероксидації ліпідів, їхнього жирнокислотного складу (ЖКС).

Мета роботи полягала у з'ясуванні впливу ЖКС ліпідів на підтримку прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії.

Матеріали та методи досліджень. Для інкубації відбирали яйця гусей італійської породи з середньою масою ($134,2 \pm 8,4$) г. Дослідження системи АОЗ в ембріогенезі проводили у фізіологічно обґрунтовані терміни [7]: 15 діб – замикання алантоїсу, наявність сформованої печінки, 22 доби – перехід з

білкового типу живлення до жовткового, 28 діб – перенесення ембріонів на виведення. У постнатальному періоді дослідження обмежувались 14-добовим віком (ранній постнатальний період онтогенезу). Об'єктом дослідження були тканини мозку і серця. Ембріони і гусенят декапітували згідно зі схемою експерименту. Виділені після декапітації тканини промивали у фізіологічному розчині і гомогенізували у 50 мМ фосфатному буфері ($pH = 7,4$). Ліпідні екстракти одержували за методом E.G. Bligh та W.I. Dyer [2] із рекомендаціями F.V. Palmer [13]. Жирнокислотний склад визначали методом газорідинної хроматографії. Ненасиченість жирних кислот (N_{Σ}) рахували як сумарну еквівалентну концентрацію ненасичених жирних кислот (НЖК) відносно подвійних зв'язків [4].

Математична обробка експериментальних даних здійснювалася відомими методами математичної статистики, у тому числі кореляційного, регресійного, факторного та дисперсійного аналізів, з використанням пакетів комп'ютерних програм MS Excel 2003 та SPSS-13.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз жирнокислотного складу тканин серця гусенят свідчить, що ліпіди міокарда впродовж досліджуваного періоду характеризувались достатньо стабільним рівнем ненасиченості їхнього жирнокислотного складу (табл. 1). Зміни ЖКС цих тканин у другій половині ембріонального періоду були спрямовані на зниження рівня ненасиченості жирних кислот (ЖК). У добових гусенят рівень ненасиченості ЖК ліпідів міокарда був на 10,2 % нижчим порівняно з відповідним вихідним показником. Зниження ненасиченості ЖК відбувалось за рахунок підвищення моно- і дієнових кислот (олеїнової, лінолевої) при одночасному скороченні вмісту довголанцюгових ПНЖК (в першу чергу докозапентаєнової (ДПК) і докозагексаєнової (ДГК)). Таким чином, у міокарді відбувається скорочення рівня ненасиченості ЖК, що є одним з біохімічних механізмів генетично запрограмованої адаптації пташенят до умов постнатального розвитку. Адже на тлі переходу від гіпоксії кінця ембріонального періоду до гіпероксії початку атмосферного дихання зниження рівня ненасиченості субстрату ліпопероксидації сприяє гальмуванню ПОЛ.

1. Жирнокислотний склад ліпідів міокарда гусенят, $M \pm m$, $n = 6$
(ω – масова частка, %; N – ненасиченість ЖК, мМоль/г)

Кислота	Вік, доба					
	15 ембр.		1		15	
	ω	N	ω	N	ω	N
16:0	32,34 ± 1,42	-	26,39 ± 1,52*	-	22,56 ± 1,15	-
16:1	3,77 ± 0,11	0,148	2,23 ± 0,09**	0,009	2,39 ± 0,05	0,009
18:0	16,80 ± 0,33	-	12,94 ± 0,42*	-	14,26 ± 0,43	-
18:1	19,39 ± 1,03	0,688	35,25 ± 1,14**	1,250	28,47 ± 0,94*	1,010
18:2	3,87 ± 0,07	0,276	10,51 ± 0,03**	0,750	11,77 ± 0,03	0,840
18:3	0,33 ± 0,00	0,036	0,20 ± 0,00*	0,022	5,23 ± 0,02**	0,564
20:4	10,28 ± 0,23	1,353	8,60 ± 0,12	1,131	8,57 ± 0,07	1,128
22:5	5,26 ± 0,11	0,797	1,31 ± 0,03**	0,198	0,79 ± 0,00*	0,120
22:6	2,94 ± 0,09	0,538	0,47 ± 0,00**	0,086	1,73 ± 0,01**	0,316
Вміст НЖК	46,35	3,84	59,13	3,45	60,12	3,99

Примітка. Тут і в табл. 2 різниця достовірна порівняно з попереднім значенням: * $p < 0,05$;
** $p < 0,01$.

Формування адаптивної відповіді організму гусенят на умови постнатального розвитку супроводжувалось підвищенням рівня ненасиченості ЖК ліпідів міокарда на 15,7 %, головним чином, за рахунок стрімкого зростання вмісту ліноленової і помірнішого – ДПК у цей період онтогенезу.

У тканинах мозку гусенят більший вміст НЖК і найвищий рівень їх ненасиченості спостерігали у 15-добових ембріонів (табл. 2). Серед НЖК у цьому віці відзначали найвищий вміст олеїнової кислоти та ПНЖК: арахідонової, докоза-пентаєнової, докозагексаєнової. На частку цих кислот припадає 82,1% усіх НЖК. Саме тому тканини мозку порівняно з тканинами серця мають на 36,7 % більшу ненасиченість, а отже і підвищену здатність до пероксидації. Серед насичених кислот у мозку, так само як і в міокарді, переважали пальмітинова і стеаринова кислоти.

Перехід до постнатального розвитку супроводжувався зменшенням вмісту НЖК у мозку 1-добових гусенят на 20,1 %, а ненасиченості – на 35,2 %, головним чином за рахунок зниження вмісту ПНЖК. На відміну від міокарда в мозку при переході до постнатального періоду рівень олеїнової кислоти не підвищувався.

2. Жирнокислотний склад ліпідів мозку гусенят, $M \pm m$, $n = 6$
 (ω – масова частка, %; N – ненасиченість ЖК, мМоль/г)

Кислота	Вік, доба					
	15ембр.		1		15	
	ω	N	ω	N	ω	N
16:0	26,50 ± 1,30	-	34,32 ± 1,52*	-	23,83 ± 1,15**	-
16:1	2,97 ± 0,11	0,117	2,65 ± 0,09	0,104	1,99 ± 0,09*	0,078
18:0	20,21 ± 0,63	-	19,82 ± 0,42	-	21,93 ± 1,83	-
18:1	17,98 ± 0,43	0,638	14,96 ± 0,54*	0,530	21,17 ± 0,34*	0,751
18:2	1,49 ± 0,07	0,106	1,96 ± 0,03	0,140	2,37 ± 0,03*	0,169
18:3	0,07 ± 0,00	0,001	0,12 ± 0,00*	0,013	0,33 ± 0,01**	0,036
20:4	11,71 ± 0,73	1,541	7,49 ± 0,32*	0,986	8,23 ± 0,27	1,083
22:4	-	-	7,16 ± 0,86	0,102	-	-
22:5	9,63 ± 0,21	1,761	5,51 ± 0,27**	0,835	4,86 ± 0,17	0,736
22:6	5,94 ± 0,29	1,087	3,77 ± 0,09*	0,690	10,14 ± 0,23**	1,855
Вміст НЖК	55,12	5,25	44,01	3,40	51,72	4,75
АК/ДГК	1,97	1,42	1,99	1,43	0,81	0,58

Достатньо специфічним для мозку є співвідношення незамінних жирних кислот лінолевої (ЛК) і ліноленової (ЛЛК) та продуктів їх десатурації арахідонової і докозагексаєнової. У добових гусенят мозок містить лінолевої кислоти у 5,4, а ліноленової у 1,7 раза менше, ніж серце. Одночасно мозок у 8,0 разів переважає міокард за вмістом ДГК. Низька концентрація лінолевої кислоти на тлі значно вищого вмісту арахідонової і докозапентаєнової кислот, що належать до ω -6 ряду може свідчити на користь активізації десатуразних ферментів Δ -3 і Δ -6 рядів ЖК у тканинах мозку щойно вилуплених гусенят.

Взагалі активність цих ферментів у мозку різних тварин є незначною [14], але на ранньому етапі розвитку, що відповідає нейронній і гліальній мультиплікації, у ньому спостерігається вища, порівняно з м'язовими тканинами і навіть з печінкою активність десатуразних ферментів, оскільки розвиток цього органу потребує великої кількості ПНЖК для синтезу мембран [8]. Багаторазове підвищення активності десатуразних ферментів, імовірно, і є причиною низького вмісту лінолевої кислоти в мозку гусенят цього віку.

Високий вміст ДГК у ліпідах мозку зумовлює менші значення показника АК/ДГК, що характеризує стан рівноваги у простагландинсинтезній системі: у 1-добових гусенят цей показник для мозку у 9,2 раза менший, ніж для

міокарда. Така відмінність ЖКС мозку і міокарда підтверджує органну специфічність перебігу регуляторних процесів у тканинах мозку.

Постнатальна адаптація в тканинах мозку супроводжується підвищенням вмісту НЖК (на 17,7 %) і ненасиченості ЖК (на 39,7 %). Проте рівень цього підвищення в мозку, що відбувається, головним чином, за рахунок збільшення вмісту ДГК і олеїнової кислоти, достовірно перевищує аналогічні зміни ЖКС ліпідів мозку.

Таким чином, найвища ненасиченість ЖК ліпідів мозку спостерігається в середині ембріонального періоду. Скорочення ненасиченості ліпідів клітинних мембран мозку наприкінці ембріогенезу є генетично запрограмованою підготовкою організму ембріонів до умов постнатального існування. В цих тканинах високий вміст довголанцюгових ПНЖК (ДПК, ДГК), які проявляють біоефекторні властивості.

Отже, під час переходу від гіпоксії кінця ембріонального розвитку до гіпероксії початку постнатального існування система АОЗ досліджених тканин мозку і міокарда зазнає пошкодження, рівень якого визначається, в першу чергу, інтенсивністю споживання кисню цими тканинами, а також здатністю до пероксидації ліпідів цих тканин, що значною мірою залежить від їхньої ненасиченості і структурної організації. Кількість подвійних зв'язків вважається індексом окиснюваності тканинних ліпідів. Хоча роботами А. Наглер із співробітниками [12] показано, що у природних ліпід-білкових надмолекулярних комплексах окиснення ПНЖК із різним ступенем ненасиченості може мати складніший і менш передбачуваний характер, ніж у гомогенних системах. Дійсно, зміни рівня ненасиченості ЖК ліпідів серця і мозку під час оксидативного стресу неадекватні. Так, якщо впродовж другої половини ембріогенезу рівень ненасиченості ЖК ліпідів мозку гусенят скоротився на 35,2 %, то в міокарді – тільки на 11,3 %.

Висновки. Вищий рівень споживання кисню на тлі відносно невисокої активності основних антиоксидантів і їхнього слабого впливу на антиоксидантну активність мозку [3, 5] дозволяє припустити, що специфічність

підтримки прооксидантно-антиоксидантної рівноваги в тканинах мозку в умовах гіпо- і гіпероксії полягає в запуску опосередкованих нейрогуморальних механізмів, які, по-перше, скорочують ненасиченість ЖК ліпідів мозку, що суттєво підвищує їхню резистентність до АФК, а, по-друге, збільшують ефективність функціонування системи АОЗ за рахунок підвищення узгодженості показників прооксидантно-антиоксидантної рівноваги [3] .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреев А.Ю. Метаболизм активных форм кислорода в митохондриях / А.Ю. Андреев, Ю.Е. Кушнарера, А.А.Старков // Биохимия. – 2005. –70, №2. – С. 246 – 264.
2. Bligh E.G. A rapid method of total lipids extraction and purification / E.G. Bligh, W.I. Dyer // Can. J. Biochem. Physiol. – 1959. – V. 37. – P. 911 – 917.
3. Данченко О.О. Вплив А-вітамінної забезпеченості інкубаційних яєць на антиоксидантний статус гусенят / О.О. Данченко, Л.М. Здоровцева, Ю.П. Пащенко // Актуальные Проблемы современного птицеводства. Материалы XII Украинской конференции по птицеводству с международным участием (г. Алушта, АР Крым, 19-22 сентября 2011 г.). – Харьков, 2011. – С. 122 – 126.
4. Данченко О.О. Онтогенетичні особливості змін жирнокислотного складу ліпідів печінки гусей як головного субстрату пероксидації / О.О. Данченко, В.В. Калитка, Д.М. Колесник // Укр. біохім. журн. – 2003. – Т. 75, № 3. – С. 124 – 129.
5. Данченко О.О. Прооксидантно-антиоксидантна рівновага в тканинах мозку і серця гусей в умовах гіпо- і гіпероксії / О.О. Данченко, Л.М. Здоровцева, Ю.П. Пащенко // Наукові доповіді НУБіП України. – 2011. – №4 (26) [http://www.nbu.gov.ua/e-journals / Nd / 2011_4/11zlm.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11zlm.pdf)
6. Данченко О.О. Тканинна специфічність онтогенетичних змін вмісту ліпідів і продуктів їх пероксидації у гусей / О.О. Данченко, О.М. Петренко, К.І. Проніна, Л.М. Здоровцева // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: міжнародна конф., 28 березня -1 квітня 2007р. : зб. матеріалів. – Запоріжжя: ЗДУ, 2007. – С. 534 – 537.
7. Іонов І.А. Фізіологічний статус птиці в ембріогенезі та постнатальному онтогенезі в залежності від її А-, Е- та К-вітамінної забезпеченості: : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук : 03.00.04 «Біохімія» / І.А. Іонов. –Харків, 1997. – 32 с.
8. Кирилів Б. Я. Ліпідний та жирнокислотний склад тканин курей, ембріонів і добових курчат за різного складу раціону : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.04 «Біохімія» / Б. Я. Кирилів. – Л., 2004.– 17с.
9. Колесніков М.О. Стан процесів переокислення та антиоксидантної системи організму каченят в постнатальному онтогенезі: автореф. дис. на здобуття наук.

- ступеня канд. с.- г. наук: 03.00.04 «Біохімія» / М.О. Колесніков. – К: НАУ, 2003. – 18 с.
10. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика /Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 278 с.
11. Мхітарян Л.С. Окислювальний стрес: механізми розвитку і роль в патології / Л.С. Мхітарян, О.Б. Кучменко. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 223 с.
12. Наглер Л.Г. Скорость свободнорадикального окисления C₁₈ диеновых и триеновых жирных кислот и эффективность их ингибирования β-каротином в водных мицеллярных растворах / Л.Г. Неглер, В.З. Ланкин, А.И. Козаченко, С.М. Гуревич // Биохимия – 2003. – Т. 68, вып. 2. – С. 243 – 249.
13. Palmer F.B. St. C. The extraction of acidic phospholipids in organic solvent mixtures containing water / F.B. St. C. Palmer // Biochim. Biophys. Acta. : Lipids and Lipid Metabolism – 1971. – V. 231. – № 1. – P. 134 – 144.
14. Speake В.К. Lipid composition, fatty acid profiles and lipid-soluble antioxidants of eggs of the Hermann's Tortoise / В.К. Speake, P.F. Surai, M. Gore // Zoo Biology. – 2001. – V. 20. – P. 75 – 87.

Тканевая специфичность формирования адаптивного ответа на окислительный стресс у гусей в условиях гипо- и гипероксии

Данченко Е.А., д-р с.-х. наук; Здоровцева Л.Н., Пащенко Ю.П.

Мелитопольский государственный педагогический университет

Установлено специфичность функционирования системы антиоксидантной защиты в тканях мозга и сердца гусей в условиях гипо- и гипероксии при переходе от эмбриогенеза к постнатальному периоду. Доказано, что мобилизация системы антиоксидантной защиты в тканях мозга происходит как за счет повышения уровня согласованности показателей прооксидантно-антиоксидантного равновесия, так и путем сокращения ненасыщенности жирных кислот липидов мозга.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, система антиоксидантной защиты, гипо- и гипероксия, постнатальная адаптация, жирнокислотный состав, уровень ненасыщенности.

Tissue specificity of the formation of adaptive response to oxidative stress in geese in conditions of hypo- and hyperoxia

O. Danchenko, L. Zdorovtseva, U. Pashenko; Melitopol State Pedagogical University

Established the specificity of the system of antioxidant protection in tissues of the brain and heart geese in a hypo- and hyperoxia during the transition from embryogenesis to postnatal period. It is shown that mobilization of antioxidant system in tissues of the brain occurs both by increasing the coherence indicators prooxidant-antioxidant balance, and by reducing unsaturated fatty acids of lipids of the brain.

Key words: lipid peroxidation, antioxidant protection system, hypo- and hyperoxia, postnatal adaptation, fatty acid composition, level of unsaturation.

УДК 57.08:632.3

**РОЗРОБКА ДІАГНОСТИЧНОЇ ТЕСТ-СИСТЕМИ НА ВИЯВЛЕННЯ
ВІРУСУ ОГІРКОВОЇ МОЗАЇКИ МЕТОДОМ ПОЛІМЕРАЗНОЇ
ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ**

І.О. АНТІШОВ, кандидат сільськогосподарських наук,

К.В. ГРИНЧУК, магістр, **КОШЕЛЬ І.М.** аспірант

В.Г. СПИРИДОНОВ, кандидат біологічних наук

М.Д. МЕЛЬНИЧУК, доктор біологічних наук

Розроблена діагностична тест-система на основі полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) для виявлення вірусу огіркової мозаїки (ВОМ) в біологічному матеріалі. Проведено оптимізацію умов ампліфікації.

Ключові слова: вірус огіркової мозаїки, полімеразна ланцюгова реакція, діагностичні тест-системи.

Поширеність хвороб вірусної етіології в агроценозах нашої країни, останнім часом набуває загрозливих форм. Вірусні хвороби значною мірою призводять до зниження врожайності сільськогосподарських культур та погіршення якості продукції. Нині не існує надійних засобів для боротьби з вірусними інфекціями, що пов'язане з особливостями біології їх збудників. Таким чином, єдиним дієвим засобом упередження поширення вірусів є їх вчасна діагностика.

Вірус мозаїки огірків один з найпоширеніших у природі вірусів. Вірус-поліфаг. Він уражає до 200 видів рослин, що належать до 60 родин, але найбільшої шкоди завдає огіркам відкритого ґрунту. Уражуються овочеві культури (томати, перець, селера, морква, укріп, петрушку, салат, шпинат, цибуля, капуста, картопля), бобові (горох, квасоля, люпин), а також кукурудза, тютюн, махорка, буряк цукровий, плодові і ягідні культури, виноград, гранат, цитрусові [2].

Вірус огіркової мозаїки належить до родини Bromoviridae, роду Cucumovirus. Віріони ізометричні, можуть бути різних типів, але усі

близько 29 нм у діаметрі [3]. Нуклеїнова кислота представлена трьома молекулами лінійної позитивно-геномної олРНК [1, 6].

Нині перспективним і точнішим методом детекції вірусної інфекції є метод полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Перевагами цього методу діагностики є висока чутливість та можливість визначення штамової різноманітності вірусів.

Метою роботи було розробити діагностичну тест-систему на виявлення вірусу огіркової мозаїки методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та здійснити оптимізацію умов проведення реакції ампліфікації.

Методика досліджень. Матеріалом для тестування вірусу огіркової мозаїки були листкові пластини рослин томатів.

Сумарну РНК виділяли за допомогою комерційного набору «Tryzol» згідно з рекомендаціями виробника.

Дизайн праймерів для ПЛР проводили, аналізуючи консервативні нуклеотидні послідовності гена, що кодує білок оболонки цього вірусу, за допомогою програмного забезпечення «Primer3», реакцію зворотної транскрипції - за допомогою комерційного набору «Реверта-L-100» за рекомендацією виробника, а полімеразну ланцюгову реакцію - у реакційній суміші об'ємом 25 мкл, яка містила 1x ПЛР буфер з 1,5 мМ MgCl₂, 0,2 мМ дезоксинуклеозидтрифосфатів, 0,5 мкМ специфічних олігонуклеотидних праймерів, 10-50 нг матричної ДНК, 1 U Taq полімерази (Ампли Сенс).

Полімеразну ланцюгову реакцію здійснювали в ампліфікаторі “GeneAmp 2400” (Applied Biosystems) за таких умов: початкова денатурація ДНК при температурі 94⁰С – 5хв, послідовні тридцять циклів: денатурації при температурі 94⁰С – 30 с, відпалу праймерів при температурі 56⁰С - 30с, елонгації при температурі 72⁰С - 30с.

Після проведення ПЛР продукти реакції розділяли електрофорезом у 1%-вому агарозному гелі. Після завершення електрофорезу гель

зabarвлювали 1%-вим розчином бромового етидію, візуалізували за допомогою UV трансільюмінатору і фотографували.

Результати досліджень. Для створення дизайну праймерів, специфічних до нуклеотидних послідовностей вірусу огіркової мозаїки провели біоінформативний аналіз, першим етапом якого був скринінг консервативних послідовностей генів, що кодують білок оболонки вірусу за допомогою генетичного банку даних (GenBank). На підставі узагальнених даних щодо відомих нуклеотидних послідовностей вірусних геномів виявили специфічні консервативні нуклеотидні послідовності, які в подальшому використали як матриці для олігонуклеотидних затравок у процесі синтезу вірусспецифічних фрагментів нуклеїнових кислот. Аналіз здійснювали за допомогою програмного забезпечення «MultAline» (Multiple sequence alignment) [5].

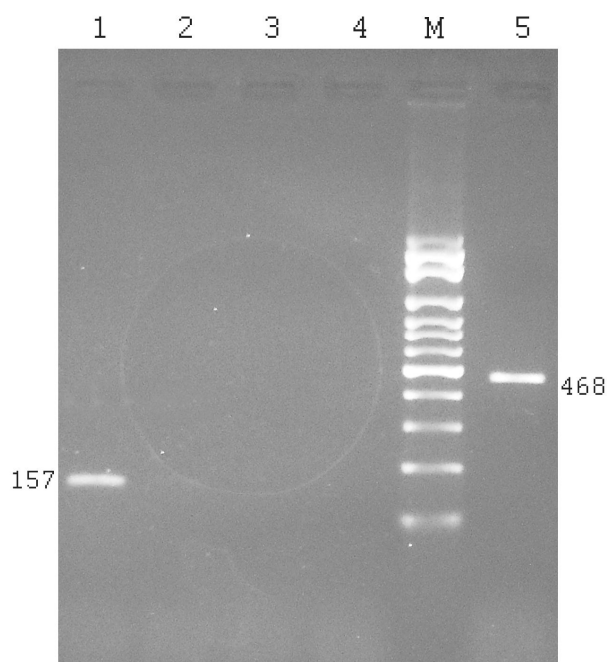
На основі аналізу консервативних послідовностей були синтезовані олігонуклеотидні праймери, які відповідали таким вимогам: GC-склад ~ 40—60 %, відсутність неспецифічних вторинних структур (шпильок, димерів), близькі температури відпалу обох праймерів.

Відомо, що геном вірусу огіркової мозаїки представлений трьома молекулами лінійної позитивно-геномної олРНК, тому геномну РНК вірусу виділяли разом з РНК рослин томатів, а сумарну - стандартною методикою [4]. На останньому етапі сумарну РНК розчиняли в 50 мкл DEPC (диетилпірокарбонат) -воді. Зразки РНК зберігали при температурі мінус 20⁰С.

Сумарну РНК у кількості 1 мкг використовували в реакції реверс-транскрипції для одержання комплементарної ДНК (кДНК). Синтез першого ланцюга кДНК ініціювали за допомогою 0,15 мкг випадкових гексануклеотидів (рандом праймерів) та 50 U зворотної транскриптази M-MLV. Реакція проходила за стандартних умов - 1 година при температурі 37⁰С. Отриману кДНК розводили в два рази ТЕ-буфером.

Полімеразну ланцюгову реакцію проводили у реакційній суміші об'ємом 25 мкл, яка містила ПЛР-буфер з 1,5 мМ MgCl₂, 0,2 мМ dNTPs, 0,5 мкМ специфічних олігонуклеотидних праймерів, 1 U Taq-полімерази

та 10 мкл одержаної кДНК (10-50 нг) з таким температурним режимом: температура плавлення ДНК - 94⁰С, відпалу - 56⁰С, синтезу - 72⁰С, кількість циклів ампліфікації – 30. Як внутрішній контроль виділення РНК та ПЛР використовували систему, спрямовану на виявлення мРНК, що кодує клітинний фактор елонгації EF1- α .



Електрофореграма продуктів ПЛР аналізу визначення ВОМ 1-4 – аналізовані зразки томатів. 5 - внутрішній контроль виділення РНК; М – маркер довжин фрагментів (пар нуклеотидів).

Електрофоретичний аналіз продуктів ампліфікації у 1,0%-вому агарозному гелі показав наявність специфічних фрагментів ДНК відповідного розміру, заданого параметрами системи (рисунок). На електрофореграмах чітко видно продукт ампліфікації клітинного фактора елонгації EF1- α з відповідним розміром – 468 пар нуклеотидів. Присутність продуктів ампліфікації внутрішнього контролю фактора елонгації EF1- α в усіх зразках вказує на якість виділених препаратів РНК, зворотної транскрипції та специфічної ампліфікації вірусних генів.

У біологічних зразках виявлено присутність вірусу оігрової мозаїки. Розмір продукту ампліфікації - 157 п.н. Наявність продуктів

ампліфікації відповідного розміру доводить працездатність новоствореної діагностичної тест-системи.

Висновки. Розроблено діагностичну тест-систему на основі полімеразної ланцюгової реакції для виявлення вірусу огіркової мозаїки. Виявлено специфічні фрагменти вірусного генома, чим доведено працездатність новоствореної діагностичної тест-системи. Запропоновано використовувати метод ПЛР як високочутливий метод діагностики та ідентифікації ВОМ.

Список літератури

1. Крылов А.В. Вирусы растений Дальнего Востока. Кукумовирусы. / А.В. Крылов // Влияние вирусов на обмен растений. – Владивосток: Б.и.,1983. – С. 45-48.
2. Крылов А.В. Вирусы растений Дальнего Востока. Сообщение 1. Рабдо-; бромово- и комовирусы / А.В. Крылов // Вирусные болезни растений. – Владивосток: Б. и., 1981 – С. 62-67.
3. Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах України. / За редакцією В.П. Поліщука / В.П. Поліщук, І.Г. Будзанівська, С.М. Рижук та ін – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 220 с.
4. Chomezynski P. “Single-step method of RNA isolation by guanidinium thiocyanate-phenol-chloroform extraction” / P. Chomezynski, N. Sacchi // *Analyt. Biochem.* 1987, v.11, 2, p. 156-159.
5. Corpet F. Multiple sequence alignment with hierarchical clustering / F. Corpet // *Nucl. Acids Res.* - 1988. - Vol. 16, №22. – P. 10881-10890.
6. Francki R.I.B. Cucumber mosaic virus / R.I.B. Francki, D.W. Mossop, T. Hatta CMI/AAB. *Descr. Plant Viruses.* – 1979. – N 13. – P. 213/1 – 213/6.

**РАЗРАБОТКА ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ТЕСТ-СИСТЕМЫ НА
ВИЯВЛЕНИЕ ВИРУСА ОГУРЕЧНОЙ МОЗАИКИ МЕТОДОМ
ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ**

И.А. АНТИПОВ кандидат сельскохозяйственных наук,
К.В. ГРИНЧУК магистр, **КОШЕЛЬ И.Н.** аспирант,
СПИРИДОНОВ В.Г. кандидат биологических наук.,
МЕЛЬНИЧУК М.Д. доктор биологических наук

Разработана диагностическая тест-система на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) для определения вируса огуречной мозаики (ВОМ) в биологическом материале. Проведена оптимизация условий амплификации.

Ключевые слова: вирус огуречной мозаики, полимеразная цепная реакция, диагностические тест-системы.

**DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC TEST-SYSTEM FOR CUCUMBER
MOSAIC VIRUS PCR DETECTION**

Antipov I., Grinchuk K., Koshel I., Spyrydonov V., Melnychuk M.

The diagnostic test system, based on polymerase chain reaction (PCR), has been developed for detection of Cucumber mosaic virus (CMV) in biological material. Optimization of the amplification regime has been carried out.

Key words: cucumber mosaic virus, polymerase chain reaction, diagnostic test system.

**БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА
ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ**

**С.М. Каленська, доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кор. НААН України,
Н.В. Новицька, Л.А. Гарбар, кандидати сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів та
природокористування України**

**А.Є. Стрихар, кандидат сільськогосподарських наук
Київська обласна державна насіннева інспекція**

Наведено результати розрахунку енергетичної ефективності різних моделей технології вирощування сої в умовах Лісостепу України. Встановлено, що найвищий вихід енергії з урожаєм можна отримати за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$. Вирощування сої при інокуляції насіння ризоторфіном значно підвищує економічну і енергетичну ефективність і є перспективним з точки зору енергозбереження.

Ключові слова: соя, сорт, дози добрив, інокуляція насіння, енерговитрати, вихід енергії, коефіцієнт енергетичної ефективності.

У сучасних умовах ведення сільського господарства важливою вимогою до елементів технології вирощування, які розробляються та впроваджуються у виробництво, є зниження енергетичних витрат, собівартості одиниці продукції та підвищення прибутку. Окрім цього, сучасні технології вирощування мають бути конкурентоспроможними. Виробництво продукції рослинництва в умовах дефіциту ресурсного потенціалу вимагає перегляду підходів, які існували при розподільчо-плановій економіці щодо розподілу виробничих витрат при розробці технологій вирощування польових культур [1-3].

Широке застосування інтенсивних технологій призвело до збільшення обсягів витрат палива, електроенергії, засобів хімізації та захисту і, як результат, енергетичних витрат. За умов, коли сільськогосподарське виробництво відчуває гострий дефіцит ресурсного потенціалу, важливе значення має енергетична оцінка розроблених технологій. Сучасні науково

обґрунтовані технології вирощування польових культур, у тому числі і сої, мають бути енергоощадними та раціонально використовувати як не поновлювану, так і природну поновлювану енергію, а також виконувати природоохоронну функцію [4-5, 7].

Енергетичний аналіз дозволяє розробити й оцінити ефективність ресурсо- і енергозберігаючих технологій у землеробстві та рослинництві. Показник енергетичної ефективності при різних моделях технології вирощування сої може бути вирішальним та рівноцінним критерієм ефективності виробництва зерна цієї культури і визначається за енергетичним аналізом. Такий аналіз проводиться для визначення ступеня використання добрив, пестицидів, поливної води, палива, різних типів тракторів, автомобілів, причіпного знаряддя, природних ресурсів, ґрунтово-кліматичних умов, сонячної радіації та інших факторів, які впливають на родючість ґрунту та формування врожаю [7].

Мета досліджень – визначення ступеня використання добрив, пестицидів, поливної води, паливно-мастильних матеріалів, одиниць машино-тракторного парку, природних ресурсів, ґрунтово-кліматичних умов, сонячної радіації та інших факторів, які впливають на родючість ґрунту та формування врожаю сільськогосподарських культур.

Матеріал і методика досліджень. Для характеристики технологічних процесів застосовували енергетичну оцінку ефективності вирощування культур, що дало змогу встановити енергетичну ціну врожаю, визначити рівень ефективності використання витрачених ресурсів, порівняти та оцінити моделі технологій вирощування сої в умовах Лісостепу України.

Для енергетичного аналізу взято результати вирощування сої на експериментальній базі кафедри рослинництва у ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України “Агрономічна дослідна станція” (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) на чорноземах типових малогумусних крупнопилувато-легкосуглинкових впродовж 2005–2008 рр. Сою висівали при температурі ґрунту на глибині

загортання насіння 10-12°C, овочевою сівалкою СОН-4,2. Площа елементарної ділянки – 42м²; облікова – 28,8 м² (3,2x9). Повторність досліду чотириразова. В дослідженнях використали рекомендований для зони Лісостепу ультра-скоростиглий сорт сої вітчизняної селекції Аннушка, при густоті стояння 700 тис. схожих насінин/га. Під час догляду за посівами застосовували два досходових боронування та суміш гербіцидів арамо – 1,0 л/га і базагран – 2,0 л/га.

У моделі технологій вирощування сої в умовах Лісостепу України використовували ранньостиглий сорт Єлена, середньоранній Київська 98, середньостиглий Артеміда на таких варіантах удобрення: 1 – без добрив (контроль); 2 – N₁₅P₁₅K₁₅; 3 – N₃₀P₃₀K₃₀; 4 – N₄₅P₄₅K₄₅, які вносили під основний обробіток ґрунту, азот – під весняну культивуацію. Форми добрив – аміачна селітра (30 % N), гранульований суперфосфат (19 % P₂O₅) і калійна сіль (40 % K₂O). Варіанти інокуляції насіння: 1 – без застосування ризоторфіну, 2 – із застосуванням 1,2 л/т насіння ризоторфіну. Біоенергетичний аналіз проводили за методикою та довідковими даними О.К. Медведовського та П.І. Іваненка [6].

Результати досліджень. Аналіз енерговитрат на 1 га посіву свідчить, що найнижчі їх показники одержані без застосування добрив та без інокуляції у сорту Київська 98 – 6898 МДж/га, Єлена – 6378 МДж/га та Артеміда – 6637 МДж/га (табл.). Застосування інокуляції насіння сої ризоторфіном сприяло підвищенню цих показників відповідно до 7333, 6766, 7832 МДж/га. Вихід енергії з отриманого врожаю в контрольних варіантах становив у сорту Київська 98 – 39449, Єлена – 31665, Артеміда – 39965 МДж/га, а при застосуванні інокуляції ризоторфіном відповідно – 42102, 33788, 45110 МДж/га.

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощеної продукції (К_{еє}) – відношення виходу енергії з одиниці площі з продукцією до енергетичних затрат на її виробництво.

**Енергетична ефективність технологій вирощування сої із застосуванням розроблених елементів технології
в розрахунку на 1 га, МДж (середнє за 2006–2008 рр.)**

Варіанти удобрення	Трактори і с.-г. машини	Добрива	Пестициди	Пальне	Насіння	Затрати праці	Всього витрат	Вихід енергії з урожаєм, МДж	Затрати на 1 ц	К _{еє}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Сорт Київська 98, без обробки насіння ризоторфіном

Контроль	1329	0	817	2064	1238	1450	6898	39449	309	5,72
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	1430	1915,5	817	2121	1238	1560	9082	42456	378	4,67
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1621	3531,0	817	2229	1238	1768	11205	48117	412	4,29
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1782	5146,5	817	2320	1238	1944	13247	52893	443	3,99

Сорт Київська 98, за обробки насіння ризоторфіном

Контроль	1418	0	1015	2114	1238	1547	7333	42102	308	5,74
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	1633	1915,5	1015	2235	1238	1781	9819	48471	358	4,94
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1913	3531,0	1015	2394	1238	2087	12178	56785	379	4,66
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2014	5146,5	1015	2451	1238	2197	14063	59792	416	4,25

Сорт Єлена, без обробки насіння ризоторфіном

Контроль	1067	0	817	1915	1415	1164	6378	31665	356	4,96
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	1216	1915,5	817	1999	1415	1326	8689	36088	426	4,15
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1222	3531,0	817	2003	1415	1333	10321	36265	503	3,51
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1371	5146,5	817	2087	1415	1495	12332	40687	536	3,30

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сорт Єлена, за обробки насіння ризоторфіном										
Контроль	1138	0	1015	1956	1415	1242	6766	33788	354	4,99
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	1329	1915,5	1015	2064	1415	1450	9188	39449	412	4,29
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1442	3531,0	1015	2128	1415	1573	11105	42810	459	3,86
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1514	5146,5	1015	2168	1415	1651	12910	44933	508	3,48
Сорт Артеміда, без обробки насіння ризоторфіном										
Контроль	1144	0	817	1959	1468	1248	6637	33965	346	5,12
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	1329	1915,5	817	2064	1468	1450	9043	39449	406	4,36
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1365	3531,0	817	2084	1468	1489	10754	40510	470	3,77
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1657	5146,5	817	2249	1468	1807	13145	49178	473	3,74
Сорт Артеміда, за обробки насіння ризоторфіном										
Контроль	1520	0	1015	2171	1468	1658	7832	45110	307	5,76
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	1520	1915,5	1015	2171	1468	1658	9748	45110	382	4,63
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1699	3531,0	1015	2272	1468	1853	11838	50417	415	4,26
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1883	5146,5	1015	2377	1468	2054	13945	55900	441	4,01

Без внесення добрив та інокуляції він був найвищим: у сорту Київська 98 – 5,72, Єлена – 4,96, Артеміда – 5,12. Застосування інокуляції насіння сприяло зростанню коефіцієнта енергетичних затрат відповідно до 5,74, 4,99, 5,76, що пояснюється значним підвищенням виходу енергії з урожаєм. Зі збільшенням доз добрив зростали енергетичні затрати і вихід енергії з урожаєм та знижувався К_е.

При внесенні N₄₅P₄₅K₄₅ енергетичні затрати значно збільшувалися і становили: для сорту Київська 98 – 13247 МДж/га, Єлена – 12332, Артеміда – 13145 МДж/га, а при застосуванні інокуляції відповідно до 14063, 12910, 13945 МДж/га. Вихід енергії на варіанті з удобренням без інокуляції був у сорту Київська 98 – 52893, а (при обробці насіння ризоторфіном – 59792 МДж/га), у сорту Єлена відповідно 40687 (44933 МДж/га), Артеміда – 49172 (55900 МДж/га).

Застосування N₄₅P₄₅K₄₅ дозволило отримати найнижчі показники коефіцієнта енергетичних затрат у всіх досліджуваних сортів. На цьому фоні удобрення обробка насіння ризоторфіном сприяла незначному підвищенню К_е. Так, без застосування інокуляції він становив для сорту Київська 98 – 3,99, а при застосуванні інокуляції ризоторфіном – 4,25, для сорту Єлена відповідно 3,30 і 3,98, для сорту Артеміда – 3,74 і 4,01.

Висновки. Енергетична оцінка систем удобрення сої показала, що при застосуванні мінеральних добрив найвищий вихід енергії з урожаєм отримано за внесення N₄₅P₄₅K₄₅ – 52893 МДж/га. Застосування ризоторфіну підвищило цей показник до 59792 МДж/га. Аналіз ефективності вирощування сої при інокуляції насіння ризоторфіном свідчить, що вкладення коштів на виробництво зерна за конкретних умов значно підвищує економічну і енергетичну ефективність і з точки зору енергозбереження є перспективним.

Соя – високоенергетична культура. Вихід енергії з урожаєм становить 31665–59792 МДж/га, при загальних енергетичних затратах 6378–14063 МДж/га. Найвищий вихід енергії з урожаєм (40687–52893 МДж/га)

отримали за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$. Застосування ризоторфіну підвищило цей показник до 44933-59792 МДж/га. Коефіцієнт енергетичної ефективності досліджуваних елементів технологій вирощування сої досить високий і становить 3,48–5,76.

Список літератури

1. Бабич А. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні / А.Бабич // Пропозиція. – 2007. – № 4. – С.46-49.
2. Бабич А.О. Моделі технологій вирощування сої, їх економічна ефективність та конкурентоспроможність / А.О. Бабич, О. М. Венедіктов // Корми і кормовиробництво. – Вінниця. – 2004. – № 53. – С. 83-88.
3. Бабич А. Соя – стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття / А. Бабич, А. Бабич-Побережна // Пропозиція. – 2006. – № 6. – С.44–48.
4. Дозоров А. Производство и переработка сои как способ повышения доходности предприятия / А.Дозоров, Т.Дозорова // Международный сельскохозяйственный журнал. Земельные отношения и землеустройство. – 2002. – № 5. – С.60-61.
5. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.gov.ua
6. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
7. Смалиус В.М. Енергетична і біоенергетична оцінка кормів, технологій їх виробництва і підготовки до згодовування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.02.02 – Годівля тварин та технологія кормів / В.М. Смалиус. – Вінниця, 1998. – 20 с.

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ

С.М. Каленская, доктор с.-х. наук, профессор, член-корр. УААН
Н.В. Новицкая, Л.А. Гарбар, кандидаты с.-х. наук
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
А.Е. Стрихар, кандидат с.-х. наук
Киевская областная государственная семенная инспекция

Приведены результаты расчетов энергетической эффективности разных моделей технологии выращивания сои в условиях Лесостепи Украины. Установлено, что наивысший выход энергии с урожаем можно получить за счёт внесения удобрений $N_{45}P_{45}K_{45} - 40687-52893$ МДж/га (в зависимости от сортов). Выращивание сои с применением инокуляции семян ризоторфином значительно повышает экономическую и энергетическую эффективность и является перспективным с точки зрения энергосбережения.

Ключевые слова: *соя, сорт, дозы удобрений, инокуляция семян, энергозатраты, выход энергии, коэффициент энергетической эффективности.*

BIOENERGETIC ASSESSMENT
ELEMENTS OF THE TECHNOLOGY OF SOYBEAN

S. Kalenska, doctor of agricultural sciences, professor
N. Novitska, L. Garbar, PhD,
National university of Life and Environmental Sciences of Ukraine
A. Strihar, PhD, Kyiv Regional State Seed Inspection

The results of calculating the energy efficiency of different models of soybean production technology in a zone of Ukraine. Found that higher yield of energy crops can be obtained by fertilizing normal $N_{45}P_{45}K_{45} - 40687-52893$ MJ/ha (depending on grades). Cultivation of soybean seed of rizotorfin inoculation significantly improves the economic and energy efficiency and is promising in terms of energy efficiency.

Key words: *soybean, cultivar, dose of fertilizer, inoculation of seeds, energy investments, output of energy, energy efficiency coefficient.*

УДК 633.33:631.51.003.13

**ВПЛИВ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

К.М. НАЗАРЕНКО, аспірант*

Наведено результати досліджень продуктивності буряків цукрових залежно від систем землеробства та основного обробітку ґрунту.

***Ключові слова:** буряки цукрові, продуктивність, система землеробства, система обробітку ґрунту, щільність, вологість, коефіцієнт водоспоживання, сегетальна рослинність.*

Основним резервом підвищення продуктивності та стабільності землеробства є максимальне використання генетичних можливостей існуючих сортів і гібридів сільськогосподарських культур, потенціалу ґрунту та умов середовища.[5]

Збільшення виробництва цукру – один із стратегічних напрямів розвитку сільського господарства України, підвищення його стабільної економічної ефективності і конкурентоздатності.

У структурі посівних площ України буряки цукрові займали у 2009р 327,6 (1,07%) а у 2010р 502,9(1,63%) тис. га .[8]

Вони мають провідне значення серед технічних культур, а їх продуктивність може досягати 90-95 т/га.[7] Проте, щоб реалізувати його, необхідно всі агротехнічні заходи і технології вирощування підпорядкувати створенню сприятливих умов відповідно до біологічних вимог культури та ґрунтово-кліматичних умов регіону.

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук С.П. Танчик
© К.М. Назаренко, 2011

Буряки цукрові мають довгий вегетаційний період, добре розвинену кореневу систему і листковий апарат, здатні формувати велику біомасу сухої речовини, що вимагає значного використання значної кількості поживних речовин, високої родючості та оптимальних агрофізичних показників ґрунту [3,4,6].

Мета досліджень – встановити вплив систем землеробства та основного обробітку ґрунту на продуктивність буряків цукрових у Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження з впливу систем землеробства та систем основного обробітку на продуктивність буряків цукрових проводили протягом 2009-2010 рр. у стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології Агрономічної дослідної станції Національного університету біоресурсів і природокористування України (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) в типовій для зони Лісостепу зерно-буряковій 10-пільній сівозміні з таким чергуванням культур: конюшина – озима пшениця – цукрові буряки – кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза на зерно – горох – озима пшениця – цукрові буряки – ячмінь з підсіванням конюшини.

Схема польового досліді передбачала вивчення:

Систем землеробства, Фактор А: промислової (контроль), екологічної, біологічної.

Систем основного обробітку ґрунту Фактор В: 1 – диференційованої, 2 – плоскорізної, 3 – полицево-безполицевої, 4 – поверхневої.

Зміст варіантів систем землеробства у досліді такий:

1. **Промислова** (контроль) – пріоритетне використання промислових агрохімікатів для відтворення родючості ґрунту з внесенням на гектар сівозмінної площі 12 т гною, 300 кг NPK мінеральних добрив, інтенсивний захист посівів від шкідливих організмів за допомогою пестицидів.

2. **Екологічна** – пріоритетне використання для відтворення родючості ґрунту органічних добрив з внесенням на 1 гектар сівозмінної площі 24 т

органіки (12 т гною, 6 т нетоварної частини урожаю, 6 т маси пожнивних сидератів) і 150 кг NPK мінеральних добрив, обробка насіння комплексними біопрепаратами, застосування хімічних препаратів за критерієм еколого-економічного порогу наявності шкідливих організмів;

3. Біологічна – застосування лише природних ресурсів: 24 т/га органіки для відтворення родючості ґрунту без внесення промислових агрохімікатів, використання комплексного біопрепарату для обробки насіння, біологічних засобів захисту посівів.

Зміст варіантів основного обробітку ґрунту в сівозміні:

1. Диференційований (контроль): проведення за ротацію сівозміни 6 разів різноглибинної оранки, 2 рази поверхневого обробітку під пшеницю озиму після гороху і кукурудзи на силос та 1 раз – плоскорізний обробіток під ячмінь.

2. Плоскорізний: різноглибинне розпушування ґрунту плоскорізом під всі культури сівозміни, крім поверхневого обробітку під пшеницю озиму в полях, указаних у контролі.

3. Полицево-безполицевий: проведення за ротацію сівозміни 2 рази оранки під буряки цукрові, поверхневого обробітку під пшеницю озиму в полях, указаних у контролі, і плоскорізного розпушування під решту культур.

4. Поверхневий: проведення обробітку дисковими знаряддями на глибину 8-10 см під всі культури сівозміни.

Ґрунтовий покрив поля представлений чорноземом типовим середньо-суглинковим з вмістом гумусу в орному шарі 4,38-4,53%.

При плануванні та проведенні польових досліджень використовували загально визнані методики, методичні рекомендації та посібники.[1,2]

Для вивчення впливу систем землеробства та систем основного обробітку ґрунту на продуктивність буряків цукрових проводили відповідні спостереження за умовами розвитку культури та факторами життя з подальшим і аналізом одержаних даних.

Результати досліджень. При вивченні впливу систем землеробства та систем основного обробітку ґрунту на продуктивність буряків цукрових у ланці сівозміни горох-пшениця озима-буряк цукровий нами встановлено, що в 2009-2010 рр. середня глибина основного обробітку ґрунту відповідала схемі стаціонарного дослідження і становила 28–30 см для диференційованого, плоскорізного, полицево-безполицевого обробітку та 8–10 см для поверхневого (табл. 1). Норма висіву насіння на всіх ділянках дорівнювала 6,5 шт. /м², що відповідає 1,44 посівній одиниці, а глибина його загортання 5–6 см.

У середньому за два роки досліджень у весняний період дещо кращі показники щільності орного шару ґрунту були за полицево-безполицевого та диференційованого обробітку ґрунту і становили 1,18–1,23 г/см³, а перед збиранням урожаю вони були однаковими для варіантів основного обробітку, що пояснюється набуттям ґрунтом рівноважної (природної) щільності, і становили 1,26–1,31 г/см³.

За кількістю доступної вологи посіви буряків цукрових як на початок весняної вегетації, так і перед збиранням, у середньому за системами обробітку ґрунту, вони не мали істотної переваги над контролем і її величина коливалась в межах 122–162 мм. Проте спостерігали збільшення цього показника за поверхневого обробітку та за біологічної системи землеробства порівняно з промисловою і екологічною.

Розраховано коефіцієнт водоспоживання, що показує кількість вологи в 1 м³ витраченої площею під культурою на формування 1т урожаю коренеплодів. У посівах буряків цукрових за промислової та екологічної систем землеробства цей показник істотно не відрізнявся, а за біологічної відзначали значне його зростання через збільшення забур'яненості і зниження врожайності. Також слід відзначити зменшення коефіцієнта водоспоживання за полицево-безполицевого способу обробітку ґрунту, що свідчить про раціональніше використання ґрунтової вологи.

За біологічної системи землеробства забур'яненість агрофітоценозу буряків цукрових була значно більшою порівняно з промисловою та екологічною моделями землеробства і коливалася від 332 за полицево-безполицевого до 444 шт./м² за поверхневого обробітку. Значення способу проведення основного обробітку чітко демонструють дані наявності сегетальної рослинності як до проведення догляду за посівами, так і перед збиранням коренеплодів. Так, за полицево-безполицевого обробітку при всіх системах землеробства кількість бур'янів порівняно з контролем, була найменшою.

1. Вплив систем землеробства та основного обробітку ґрунту в сівозміні на агрофізичні показники та забур'яненість в посівах буряків цукрових

Система землеробства	Основний обробіток ґрунту	Середня глибина основного обробітку, см	Щільність ґрунту, г/см ³				Запаси продуктивної вологи, мм в шарі ґрунту, см				Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т	Кількість бур'янів до проведення догляду за посівами, шт./м ²	Кількість бур'янів перед збиранням, шт./м ²
			сівба		збирання		сівба		збирання				
			шар ґрунту, см				шар ґрунту, см						
			0-10	0-30	0-10	0-30	0-30	0-100	0-30	0-100			
Промислова	Диференційований	28-30	1,23	1,24	1,1	1,21	43,0	151	6,3	27	69	219	16
	Плоскорізний	28-30	1,29	1,32	1,33	1,27	43,5	122	5,2	15	70	129	15
	Полицево-безполицевий	28-30	1,18	1,2	1,21	1,25	44,4	123	4,1	26	66	121	11
	Поверхневий	8-10	1,21	1,29	1,22	1,27	58,0	150	5,4	22	76	228	27
Екологічна	Диференційований	28-30	1,27	1,28	1,17	1,17	71,2	144	6,4	22	71	157	16
	Плоскорізний	28-30	1,26	1,26	1,36	1,34	45,8	126	8,7	27	69	144	20
	Полицево-безполицевий	28-30	1,22	1,29	1,14	1,26	36,6	132	8,3	26	68	135	12
	Поверхневий	8-10	1,18	1,22	1,14	1,24	59,1	152	7,6	31	76	229	20
Біологічна	Диференційований	28-30	1,23	1,19	1,07	1,19	51,3	128	9,0	25	80	437	65
	Плоскорізний	28-30	1,24	1,24	1,15	1,24	49,0	146	6,6	25	84	401	63
	Полицево-безполицевий	28-30	1,18	1,23	1,2	1,26	52,6	154	3,0	24	83	332	44
	Поверхневий	8-10	1,18	1,23	1,1	1,23	55,0	162	8,9	35	87	444	64

Статистичний аналіз одержаної врожайності за допомогою дисперсійного аналізу трифакторного польового дослідження дозволяє оцінити дію і взаємодію варіантів систем землеробства та способів основного обробітку ґрунту на зміну продуктивності буряків цукрових за факторами А – системи землеробства: промислова (контроль), екологічна, біологічна, В – системи основного обробітку ґрунту: 1 – диференційований, 2 – плоскорізний, 3 – полицево-безполицевий, 4 – поверхневий, С – роки досліджень: 1 – 2009 р, 2 – 2010 р.

Дані урожайності коренеплодів в 2009 та 2010 роках досліджень наведені в табл. 2.

2. Урожайність буряків цукрових за 2009-2010рр., т/га

Фактор А	Фактор В	Фактор С		
		2009	2010	09-10
Промислова	Диференційований	69,8	80,0	74,9
	Плоско різний	54,1	77,8	65,9
	Поліцево-безполицевий	73,4	81,5	77,4
	Поверхневий	53,5	70,0	61,8
Екологічна	Диференційований	68,5	78,0	73,3
	Плоско різний	52,5	74,5	63,5
	Поліцево-безполицевий	69,0	80,0	74,5
	Поверхневий	51,1	72,5	61,8
Біологічна	Диференційований	59,9	62,0	60,9
	Плоско різний	54,9	61,0	57,9
	Поліцево-безполицевий	60,0	64,0	62,0
	Поверхневий	50,6	60,0	55,3

Після проведення дисперсійного аналізу трьохфакторного польового дослідження можна зробити висновок, що за екологічної та біологічної систем землеробства порівняно з промисловою відбувалось істотне зниження урожайності відповідно на 1,73 та 10,95 т/га (табл. 3).

Серед способів основного обробітку ґрунту істотну перевагу над контролем мав лише полицево-безполицевий обробіток +1,63 т/га. За плоскорізного обробітку зниження урожайності було істотним – на рівні 7,23

т/га. Застосування поверхневого обробітку призвело теж до значного зниження урожайності (на 10,06 т/га) порівняно з контролем.

3. Достовірність впливу факторів, що вивчалися, %

Фактор	Градація	Середнє, т/га	Різниця, т/га	НІР ₀₅ , т/га	Частка впливу фактору, %;
А	Промислова	70,00		1,00	23,16
	Екологічна	68,27	-1,73		
	Біологічна	59,05	-10,95		
В	Диференційований	69,69		1,00	23,75
	Плоско різний	62,46	-7,23		
	Полицево-безполицевий	71,31	1,63		
	Поверхневий	59,63	-10,06		
С	2009р.	59,77		0,71	36,08
	2010р.	71,77	12,00		
			Загальна	2,445	

Сприятливішим для формування урожаю коренеплодів був 2010 рік, що підтверджує різниця до 2009 року, яка була істотною і становила 12 т/га.

Діаграма впливу факторів, що вивчалися, відображає відсоткове значення впливу моделей систем землеробства та способів основного обробітку в сівозміні на продуктивність буряків цукрових. Так, системи землеробства і способи основного обробітку мають майже однаковий вплив на продуктивність буряків цукрових, відповідно 23,16 та 23,75 %.

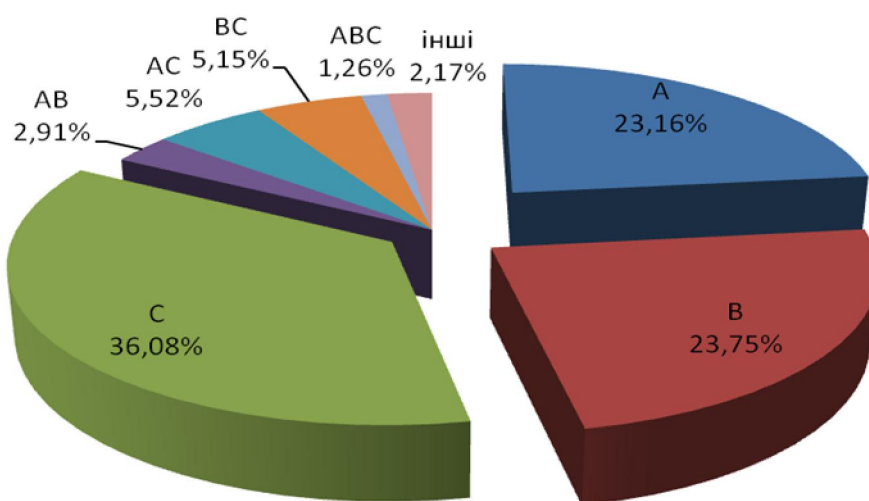


Рис. Вплив факторів, %

Висновки

1. Установлена перевага полицево-безполицевого варіанту основного обробітку ґрунту за параметрами щільності ґрунту, кількістю доступної вологи, коефіцієнтом водоспоживання культур та наявністю сегетальної рослинності.

2. За екологічної та біологічної систем землеробства відбувалось зниження урожайності порівняно з промисловою відповідно на 1,73 та 10,95 т/га.

3. Серед способів основного обробітку ґрунту перевагу над контролем мав лише полицево-безполицевий обробіток +1,63 т/га. За плоскорізного обробітку зниження урожайності становило 7,23 т/га.

4. Застосування поверхневого обробітку призвело до зниження урожайності порівняно з контролем на 10,06 т/га, що свідчить про невідповідність плоскорізного та поверхневого обробітків біологічним особливостям буряків цукрових.

5. Системи землеробства і способи основного обробітку мають майже однаковий вплив на продуктивність буряків цукрових, який становить відповідно 23,16 % та 23,75 %, що свідчить про необхідність раціонального вибору технології вирощування цієї культури для одержання врожайності, адекватної біокліматичному потенціалу.

Список літератури

1. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – 320 с.
2. Доспехов Б.Г. Методика полевого опыта / Б.Г. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Екологічні проблеми землеробства. / Примак І.Д., Манько Ю.П., Рідей Н.М. та ін.; за ред. І.Д.Примака. – К.: Центр учбової літератури. – 2010.- 456с.

4. Землеробство [Підручник] / Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В.; за ред. В.П.Гудзя.-[2-ге вид.перероб.та доп.]. – К.: Центр учбової літератури. – 2010. – 464с.
5. Паньків З.П. Земельні ресурси / Паньків З.П. // Навчальний посібник. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. – 2008. – 272 с
6. Родючість ґрунту (моніторинг та управління) / [за ред. В.Г.Медведєва].– К.: Урожай. – 1992.– 147 с.
7. Технологія виробництва продукції рослинництва [Підручник] / Танчик.С.П., Дмитришак М.Я., Алімов Д.М. та ін. [друге видання]. – К.: Видавничий Дім „Слово”. – 2009. – 1000с.
8. <http://ukrstat.gov.ua/> – Державний комітет статистики України (Держкомстат, Укрстат).

Влияние систем земледелия на продуктивность свеклы сахарной в Правобережной Лесостепи Украины. К.М. Назаренко.

Приведены результаты исследований продуктивности свеклы сахарной в зависимости от систем земледелия, а также основной обработки почвы.

Ключевые слова: свекла сахарная, производительность, система земледелия, система обработки почвы, плотность, влажность, коэффициент водопотребления, сеgetальная растительность.

Impact of farming systems on the productivity of sugar beet at the right-bank Forest-Steppe of Ukraine. Nazarenro K.

The results of the research productivity of sugar beet depending on farming systems and systems of soil tillage.

Key words: beet sugar, productivity, systems of agriculture, tillage system, density, moisture content, water ratio, segetal vegetation.

УДК 631.62: 633.21: 631.615

ЗМІНА ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ТОРФОВО-ГЛЕЙОВОГО ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРАВСУМІШІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ

**В.О. Сербенюк, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН”**

Установлено, що ефективно та екологічно збалансоване використання спрацьованих до критичної потужності осушуваних органогенних ґрунтів Лісостепу України забезпечується застосуванням на них меліоративної оранки шляхом пріорювання до торфу підстилаючої мінеральної породи шаром 8-10 см із наступним беззмінним використанням багаторічної травосуміші не менше 7-10 років та внесення повного мінерального удобрення у роздріб під 1-й та 2-й укоси трав ($N_{30+30}P_{45}K_{60+60}$).

Пріорювання до торфу, перезалуження, поживний режим, якість корму, оранка, поверхневий обробіток, травосуміш.

Одним із важливих аспектів визначення доцільності плантажної оранки є визначення її впливу на вміст у ґрунті доступних для рослин елементів живлення. Багатьма дослідниками встановлено, що для нормального росту і розвитку рослин необхідне збалансоване їх живлення. Як відомо, формування поживного режиму осушуваних торфових ґрунтів проводиться за значної невідповідності співвідношення елементів живлення, а саме підвищеним вмістом азоту і низьким – калію. Звідси і випливає основна проблема підвищення ефективної родючості осушуваних торфових ґрунтів, яка включає розробку відповідної агротехніки, певний набір сільськогосподарських культур, агроеліоративні заходи, удобрення тощо, що дає змогу поліпшити забезпечення дефіцитними поживними речовинами вирощувані культури [1, 3, 4].

Умови та методика проведення досліджень. Дослід закладений на осушуваному неглибокому карбонатному торфовищі заплави р. Супій (Панфільська дослідна станція ННЦ “Інститут землеробства НААН”) у

1998 р., а в липні 2005 р. на половині кожного варіанта з обробітку ґрунту провели перезалуження. Потужність торфового шару становила 45 – 50 см. Торфовище добре мінералізоване і характеризується такими показниками: зольність – 60 %, вміст валового азоту – 1,0-1,5, фосфору – 0,9-1,0, калію – 0,15 %, рН_{сольовий} – 7,4.

Площа посівної ділянки становила 20 м², облікової – 12 м², повторність триразова. Мінеральні добрива вносили два рази за вегетацію – навесні та після першого укосу трав. Проводили три укоси трав. Висівали травосуміш у складі: стоколосу безостого 9 кг/га, тимофіївки лучної 6, костриці лучної 6, конюшини лучної 4 та насіння люцерни посівної 4 кг/га насіння.

Технологія вирощування трав була такою: після другого укосу старосіяних багаторічних трав (1 декада серпня) проводили фрезування, оранку і дискування згідно зі схемою дослідження, коткування до і після сівби травосуміші.

Ґрунт на агрохімічний аналіз (нітратний азот, фосфор і калій) відбирали з шарів 0 – 30 см три рази за вегетацію (навесні та після першого та другого укосів). Вміст нітратного азоту визначали за методом Грандвальд-Ляжу з дисульфофеноловою кислотою; фосфор і калій – за Б.П. Мачигіним, з подальшим визначенням фосфору колориметрично, калію – на полуменевому фотометрі.

Урожай обліковували під час скошування зважуванням зеленої маси багаторічних трав з усієї облікової ділянки. За період вегетації траву тричі косили: перший раз – у фазі виколошування переважаючих видів трав, а другий і третій - через 40 – 50 днів. Уміст сухої речовини в кожному укосі визначали висушуванням до постійної маси за температури 105 °С.

Математичне оброблення отриманих результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу [2].

Погодні умови в роки досліджень характеризувалися підвищеною на 0,1 °С температурою повітря порівняно з нормою (15,8 °С). Атмосферних опадів за квітень-вересень 2005 р. випало 393 мм, 2006 р. – 358 мм, що на

10-20 % більше норми (327 мм), а в 2007 р. – 251 мм, що на 23 % менше середньобагаторічних показників. Тобто, перші два роки досліджень були прохолоднішими та вологішими, а останні (2007 – 2008 рр.) – сухими і спекотними.

Результати досліджень. Динаміка вмісту нітратного азоту в ґрунті за досліджувані роки показала (табл.1), що орний шар торфво-глейового ґрунту у всіх варіантах досліду має добру та високу забезпеченість під посівами багаторічних трав. Значною мірою він залежав від погодних особливостей року, способу обробітку ґрунту і кількості внесених добрив.

Більше нітратного азоту в ґрунті накопичувалося під посівами багаторічних трав 1-3-го років вирощування, на яких проводили перезалуження травостою на 7-й рік за поверхневого обробітку без внесення добрив - 59,7 мг на 100 г сухого ґрунту, за оранки на 25 – 27 см – 96,5, плантажної оранки на 55 см – 92,8 та плантажної оранки на 65 см – 45,0 мг.

Слід відмітити, що найсприятливіші умови забезпеченням рослин рухомим азотом склалися за оранки на 25 – 27 см, що пов'язано з розпушуванням орного шару торфу та посиленою його мінералізацією. Внесення за цих умов K_2O сприяло зниженню вмісту нітратного азоту на 12 %, ще нижчі показники на 22 % порівняно з ділянками без добрив відзначено за використання $N_{60}P_{45}K_{120}$, що пов'язано із кращим засвоєнням його рослинами за лімітуючих компонентів живлення.

Проведення плантажної оранки на 55 см з приорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 8-10 см та 16-18 см сприяло зниженню вмісту рухомого азоту на ділянках без добрив, проте цей показник залишався на високому рівні і становив відповідно – 92,8 – 45,0 мг на 100 г сухого ґрунту. Запровадження цих заходів вплинуло на зміну водно-фізичних властивостей зокрема підвищення щільності ґрунту, щільності твердої фази ґрунту, зольності, та зниження повної вологоємності, що є позитивним для торфвого ґрунту – підвищується вбірна здатність та знижується вимивання поживних речовин у ґрунтові води.

Вміст рухомого фосфору у орному (0-30 см) шарі ґрунту на травостоях 1-3-го та 7-10-го років вирощування підвищувався в напрямку заглиблення орного шару. За поверхневого обробітку на варіантах без внесення добрив його вміст знаходився на рівні – 5,47 та 8,9 на 100 г сухого ґрунту, за оранки на 25-27 см – 7,6 та 8,4, за приорювання до торфу підстилаючої породи 8-10 см та 16-18 см відповідно – 7,9-9,2 та 8,9-9,4 мг на 100 г сухого ґрунту. Внесення K_{120} сприяло зниженню рухомого фосфору, що на нашу думку пов'язане з використанням його рослинами.

1. Вміст поживних речовин у 0-30 см шарі ґрунту під багаторічними травами, мг 100 г сухого ґрунту

Спосіб обробітку ґрунту	Удобрення	1–3-го року вирощування			7–10-го року вирощування		
		NO_3	P_2O_5	K_2O	NO_3	P_2O_5	K_2O
Поверхневий обробіток ґрунту на 8-10 см (контроль)	без добрив	59,7	5,4	6,6	44,9	8,3	6,7
	K_{120}	56,6	7,3	10,8	49,7	6,9	12,0
	$N_{60}P_{45}K_{120}$	81,5	7,6	10,4	77,5	7,8	10,7
Оранка на 25-27 см	без добрив	96,5	7,6	7,2	93,5	8,4	7,6
	K_{120}	82,7	6,8	10,0	60,8	9,5	12,3
	$N_{60}P_{45}K_{120}$	78,9	8,6	11,1	61,3	11,1	11,1
Плантажна оранка на 55 см з приорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 8-10 см	без добрив	92,8	7,9	5,6	70,5	9,2	7,0
	K_{120}	43,2	7,6	11,0	59,3	7,4	10,4
	$N_{60}P_{45}K_{120}$	66,3	8,2	8,2	61,1	9,7	9,7
Плантажна оранка на 65 см з приорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 16-18 см	без добрив	45,0	8,9	6,4	73,7	9,4	6,6
	K_{120}	48,6	8,3	10,0	68,8	8,5	10,9
	$N_{60}P_{45}K_{120}$	59,0	8,1	9,4	59,6	9,7	10,7
Sx		12,0	0,5	0,5	6,7	0,6	1,0
V%		69,2	30,2	27,2	50,1	35,1	40,7
S		53,6	2,3	2,3	30,5	2,8	4,3

Підвищення вмісту фосфору спостерігали за плантажної оранки з приорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи на 8-10 та 16-18 см за внесення $N_{60}P_{45}K_{120}$ відповідно на – 7 – 24 та 6 – 24 % порівняно з поверхневим обробітком ґрунту за такого ж самого фону удобрення, що

пов'язане з приорюванням до торфу вівіанітових сполук, які знаходяться в підстилаючому оглеєному суглинку.

Найвищий вміст калію (12,0 – 12,3 мг на 100 г сухого ґрунту) у шарі (0-30см) ґрунту відмічено на ділянках з внесенням калійних добрив (K_{120}) за поверхневого обробітку на 8 – 10 см та оранки на 25 – 27 см. Чіткої залежності за вмістом калію від обробітку ґрунту не спостерігали, але виявлена тенденція до зниження цього елемента в ґрунті на ділянках з проведенням плантажної оранки з приорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи, що пов'язано з кращим засвоєнням його рослинами за створення оптимальних водно-фізичних властивостей.

Істотний вплив на продуктивність багаторічної травосуміші мають обробіток ґрунту та норма внесення мінеральних добрив, а також тривалість її вирощування. Так, найвищу урожайність (13,75 т/га абсолютно сухої маси) бобово-злакового травостою в середньому за 2005-2008 рр. одержано на молодих травостоях 1-3-го року вирощування за плантажної оранки на 55 см з приорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 8-10 см та повного мінерального удобрення ($N_{60}P_{45}K_{120}$) (табл. 2.), а на травостоях 7-10-го років за такого ж фону удобрення їх продуктивність знизилася майже на 9 %.

Установлено, що зі зменшенням глибини обробітку органогенного ґрунту продуктивність трав зменшується, а триваліший період їх використання пришвидшує зниження продуктивності бобово-злакового травостою.

Таким чином, продуктивність бобово-злакового травостою 1-3-го року вирощування залежала від способу основного обробітку ґрунту. Так, на ділянках без добрив за поверхневого обробітку урожайність становила 6,93 т/га сухої маси, за оранки на 25-27 см приріст урожайності був 3 %, за плантажної оранки на 55 см з приорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 8-10 см – 10 %, а за плантажної оранки на 65 см з приорюванням до торфу 16-18 см - 2 %. Внесення лише калійного добрива (K_{120}) сприяло підвищенню врожайності відповідно на 5, 19, 10 %, за внесення повного мінерального удобрення ($N_{60}P_{45}K_{120}$) – на 11, 19, 10 %.

2. Урожайність багаторічних трав залежно від способу обробітку та системи удобрення, т/га сухої речовини

Спосіб обробітку ґрунту	Удобрення	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	Середнє
Багаторічні трави 7-10-го років вирощування						
Поверхневий обробіток ґрунту на 8-10 см, (контроль)	Без добрив	3,86	6,71	7,14	4,06	5,44
	K ₁₂₀	5,79	10,10	9,86	6,29	8,01
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	9,40	13,00	10,50	9,69	10,65
Звичайна оранка на 25-27 см	Без добрив	6,72	7,86	6,99	4,36	6,48
	K ₁₂₀	8,18	11,60	11,20	8,56	9,89
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	10,97	13,80	10,80	11,70	11,82
Плантажна оранка на 55 см з пріорюванням до торфового шару 45 см підстиляючої породи 8-10 см	Без добрив	5,12	7,35	7,82	4,43	6,18
	K ₁₂₀	9,22	12,30	11,70	8,91	10,53
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	11,09	15,50	11,60	121,0	12,57
Плантажна оранка на 65 см з пріорюванням до торфового шару 45 см підстиляючої породи 16-18 см	Без добрив	4,82	7,66	7,22	5,07	6,19
	K ₁₂₀	7,00	13,30	10,50	8,82	9,91
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	10,72	14,10	11,20	11,60	11,91
Багаторічні трави 1-3-го років вирощування						
Поверхневий обробіток ґрунту на 8-10 см (контроль)	Без добрив	4,16 *	8,38	9,95	5,23	6,93
	K ₁₂₀	6,37	11,70	12,90	7,94	9,73
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	9,95	13,20	12,80	10,20	11,54
Звичайна оранка на 25-27 см	без добрив	6,74	8,76	8,64	4,59	7,18
	K ₁₂₀	7,93	12,00	13,00	8,27	10,30
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	11,24	13,60	13,90	12,50	12,81
Плантажна оранка на 55 см з пріорюванням до торфового шару 45 см підстиляючої породи 8-10 см	Без добрив	4,41	10,20	10,50	5,56	7,67
	K ₁₂₀	9,21	12,90	148,0	9,49	11,60
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	11,04	14,50	15,80	13,80	13,79
Плантажна оранка на 65 см з пріорюванням до торфового шару 45 см підстиляючої породи 16-18 см	Без добрив	4,71	9,96	8,42	5,42	7,13
	K ₁₂₀	7,14	12,60	13,90	9,57	10,80
	N ₆₀ P ₄₅ K ₁₂₀	9,78	13,80	14,60	12,60	12,70
NIP ₀₅		2,9	2,4	2,4	2,8	

* Урожай за два укоси перед перезалуженням

Подібну залежність спостерігали і на травостоях 7-10-го років вирощування, але із дещо нижчими показниками продуктивності.

Така залежність пов'язана зі збагаченням активного шару ґрунту виораним підстилаючим мінеральним ґрунтом, багатим на фосфорні сполуки, що свідчить про значне використання природних запасів фосфору в перші роки після збагачення торфового ґрунту підстилаючим оглеєним суглинком та наступною високою ефективністю внесених K_{120} та $N_{60}P_{45}K_{120}$.

Отже, проведення плантажної оранки на неглибоких торфовищах із пріорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи сприяло позитивно впливало на водно-фізичні властивості та поживний режим ґрунту, що, у свою чергу забезпечило підвищення продуктивності багаторічної травосуміші.

Висновки. 1. Багаторічна травосуміш в 1-3-й роки вирощування за плантажної оранки на 55 см з пріорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 8-10 см та внесенням $N_{60}P_{45}K_{120}$ - 13,79 т/га сухої маси була найпродуктивнішою, а на травостоях 7-10-го років вирощування – 12,57 т/га сухої маси, що більше відповідно на 6,86 т/га та 7,13 т/га порівняно із контролем без добрив.

2. Найефективнішим елементом живлення на осушуваних торфових ґрунтах є калій. Щорічне його внесення під посіви багаторічних трав у дозі K_{120} не забезпечує істотного підвищення вмісту його обмінних форм у ґрунті. Приріст урожайності бобово-злакової травосуміші у 1-3-й роки вирощування від внесених калійних добрив за поверхневого обробітку становить 40 %, за оранки на 25-27 см – 43 %, за плантажної оранки на 55 см з пріорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 8-10 см – 51 % та плантажної оранки на 65 см з пріорюванням до торфу підстилаючої мінеральної породи 16-18 см – 51 % порівняно із варіантами без внесення мінеральних добрив, а на травостоях 7-10 років вирощування відповідно 47, 52, 70, 60 %.

Список літератури

1. Белковский, В.И. Повышение плодородия и рациональное использование торфяных почв / В.И. Белковский, В.П. Зоткин. – М., Россельхозиздат, 1986. – С. 125 – 126
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1973. – 236 с.
3. Лыко, Д.В. Проблемы и пути окультуривания мелиорируемых земель Полесья УССР / Д.В. Лыко. – К: Изд-во УСХА, 1990. – 164 с.
4. Скоропанов, С.Г. Освоение и использование торфоболотных почв / С.Г.Скоропанов. – Минск: Изд-во АН БССР, 1961. – 250 с.

Изменения питательного режима торфяно-глеевой почвы та продуктивность травосмеси в зависимости от основной обработки та удобрений, Сербенюк, В.А.

Установлено, что эффективное и экологически сбалансированное использование сработанных до критической мощности осушаемых органогенных почв Лесостепи Украины обеспечивается применением на них мелиоративной вспашки путем припахивания к торфу подстилающей минеральной породы слоем 8-10 см, внесением $N_{60}P_{45}K_{120}$ и последующим использованием их под многолетнюю травосмесь не менее 7-10 лет.

Ключевые слова: припахивание до торфа, перезалужение, питательный режим, качество корма, вспашка, поверхностная обработка, травосмесь.

Changes nutritive regime peaty soil and yield of perennial grass mixture on circumstances of cultivation ploughing of fertilization, Serbeniuk V.O.

It is established that the efficient and environmentally balanced use of worn out up to critical capacity of organic soils of the Ukrainian Forest-Steppe is ensured with reclamation ploughing on them by means of extraploughing of underlying mineral rock with the layer 8-10 cm to peat and next permanent perennial grass mixture use not less 7-10 years and compete mineral fertilization split application under the first and second grass cuttings ($N_{30+30}P_{45}K_{60+60}$).

Key words: improvement, extra ploughing to peat, regressing, nutritive regime, feeding quality, ploughing, surface tillage.

УДК 633.171:631.5:631.8

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПРОСА ЗВИЧАЙНОГО
(P. MİLIACEUM L.) НА ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ЗАЛЕЖНО ВІД
НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ**

З.В.Пустова, кандидат сільськогосподарських наук

В.В.Глушак, студентка

Подільський державний аграрно-технічний університет

Представлені результати впливу норм мінеральних добрив на врожайність та якість зерна проса сортів Ювілейне, Золушка, Лана. Встановлено, що на ґрунтах з високим вмістом калію застосування $N_{60}P_{60}$ забезпечило врожайність сортів Ювілейне – 5,10 т/га, Золушка – 4,93 т/га, Лана – 5,52 т/га з вмістом білка 14,0-14,8 %

Ключові слова: просо, сорт, мінеральні добрива, норма, урожайність, білок

Посівні площі просяних займають четверте місце у світі серед основних зернових культур. За останні роки виробництво проса зросло у багатьох країнах Америки, Європи та Азії. Велику увагу пшону як продукту лікувального харчування приділяють у Японії, а в Індії та деяких африканських країнах за його допомогою намагаються частково вирішити продовольчу проблему.

Просо є цінною круп'яною культурою, здатною забезпечити відносно високі і досить стабільні врожаї, навіть у посушливі роки. За дотримання технології вирощування, воно часто дає вищий врожай, ніж інші зернові культури. У комплексі агротехнічних заходів, спрямованих на зростання продуктивності і збільшення валових зборів зерна, велике значення надається системі удобрення проса. Відомі вчені, які вивчали просо: А.А. Соколов, А.А.Корнілов, В.М. Лисов, О.Ф. Якименко, І.М. Єлагин, І.В. Яшовський вказували, що добрива є найдієвішим засобом отримання високої і сталої врожайності цієї культури [2, 3, 4, 6, 8, 9].

В Україні за останні 6-7 років посівні площі проса зменшилися майже вдвічі. Більшість господарств вирощують просо на невеликих площах у

збірному полі з іншими культурами. Спільним, як правило, для них є система удобрення та система обробітку ґрунту [3, 7].

Головними причинами зниження площ посівів проса є господарська недооцінка цієї культури та майже повсюдне послаблення уваги до організації її вирощування, а також вкрай недостатній рівень економічного стимулювання виробництва [5].

Метою досліджень передбачалось визначити особливості формування продуктивності та якості сортів проса залежно від різних норм мінеральних добрив на чорноземах типових в умовах південно-західної частини Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Досліди проводили 2008-2010 рр. в польовій сівозміні дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету, яке за умовами теплозабезпечення і зволоження належить до південного вологого агрокліматичного району.

Ґрунти дослідного поля ПДАТУ – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесі. Дослідна ділянка характеризувалася такими агрофізичними та агрохімічними властивостями ґрунту: щільність твердої фази його верхніх шарів (0-30 см) – 2,58 г/см³, щільність зложення – 1,17-1,25 г/см³, загальна пористість – 51,6-54,7 %, вміст гумусу (за Тюріним) – 3,8-4,4 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 122-126, вміст рухомого фосфору за Чириковим – 90-120, обмінного калію – 190-230 мг на 1 кг ґрунту, ємність поглинання і сума поглинутих основ відповідно 32-34 і 30-33 мг/екв. на 100 г ґрунту. Відносно не глибоке залягання карбонатів кальцію і магнію забезпечує в гумусовому горизонті і орному шарі нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН сольової витяжки 6,6-6,7). Гідролітична кислотність становить 2,3-2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, а ступінь насичення основами – близький до абсолютного – 94,7-99,0 %.

Посівна площа елементарної ділянки становила 45,0, а облікової – 25,2 м² у чотириразовому повторенні. У досліді висівали сорти Ювілейне, Золушка, Лана. Як удобрення використовували аміачну селітру – 34,6% д.р. (ГОСТ 2-

85E), гранульований суперфосфат – 20% д.р. (ГОСТ 5956-78), калій хлористий – 60% д.р. (ГОСТ 4568-83). Біохімічний аналіз зерна на вміст білка здійснювали в Хмельницькому центрі „Облдержродючість” за ДСТУ 4117:2007.

Строк сівби проса – перша декада травня. Попередник – гречка на зерно. Обробіток ґрунту і підготовка поля до сівби – загальноприйняті для південно-західної частини Лісостепу України.

Період закладки польових дослідів і проведення досліджень характеризувався поєднанням різних показників температурного режиму та кількості опадів. Фактично 2008 рік характеризувався достатньою кількістю опадів і відповідним температурним режимом протягом усього вегетаційного періоду, а 2009 і 2010 рік - підвищеними температурами і недостатньою кількістю опадів, що негативно позначилось на рості і розвитку рослин проса та його врожайності.

Схема дослідів передбачала п'ять фонів живлення (фактор А) – контроль (без добрив), $N_{40}P_{40}K_{40}$, $N_{40}P_{40}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}$. Сорти (фактор В).

Результати досліджень. Встановлено, що тривалість періоду вегетації рослин проса залежала від біологічних особливостей сорту, а також природно-кліматичних, погодних умов та технології вирощування.

Найбільший період вегетації рослин проса спостерігали у сорту Ювілейне – 91-104 доби, у сорту Лана – 94-97, Золушка – 88-95 діб. Внесення добрив сприяло збільшенню тривалості вегетації досліджуваних сортів порівняно з контролем (без добрив) на 5-7 діб.

До найважливіших показників архітекtonіки, які визначають рівень продуктивності рослин проса, належать ті, які є елементами структури продуктивності і визначають конкурентоспроможність. Висота рослини проса хоч і змінюється значною мірою залежно від родючості ґрунту, вологозабезпеченості та інших факторів, все ж залишається стійкою сортовою ознакою. Довжина волоті та її форма, як і висота рослини є сортовою ознакою, яка значною мірою змінюється від умов вирощування, особливо від площі живлення рослин [5, 7].

Вплив досліджуваних елементів технології вирощування проса позначився не тільки на врожайності культурної рослини, але й на елементах її архітектоники, які беруть безпосередню участь у формуванні врожайності. Це позначилось на таких основних показниках будови рослин проса як висота рослини, довжина волоті та гілкування стебла (таблиця).

Так, сорт Лана виявився найвищим серед досліджуваних сортів, його висота становила 116,3-139,1 см, дещо нижчими були сорти Золушка – 98,6-114,7 см і Ювілейне – 96,9-114,8 см. Показники довжини волоті мали подібну тенденцію. Найбільша кількість гілок на стеблі утворювалась у сорту Ювілейне – 2,6-4,6 шт./10 рослин, що на 0,4-2,6 шт./10 рослин більше, ніж у Золушки і Лани.

При вирощуванні проса без застосування мінеральних добрив у середньому за роки досліджень урожайність зерна становила у сорту Лана – 3,69 т/га, Ювілейне – 3,22 т/га, Золушка – 2,71 т/га.

Просо вибагливе до умов живлення і добре реагує на удобрення [7]. Найвищу продуктивність посівів проса одержали при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$: у сорту Лана - 5,58 т/га, Ювілейний - 5,31 т/га, Золушка - 5,00 т/га, що відповідно на 1,89 т/га, 2,09 т/га, 2,29 т/га було більше порівняно з контролем (без добрив).

При внесенні під просо $N_{40}P_{40}$ приріст урожайності до контролю (без добрив) становив у сорту Лана – 0,96 т/га, Ювілейне – 1,10 т/га, Золушка – 0,59 т/га, а доповнення цих мінеральних добрив калієм ($N_{40}P_{40}K_{40}$) приріст врожайності до контролю (без добрив) збільшився незначно: у сорту Лана – на 0,98 т/га, Ювілейне – 1,16 т/га, Золушка – 0,64 т/га. Ґрунти, на яких проводили дослідження, мають високий вміст калію (190-230 мг на 1 кг ґрунту), тому внесення калійних добрив не сприяло істотному приросту врожайності (0,02 – 0,06 т/га).

Застосування $N_{60}P_{60}$ забезпечило приріст врожайності у сорту Лана – 1,83 т/га, Ювілейне – 1,88 т/га, Золушка – 2,22 т/га, а додавання до них K_{60} істотно не підвищило врожайності (0,06-0,21 т/га).

**Структурні елементи, врожайність та якість зерна проса
різних сортів залежно від удобрення (середнє 2008-2010 рр.)**

Норма добрив	Висота рослин, см	Довжина волоті, см	Кількість гілок стебла, шт./10 рослин	Маса 1000 зерен, г	Вміст білка в зерні, %	Врожайність, т/га
Ювілейне						
Контроль (без добрив)	98,6	20,4	2,6	6,5	11,0	3,22
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	109,1	25,4	3,3	7,8	14,3	4,38
N ₄₀ P ₄₀	108,8	25,0	3,3	7,6	14,2	4,32
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	116,2	29,6	4,6	8,2	15,0	5,31
N ₆₀ P ₆₀	114,7	28,5	4,6	8,0	14,8	5,10
Золушка						
Контроль (без добрив)	96,9	25,1	1,0	6,0	10,9	2,71
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	109,3	31,0	2,0	7,6	13,7	3,35
N ₄₀ P ₄₀	110,6	29,8	1,9	7,5	13,5	3,30
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	115,1	32,3	2,0	8,0	14,3	5,00
N ₆₀ P ₆₀	114,8	32,0	1,7	8,0	14,0	4,93
Лана						
Контроль (без добрив)	116,3	30,6	1,2	7,0	11,3	3,69
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	134,6	32,3	2,2	7,8	13,6	4,67
N ₄₀ P ₄₀	135,1	32,1	2,3	7,9	13,5	4,65
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	140,5	37,3	4,2	8,1	14,8	5,58
N ₆₀ P ₆₀	139,1	37,2	3,7	8,0	14,6	5,52
НІР _{0,05} , т/га 2008 р. А – 0,29; В – 0,25; АВ – 0,52; 2009 р. А – 0,26; В – 0,23; АВ – 0,47; 2010 р. А – 0,27; В – 0,26; АВ – 0,50.						

За роки досліджень проводили структурний аналіз рослин, який підтвердив позитивний вплив внесення добрив на висоту рослин, довжину волоті, кількість гілок стебла, масу 1000 зерен. Всі показники за різних норм

добрив перевищували контроль (без добрив). Найбільший вплив забезпечило внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$.

У дослідженнях спостерігали зміну показників вмісту білка в зерні залежно від норм мінеральних добрив. Найвищий його показник в середньому за роки досліджень мав сорт Лана – 14,8 % у варіанті з нормою добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$, Ювілейне – 15,0 %, Золушка – 14,3 %.

Висновки. На чорноземах типових з високим вмістом калію (190-230 мг на 1 кг ґрунту) потрібно, враховуючи біологічні особливості сортів проса Лана, Ювілейне, Золушка вносити $N_{40}P_{40}$ – при середньому рівні забезпеченості господарств добривами і $N_{60}P_{60}$ – при високому. Це сприяє підвищенню врожайності і одержанню якісного зерна з вмістом білка 14,0-14,8 %.

Список літератури

1. Доценко О.В. Вплив весняного застосування азотних і фосфорних добрив на врожайність та якість зерна проса порівняно з післядією добрив на чорноземі типовому / О.В.Доценко // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків: Штрих, 2001. – Вип. 62. – С. 101-104.
2. Елагин И.Н. Агротехника проса / И.Н. Елагин. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 159 с.
3. Єфіменко Д.Я., Яшовський І.В. Гречка і просо в інтенсивних сівоzmінах. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.
4. Корнилов А.А. Просо / А.А. Корнилов. – М. : Сельхозгиз, 1957. – 255 с.
5. Любчич О.Г. Формування врожайності проса залежно від умов азотного живлення / О.Г.Любчич // Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва : 3 міжнар. наук. конф., 20-22 червня 2006 р. : тези допов. – Х., 2006. – С. 163-164.
6. Лысов В.Н. Просо / В.Н. Лысов. – Л. : Колос, 1968. – 224 с.
7. Роль агротехнічних заходів у технології вирощування проса / [М.І.Драган, В.Ф.Камінський, І.М.Вітенко, С.П.Дворецька] // Зб. наук. пр./ Ін-т землероб. УААН. – 1996. – Вип. 1. – С. 110-119.
8. Соколов А.А. Просо / А.А. Соколов. – М. : Сельхозгиз, 1948. – 271 с.

9. Якименко А.Ф. Просо / А.Ф. Якименко. – М. : Россельхозиздат, 1975. – 146 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПРОСА ОБЫКНОВЕННОГО (P. MILIACEUM L.) НА ТИПИЧНОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

З.В.Пустовая, В.В.Глушак

Представлены результаты влияния норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна проса сортов Ювильное, Золушка, Лана. Установлено, что на почвах с высоким содержанием калия применение $N_{60}P_{60}$ обеспечило урожайность сортов Ювильное – 5,10 т/га, Золушка – 4,93 т/га, Лана – 5,52 т/га с содержанием белка 14,0-14,8 %

Ключевые слова: просо, сорт, минеральные удобрения, норма, урожайность, белок

THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF A GRAIN OF MILLET (P. MILIACEUM L.) IN TYPICAL CHERNOZEM, DEPENDING ON THE NORMS OF MINERAL FERTILIZERS

Z.Pustova, V.Glushak

The results of influence of the norms of mineral fertilizers on yield and quality of a grain of millet sorts Yuvileine, Zolushka, Lana. Found that soils high in potassium application $N_{60}P_{60}$ provided a yield of sorts Yuvileine – 5,10 t/ha, Zolushka – 4,93 t/ha, Lana – 5,52 t/ha

Key words: millet, sorts, mineral fertilizers, norm, yield, protein

Пустова Зоя Володимирівна

pustovazoya@ukr.net

Подільський державний аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

вул. Шевченка, 13

32316

сл. (03849)6-83-90

д. (03849)4-20-69

домашня адреса

вул. Суворова 4, кв. 14

ВПЛИВ ДОБРИВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ПЛОДІВ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ

Л.М. Шевчук, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут садівництва НААН

Л.С. Приймачук, кандидат сільськогосподарських наук

М.М. Приймачук, старший науковий співробітник

Львівська ДС Інституту садівництва НААН

Встановлено, що органо-мінеральна, органічна та мінеральна системи удобрення є високоефективними засобами підвищення врожайності чорної смородини та сприяють інтенсивному синтезу плодами цукрів і органічних кислот. Вміст біохімічних речовин в ягодах досліджуваної культури виявився менш мінливим за варіантами удобрення, ніж за роками вирощування.

Ключові слова: Плоди чорної смородини, добрива, маса плоду, цукри, титровані кислоти, аскорбінова кислота.

За твердженням деяких учених, структурними елементами врожаю ягідних культур є кількість рослин на одиниці площі, сумарний приріст пагонів, число ягід на куці та середня їх маса [9]. Однак нині актуальним є не лише високі врожаї, а й відповідність вирощеної плодової продукції вимогам чинних стандартів.

Якість урожаю показник коригований і залежний від багатьох чинників, як не керованих (грунтово-кліматичні - регіону, погодні - року вирощування), так і керованих (схема посадки, утримування ґрунту в міжряддях, удобрення, поливи та ін.).

Обґрунтовані норми елементів живлення азоту, фосфору та калію позитивно впливають як на товарну, так і на споживчу якість плодів. Нестача згаданих елементів живлення може бути причиною передчасного припинення росту плодів, що призведе до їх здрібніння та погіршення якості [1], а завелика кількість внесених добрив сприятиме надмірному збільшенню маси ягід і, що особливо важливо залишків нітратів у вирощеній продукції може бути більше, ніж зазначено у нормативних документах, що обмежують їх гранично допустиму концентрацію [2].

Метою досліджень було вивчення ефективності основних систем живлення, а також їх впливу на врожайність, товарність і споживчі якості плодів чорної смородини.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводилися впродовж 2003-2007 рр. в західному Лісостепу Передкарпаття України на чорноземах опідзолених з низьким вмістом гумусу (2%) і середнім рівнем забезпеченості рухомими сполуками Р та К. При цьому вивчали сорти Краса Львова, Сюїта київська та Чернеча. Рослини на ділянках були розміщені за схемою 2 x 0,5.

У досліді передбачені такі варіанти: 1) контроль (без добрив); 2) органо-мінеральна система удобрення – гній 80 т/га, + РК з доведенням до оптимальних рівнів, а саме : P₂O₅ – 16, K₂O – 12 мг / 100 г ґрунту + N₆₀ у молодому віці і N₉₀ при плодоношенні щорічно; 3) органічна система – доведення забезпеченості ґрунту рухомими формами Р і К до оптимальних рівнів лише за рахунок передпосадкового внесення гною; 4) мінеральна система – доведення забезпеченості ґрунту до оптимальних рівнів тільки за допомогою передпосадкового внесення мінеральних добрив. Повтореність варіантів трьохразова.

Азотні добрива вносили у формі аміачної селітри (34,4 % д. р), фосфорні - подвійного суперфосфату (20 % д.р.), калійні – каліймагnezії (28 % д. р.)

Кількість органічних та мінеральних добрив, використана в роки досліджень, представлена в табл. 1.

1. Кількість добрив, внесених за 2001-2007 рр., кг/га д. р.

Варіант	Передпосадково, 2001 р.				В сумі за 2001-2007 рр.			
	Гній, т/га	N	P	K	Гній, т/га	N	P	K
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	180	-	352	68	80	420	352	68
3	220	-	-	-	220	420	-	-
4	-	-	352	68	-	420	352	68

Відбір та лабораторні дослідження плодів проводили згідно з «Методичними рекомендаціями проведення досліджень по питаннях зберігання та переробки» [7] та «Методичними рекомендаціями проведення досліджень по питаннях зберігання та переробки» [6]. Математичну обробку результатів виконували за методикою Б.А. Доспехова [3], а також з використанням персонального комп'ютера за відповідними програмами П.В. Кондратенка та М.О. Бублика [4].

Результати досліджень. Найбільший урожай чорної смородини був одержаний у варіанті, де застосовували органо-мінеральну систему удобрення, зокрема, за сортами в сумі за роки вивчення: Краса Львова - 136,1 ц/га, Санюта київська - 199,4 та Чернеча - 269,8 ц/га.

Ця система з внесенням перед посадкою 180 т/га гною, P₃₅₂ + K₆₈, а також під час плодоношення 80 т/га гною і NPK (відповідно 420, 352, 68) забезпечила прибавку врожаю порівняно з контролем, у сорту Краса Львова на 29,9, у Сюїта київська на 36,2 та Чернеча на 96,5% (табл. 2).

Найменш ефективною виявилася мінеральна система удобрення, що сприяла збільшенню врожайності порівняно з контролем, лише на 0,8 у сорту Краса Львова, на 11,1 – в Сюїти київської та на 18,4% в Чернечі.

2. Вплив різних систем удобрення на врожайність і масу ягоди чорної смородини, середнє за 2003 – 2007 рр.

Варіант	Системи удобрення	Сорти	Урожайність, ц/га			Середня маса ягоди, г	
			середня	сума за роки досліджень	% до контролю (±)	маса	% до контролю (±)
1.	Контроль (без добрив)	Краса Львова	21,0	104,8	0	1,3±0,1	0
		Сюїта київська	29,3	146,4	0	1,0±0,1	0
		Чернеча	27,4	137,3	0	1,1±0,1	0
2.	Органо-мінеральна	Краса Львова	27,2	136,1	29,9	1,5±0,2	15,4
		Сюїта київська	39,8	199,4	36,2	1,2±0,1	20,0
		Чернеча	53,9	269,8	96,5	1,2±0,1	9,1
3.	Органічна	Краса Львова	23,3	116,4	11,1	1,5±0,1	13,8
		Сюїта київська	35,8	184,0	25,7	1,1±0,1	10,0
		Чернеча	46,7	233,5	70,1	1,2±0,2	9,9
4.	Мінеральна	Краса Львова	21,1	105,6	0,8	1,4±0,1	7,7
		Сюїта київська	32,5	162,4	11,0	1,2±0,1	20,0
		Чернеча	32,5	162,5	18,4	1,1±0,1	0
	НІР 05	Краса Львова	15,5				
		Сюїта київська	24,5				
		Чернеча	20,9				

Прибавку до врожаю, як вважають деякі автори, може забезпечити або відповідна кількість ягід на куці, або середня маса вирощених плодів [8]. У Сюїти київської у варіантах з усіма досліджуваними системами удобрення прибавці сприяло саме збільшення маси ягоди (від 10 до 20%). Не виявлено істотного впливу удобрення на накопичення маси плоду у сорту Чернеча (від 0 до 9,9%) (див. табл. 2), хоча збільшення врожаю в нього було значним (69,5%). Отже, цей сорт на внесення добрив реагував збільшенням кількості ягід на куці, а не їх маси.

Сорт Краса Львова реагував на застосування органо-мінеральної системи удобрення прибавкою урожаю (29,9%) і масою ягоди (15,4%). Однак вона не завжди забезпечувала високий урожай та масу ягід. Ці показники дуже різнилися за роками досліджень. Урожайність була низькою в 2003 та 2007 році, варіюючи залежно від сорту (максимум 32,4 у сорту Чернеча в 2007, мінімум - 13,8 ц/га у сорту Краса Львова в 2003). Ряд авторів таку нестабільність пояснюють неоднаковим зволоженням за роками вирощування [5]. Аналіз мінливості маси плоду за роками та системами

удобрення показав, що умови року вирощування істотно впливають на фізичні параметри вирощеної продукції. Зокрема, цей показник у Краси Львова за системами удобрення змінювався у межах коефіцієнта варіації від 5,0 до 10,8, а за роками вирощування він був вищим від 12,1 до 14,9. Аналогічну картину спостерігали і у двох інших сортів (табл. 4, 5).

Споживча цінність чорної смородини залежить від вмісту у її плодах біохімічних та біологічно активних речовин. Вміст цукрів у плодах досліджуваних сортів був слабо- та середньо мінливим залежно від варіанта удобрення. Коефіцієнт варіації цього показника у сорту Краса Львова коливався від 3,7 до 17,1, Сюїта київська - від 6,5 до 11,3, а у Чернеча - від 7,0 до 10,8% (див. табл. 5). Інтенсивніше змінювалася кількість цукрів у плодах за роками вирощування, зокрема, у сорту Краса Львова від 8,9 до 21,5, в Сюїта київська - від 9,4 до 16,6, у сорту Чернеча - від 4,9 до 17,9% (див. табл. 4).

5. Варіабельність маси та вмісту біохімічних речовин в ягодах чорної смородини за варіантами удобрення, % (2003 – 2007 р.)

Сорт	Рік дослідження				
	2003	2004	2005	2006	2007
Маса плоду					
Краса Львова	10,8	5,8	11,9	8,3	5,0
Сюїта київська	8,0	10,5	12,8	10,3	6,1
Чернеча	9,6	14,5	8,2	11,8	6,1
Цукри					
Краса Львова	3,7	14,7	17,1	16,6	11,3
Сюїта київська	3,5	6,8	10,9	9,1	11,3
Чернеча	8,7	8,3	10,8	7,0	9,7
Титровані кислоти					
Краса Львова	1,73	2,10	1,74	1,11	1,02
Сюїта київська	1,79	1,79	2,57	3,10	0,72
Чернеча	2,09	3,88	3,56	1,33	2,16
Аскорбінова кислота					
Краса Львова	5,7	11,6	4,8	8,6	5,8
Сюїта київська	6,6	8,4	0,3	6,6	4,3
Чернеча	9,8	4,1	2,6	6,9	3,6

Ягоди досліджуваних сортів, вирощені із застосуванням органо-мінеральної системи удобрення, містили більше цукрів порівняно з плодами, вирощеними при застосування двох інших систем. У першому варіанті плоди сорту Краса Львова накопичували їх від – 5,9 до 7,5, а Сюїта київська - від - 5,0 до 7,5, і Чернеча - від 6,3 до 7,2%, середній вміст за роки досліджень становив відповідно 6,6; 6,5 та 6,8% (див. табл. 4). Найменше вуглеводів містили ягоди при застосуванні мінеральної системи удобрення.

Зміни вмісту органічних титрованих кислот і вітаміну С, як і цукрів, були помітнішими за роками вирощування, аніж за варіантами удобрення. Мінливість кількості перших за роками знаходилася в межах коефіцієнтів варіації від 3,45 до 6,13, аскорбінової кислоти - від 4,8 до 19,4% (див. табл.

4). Застосування різних систем удобрення практично не вплинуло на кислотність плодів досліджуваних сортів, яка варіювала від 1,02 до 1,74%.

Висновки. Для отримання високих урожаїв товарних ягід чорної смородини потрібно застосовувати органо-мінеральну систему удобрення, яка забезпечує збалансоване мінеральне живлення, що сприяє не лише підвищенню фізичних показників урожаю, але й збільшенню вмісту в ньому легкозасвоюваних вуглеводів. Істотних змін кількісного вмісту титрованих кислот і вітаміну С при застосуванні добрив не виявлено.

Список літератури

1. Вплив системи удобрення на агрохімічні властивості темно-сірого лісового опідзоленого ґрунту, мінеральне живлення та продуктивність суниці/ В.С. Марковський, І.І. Середа., О.Ф. Андращук, та ін. - К.: Серж, 2005. – С.332 -338.
2. Довідник по зберіганню плодів, ягід і винограду/ В.І. Майдебуря, І.Б. Кангіна, Є.В. Михайлова та ін. – К.: Урожай, 1987. – 264с.
3. Довідник по ягідництву/ В.С. Марковський, А.Г. Гуляєв, В.П. Лошицький та ін. – К.: Урожай, 1989. – С. 74-85.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1979. – 415с.
5. Кондратенко П.В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами/ П.В. Кондратенко, М.О.Бублик – К.: Аграрна наука, 1996.- 95с.
6. Методичні рекомендації проведення досліджень по питаннях зберігання та переробки – К.: УНДІС, 1980. – 142с
7. Приймачук М.М. Діагностика живлення і структура урожаю чорної смородини на чорноземах опідзолених західного Лісостепу України/ М.М. Приймачук – К.: Нора-Друк, 2002. – С.175-186.
8. Семенюк Г.М. Диагностика минерального питания плодовых культур/ Г.М. Семенюк – Кишинев: Штиинца, 1983. – С.18–19.

4. Маса ягід чорної смородини та вміст у них біохімічних речовин, середнє за роки досліджень (2003 – 2007).

Варіант	Системи удобрення	Сорт	Цукри , %		Титровані кислоти, %		Аскорбінова кислота, мг/100 г		Маса плоду, г	
			середнє	коефіцієнт варіації V,%	середнє	коефіцієнт варіації V,%	середнє	коефіцієнт варіації, V,%	середнє	коефіцієнт варіації, V,%
1.	Контроль (без добрив)	Краса Львова	5,9±0,8	17,6	2,33±0,1	5,04	161±24,8	19,4	1,3±0,1	12,2
		Сюїта київська	6,2±0,7	14,4	2,39±0,1	5,03	182±12,3	8,7	1,0±0,1	8,2
		Чернеча	6,1±0,4	8,17	2,42±0,1	5,15	193±6,4	3,9	1,1±0,1	11,6
2.	Органо - мінеральна	Краса Львова	6,6±0,4	8,9	2,30±0,1	4,07	171±19,3	13,7	1,5±0,2	14,9
		Сюїта київська	6,5±0,9	16,4	2,41±0,1	3,61	183±7,1	4,8	1,2±0,1	16,3
		Чернеча	6,8±0,2	4,9	2,44±0,1	6,13	199±9,5	6,9	1,2±0,1	15,7
3.	Органічна	Краса Львова	5,9±0,7	14,1	2,36±0,1	4,62	178±16,9	11,8	1,5±0,1	12,1
		Сюїта київська	6,1±0,9	16,6	2,47±0,1	3,92	182±11,5	7,6	1,1±0,1	15,7
		Чернеча	6,0±0,3	7,6	2,36±0,1	4,49	184±15,3	11,8	1,2±0,2	16,7
4.	Мінеральна	Краса Львова	5,4±0,9	21,79	2,36±0,1	4,57	162±12,4	11,2	1,4±0,1	14,4
		Сюїта київська	6,2±0,4	9,39	2,47±0,1	4,74	178±14,7	9,7	1,2±0,1	10,2
		Чернеча	6,1±0,8	17,95	2,37±0,1	3,45	191±11,4	7,6	1,1±0,1	15,9

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

*Л.Н. ШЕВЧУК, кандидат сельскохозяйственных наук, Институт
садоводства НААН*

*Л.С. ПРИЙМАЧУК, кандидат сельскохозяйственных наук
Н.Н. ПРИЙМАЧУК, ст. научный сотрудник, Львовская ОС Институту
садоводства НААН*

Установлено, что органо-минеральная, органическая и минеральная системы удобрения являются высокоэффективными средствами повышения урожайности черной смородины, а также содействует более интенсивному синтезу плодами сахаров и органических кислот. Содержание биохимических веществ в ягодах исследуемой культуры оказалось менее изменчивым по вариантам удобрений, нежели по годам выращивания.

Ключевые слова: Плоды черной смородины, удобрения, масса плода, сахара, титрованные кислоты, аскорбиновая кислота.

EFFECT OF FERTILIZERS ON THE BLACK CURRENT FRUIT QUALITATIVE INDEXES

*L.M. SHEVCHYK, PhD
Institute of Horticulture, NAAS*

*L.S. PRYIMACHUK, PhD
M.M. PRYIMACHUK, Senior Research Worker L'viv
Research Station of IH NAAS*

The organo-mineral organic, and mineral fertilizing systems have appeared high-effective means of increasing the black currant yield and the first one contributes to more intensive sugars and organic acids synthesis by the investigated crop berries has proved less variable as regards the fertilizing treatments than growing years.

Key words: black currant fruit, fertilizers, fruit weight, sugars, tytrovani acid, ascorbic acid

УДК: 581.1:631.541.1:634.23

ВИВЧЕННЯ ПОСУХО- ТА ЖАРОСТІЙКОСТІ ПІДЩЕП ВИШНІ (*Cerasus vulgaris* Mill.) В ЗОНІ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

М.М. ЦВІЛЬОВ, аспірант*

Сумська дослідна станція садівництва (ДСС) ІС НААН

Представлено результати вивчення посухостійкості і жаростійкості насінневої та вегетативно розмножуваних підщеп вишні у зоні північно-східного Лісостепу України.

Ключові слова: вишня, вегетативна підщепа, посухостійкість, жаростійкість.

Частим явищем як у весняний період на початку вегетації, так і впродовж літа на всій території України стали посухи. Брак повітряної вологи є однією із причин слабкого зав'язування плодів, зниження активності функціонування листового апарату, осипання зав'язі тощо. Нерідко атмосферна посуха переходить у ґрунтову. Якщо показник вологості ґрунту стає нижчим 60% його граничних значень, а температура перевищує +24⁰С, припиняють свій ріст активні корінці [1, 7]. Це негативно впливає на функціонування та розвиток кореневої системи, і як наслідок – рослини в цілому. Отже, підщепа в цьому випадку відіграє дуже важливу роль.

Сортимент підщеп для вишні в зоні північно-східного Лісостепу України дуже обмежений, хоча дослідження ведуться впродовж багатьох десятиліть [4, 8]. З кожним роком поповнюється колекція нових сортів вишні, в основному вишнево-черешневого походження, які є крупноплідними та сильнорослими. Інтенсифікація садівництва передбачає перехід на слаборослі вегетативно розмножувані підщепи, посухо- та жаростійкі, легко розмножувані, добре сумісні з основними сортами, які знижують ріст дерев. Тож вивчення посухо- і жаростійкості підщеп вишні, в тому числі нових і визначають актуальність наших досліджень.

Метою досліджень було вивчення посухостійкості і жаростійкості насінневої та клонових підщеп вишні і відбір кращих для подальшого впровадження у виробництво.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2009 – 2010 років на дослідній ділянці Сумської ДСС ІС НААН (с. М. Самбір Конотопського р-ну Сумської обл.).

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук О.А. Кіщак

© М.М. Цвільов

Об'єктами (варіантами) досліджень були маточно-живцеві дерева підщепи вишні: ВСЛ-2, ЛЦ-52, ПН, В-2-180, В-2-230, В-5-88, Рубін (вегетативні) і для порівняння за контроль брали насінневу антипку. Деревя підщеп 3-річного віку, кореневласні, висаджені за схемою 5x2 м. Грунт на дослідній ділянці – чорнозем вилугуваний суглинковий, який постійно утримується під чорним паром.

Посухо- та жаростійкість підщеп вивчали за загальноприйнятими методиками [3, 6]. Згідно з рекомендаціями Г.М. Єремєєва, для досліджень відбирали проби по 20 листків з трьох дерев кожного варіанта в трьохкратній повторності. Відбір проводився вранці. Посухостійкість визначали лабораторним методом, який базується на здатності листя утримувати вологу, а потім відновлювати тургор після сильного в'янення. Для цього, сире листя зважували і розкладали для прив'ялювання при постійній температурі (+23⁰С) та сталій вологості повітря. Через кожні 2 години наважки з листям зважували для визначення втрат вологи в динаміці. При втраті 35% вологи прив'ялене листя поміщали на вологий фільтрувальний папір, ним же накривали і залишали на 10 – 12 годин. За цей період відбувається відновлення тургору листя підщеп, які мають високу водоутримувальну здатність. Кінцеві підрахунки результатів виражали у відсотках листків, які добре відновили тургор і мали зелене забарвлення, а також в балах посухостійкості.

Жаростійкість листя визначали методом занурювання його у водяну баню [6]. Для досліджень застосовували температурні режими 50, 55, 60 та 65⁰С. Листки занурювали в підігріту воду на 10 хв, охолоджували і поміщали на такий самий час в 0,1 Н розчин соляної кислоти. Після цього визначали ступінь побуріння тканин листка (% від загальної площі) та оцінювали жаростійкість за кожного режиму.

Вегетаційний період 2009 року був дуже спекотним. Сума ефективних температур становила: >5⁰С – 2183⁰С; >10⁰С – 1242⁰С; >15 – 516,5⁰С, число днів з температурами вище 5⁰С, 10⁰С, 15⁰С – відповідно 211, 166, 120 днів, середня температура повітря за весняний період – 8,1⁰С, що на 0,8⁰С більше середньобогаторічних показників, кількість опадів – 60,2 мм, що у 2 рази менше за середньобогаторічні показники (120 мм), середня температура за літній період – 19,4⁰С, що на 1,1⁰С більше норми. За три місяці літа випало 122,2 мм опадів, тобто майже половину норми (220 мм). Гідротермічний коефіцієнт за літній період дорівнював 0,68, а за червень, липень і серпень – відповідно 0,75; 1,12 і 0,07.

Впродовж всього вегетаційного періоду 2010 р. погода була спекотною з сильними суховійними вітрами. Сума ефективних температур становила: «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11cmm.pdf

>5°C – 2485,6°C; >10°C – 1597,8°C; >15 – 885,4°C, число днів з температурами вище 5°C, 10°C, 15°C – відповідно 184, 163, 130 днів, середня температура повітря за весняний період – + 9,9°C, що на 2,6°C більше за середньобагаторічні показники регіону, а кількість опадів – 45,6 мм, що у 2,5 раза менше норми, середня температура за літній період – +23,4°C, що на 5,1°C більше норми. Максимальна температура, зафіксована на поверхні ґрунту, сягала + 41,7°C. За літній період випало 74,3 мм опадів, що у 3 рази менше норми. Гідротермічний коефіцієнт за літній період становив 0,35.

Отже, погода влітку в 2009 і 2010 рр. була спекотною і сприяла вивченню посухостійкості та жаростійкості рослин як вимагають методики.

Результати досліджень. Період в'янення листя до моменту, поки воно не втратило 35% своєї маси тривав від 4 до 28 годин.

1. Вологоутримувальна здатність та відновлення тургору листям підщеп вишні у маточно-живцевому саду, середнє за 2009 – 2010 рр.

Підщепа	Тривалість в'янення (до втрати 35% маси), год.	Відновлення тургору, %	Посухостійкість підщеп (за 10-бальною системою), бал
Антипка (к.)	28	95	9,5
ВСЛ-2	8	50	5
ЛЦ-52	4	20	2
ПН	8	30	3
В-2-180	7	75	7,5
В-2-230	6	75	7,5
В-5-88	8	75	7,5
Рубін	7	75	7,5
НІР ₀₅	0,62	1,86	

Найбільшу інтенсивність віддачі вологи за роки досліджень відмічено у підщепи ЛЦ-52, яка 35% своєї маси втрачала за 4 години (табл.1). При цьому, тургор вона відновлювала лише у 20% листків і мала найменший бал посухостійкості 2 (за 10-бальною шкалою). У таких підщеп як ПН і ВСЛ-2 тривалість в'янення листків становила майже 8 годин, але відновлювали вони свій тургор відповідно всього на 30 та 50%. Ці підщепи порівняно довго віддають вологу, а потім поволі її відновлюють. Так, за наших досліджень підщепи ВСЛ-2 можна вважати середньопосухостійкими, а В-2-230, В-2-180, Рубін та В-5-88, які втрачали 35% своєї маси впродовж відповідно 6, 7, 7 і 8 годин при відновленні у них тургору на 75%, бал посухостійкості дорівнював 7,5. Ці підщепи порівняно довго віддають вологу і добре її відновлюють, а отже, є достатньо посухостійкими. Насінневу підщепу антипку в цьому

досліді використовували як контроль. Тривалість в'янення її становила 28 годин, відновлення тургору – 95%, а отже, і бал посухостійкості був найвищим – 9,5.

Жаростійкість підщеп визначали у водяній бані з температурами 50, 55, 60, а також 65°C як рекомендується для сортів та підщеп вишні [6]. Після утримання у водяній бані при температурі води 50°C за роки досліджень пошкоджень листків у підщеп антипку не виявлено (табл. 2.) У інших пошкодження коливались від 5 до 20% площі листків.

2. Жаростійкість підщеп вишні в маточно-живцевому саду, середнє за 2009 – 2010 рр.

Підщепа	Пошкодження температурою, % площі листя				Оцінка жаростійкості
	50°C	55°C	60°C	65°C	
Антипка (к.)	0	0	0	10	Дуже висока
ВСЛ-2	10	20	80	100	Середня
ЛЦ-52	10	30	90	100	Середня
ПН	15	20	20	30	Висока
В-2-180	5	20	25	35	Висока
В-2-230	20	20	25	25	Висока
В-5-88	0	10	20	20	Висока
Рубін	10	10	10	15	Висока
НІР ₀₅	2,97			4,08	

При температурі 55°C антипка зовсім не пошкоджувалась. У всіх інших підщеп при такій температурі було пошкоджено від 10 до 30% площі листків. При температурі водяної бані 60°C пошкоджень у антипки не відзначали і максимальними вони були в підщепи ЛЦ-52 – 90% площі, а в інших підщеп – від 10 до 25%. При температурі 65°C найменші пошкодження площі листків відзначали в антипки – 10%, повністю гинули тканини листків у підщеп ВСЛ-2 та ЛЦ-52. Після охолодження листки набували від світло- до темно- коричневого забарвлення, що означає повне припинення функціонування всіх тканин. У всіх інших підщеп побуріння було на площі від 15 до 35%. Щодо оцінки жаростійкості підщеп, то дуже високою вона виявилась у антипки, високою у ПН, В-2-180, В-2-230, В-5-88 та Рубіна і середньою – у ЛЦ-52 та ВСЛ-2.

Висновки

Насіннева підщепа антипки характеризувалась високою посухо- та жаростійкістю. Серед вегетативно розмножуваних попередньо виділено групу підщеп селекції Всеросійського науково-дослідного інституту селекції плодкових культур (ВНДІСПК, м. Орел) В-2-180, В-2-230, В-5-88 і Рубін, які мали високу посухо- та жаростійкість.

Список літератури

1. Адаптация растений к экстремальным условиям увлажнения; под ред. С.И. Тома. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 56 с.
2. Андриенко М.В., И.П. Гулько. Методика изучения подвоев плодовых культур в Украинской ССР/М.В. Андриенко, И.П. Гулько. – К.: УНИИС, 1990. – 104 с.
3. Еремеев Г.Н., А.И. Лищук. Методические указания по отбору засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений/ Г.Н. Еремеев, А.И. Лищук. – Ялта: Печатный цех Никитского ботанического сада, 1974. – С. 3 – 16.
4. Ерёмин Г.В., А.В. Проворченко. Новые клоновые подвои косточковых культур/ Г.В. Ерёмин, А.В. Проворченко // Садівництво. – 1998. – Вип. 47. – С. 207 – 209.
5. Кінаш Г.А. Вивчення посухостійкості клонових підщеп сливи, абрикоса і персика за комплексом фізіологічних ознак/ Г.А. Кінаш// Садівництво. – 2002. – Вип. 54. – С. 232 – 236.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур; под ред. Е.Н. Седова. – Орел.: Изд-во ВНИИСПК, 1999 – 608 с.
7. Тороп В.В., О.М. Ярещенко, А.М. Силаєва. Метод визначення рівня посухостійкості ягідних культур за електропровідністю листків/ В.В. Тороп, О.М. Ярещенко, А.М. Силаєва // Садівництво. – 2002. – Вип. 54. – С. 237 – 244
8. Хававчук М.І. Вивчення і відбір насінних і клонових підщеп кісточкових культур в умовах північно-східного Лісостепу України // Садівництво. – 1998. – Вип. 46. – С. 159
9. Чухіль С.М., О.І. Китаєв, О.Д. Чиж. Вивчення елементів посухостійкості клонових підщеп та сорто-підщепних комбінувань яблуні/ С.М. Чухіль, О.І. Китаєв, О.Д. Чиж // Садівництво. – 2007. – Вип. 60. – С. 227 – 238

ИЗУЧЕНИЕ ЗАСУХО-ЖАРОСТОЙКОСТИ ПОДВОЕВ ВИШНИ (*Cerasus vulgaris* Mill.) В ЗОНЕ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Н.Н. Цвилев, аспирант

Представлены результаты изучения засухоустойчивости и жаростойкости семенной и вегетативно размножаемых подвоев вишни в зоне северо-восточной Лесостепи Украины.

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11cmm.pdf

Ключевые слова: вишня, вегетативний подвой, засухоустойчивость, жаростойкость.

**STUDYING THE DROUGHT- AND HEAT-RESISTANCE OF
CHERRY (*Cerasus vulgaris* Mill.) ROOTSTOCKS IN THE NORTHERN-
EASTERN LISOSTEPPE OF UKRAINE**

The author presents the results of studying the drought- and heat-resistance of cherry seedling and vegetatively propagated rootstocks in the Ukraine's Northern-Eastern Lisosteppe.

M.M. TSVILYOV

Keywords: cherry, vegetatively propagated rootstock, drought- resistance, heat-resistance.

**СОРТОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦИБУЛІ ПОРЕЙ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Г.Я. Слободяник, В.І. Войцехівський, кандидати сільськогосподарських наук

І.О. Богінський, магістр*

Уманський національний університет садівництва

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведено результати оцінки продуктивності та біохімічного складу товарної продукції з цибулі порей різних сортів. Для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу рекомендовано сорти Веста і Голіас

Ключові слова: Цибуля порей, сорт, хімічний склад, якість.

Попит на цибулю-порей останнім часом зростає. Основна перевага її полягає у доступності для споживання у свіжому вигляді більшу частину року. Завдяки універсальному використанню світовий обсяг її виробництва постійно збільшується. Харчова, біологічна цінність і смакові якості цієї рослини залежать від її функціональної активності та реалізації генетичного потенціалу рослин, тому визначаються сортовими особливостями і умовами ведення культури. Як продукт харчування ціниться за слабо-гострий смак і високий вміст аскорбінової кислоти (до 23 мг/100 г), вуглеводів (9,9 %), білка (1,7 %), мінеральних речовин, ефірних олій та вітамінів. Рекомендується при ревматизмі, порушенні обміну речовин, для дієтичного харчування [1, 3, 4, 5].

Метою досліджень була оцінка продуктивності сортів цибулі порей вирощеної в умовах Правобережного Лісостепу

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2008–2010 рр. з сортами цибулі порей Казімір (контроль), Мацек, Веста, Карантанська, Карентан та Голіас на базі навчально-науково-виробничого комплексу Уманського НУС. Висаджували у відкритий ґрунт 60-денну розсаду 20 квітня, схема розміщення рослин 45×10 см. Для одержання високої відбіленої ніжки впродовж вегетації рослини тричі підгортали. Збирали урожай в другій декаді жовтня, якість визначали згідно з РСТ УССР 311-89. Обліковували урожай ваговим методом, виділяючи товарні “ніжки” відповідно до вимог діючого стандарту – ДСТУ ISO 7922-2001. У лабораторних дослідженнях визначали сухі розчинні речовини (СРР), цукор і аскорбінову кислоту (АК) у листках і

відбіленій частині несправжнього стебла щойно зібраних рослин та через 60 днів зберігання при температурі плюс 1..3°C [2]. Одержані результати обробляли загальноприйнятими статистичними методами з використанням ПК.

Результати досліджень. Одним із важливих елементів технології вирощування цибулі порей є підбір високоврожайних сортів, стійких проти несприятливих факторів середовища. Дослідженнями встановлено, що залежно від сорту, через 60 днів після висаджування розсади у поле (станом на 20 червня) кількість листків збільшувалась у 2,0–2,4 рази, а маса рослин досягала 45–82 г. Найбільше листків – 7,5-7,9 шт./рослину та найвищими – 46,8 і 44,4 см були сорти Голіас і Веста. Середня їх маса на 31 і 28 г переважала контроль. Нижчі за контроль показники мали сорт Мацек (висота 28,3 см, листків 5,2 шт./рослину).

Важливим показником, що характеризує фотосинтетичний потенціал сільськогосподарських рослин, визначає продуктивність і якість урожаю є площа асиміляційної поверхні. Цей показник залежав не лише від кількості листків на рослину і рослин на 1 га, але і від такої сортової особливості як ширина основи листків та їх висота.

Через 60 діб після висаджування розсади цибулі порей площа листків однієї рослини становила 205-257 см² залежно від сорту з максимальним значенням у рослин сорту Карентан. За розміщення на 1 га 222 тис. рослин порею асиміляційна поверхня в середньому досягала 3,41–6,52 тис.см²/га.

Листковий індекс станом на 20 травня був менше одиниці, але на період збирання врожаю становив 1,51 (Мацек) – 1,72 (Голіас), тобто, на 1 м² поверхні поля припадало 1,51–1,72 м² асиміляційної поверхні листків. Через 120 днів вегетації у відкритому ґрунті найбільшу площу листів цибулі порей відзначали у рослин сорту Веста (16,24 тис. м²/га).

Незалежно від сорту і дати обліку, менша площа листків була у 2010 році, коли за високої температури листки порею формувались короткі і вузькі.

Однією з основних вимог до вирощування є висока врожайність та якість продукції цибулі порей. У середньому за 2008-2010 рр. з рослин сортів Мацек і Веста одержали відбілену ніжку висотою 20,5-20,6 см. Вищою на 2,6–3,5 см за контроль була товарна частина стебла у рослин сортів Карентан і Голіас

(табл. 1). Найменшою висотою відбіленого несправжнього стебла характеризувались рослини сорту Казімір – 15,4 см.

Сортові особливості варіантів Голіас і Веста забезпечували формування несправжнього стебла діаметром (товщиною) до 22, 9–25,5 мм за середньої маси 156,7– 171,2 г, що відповідно у 1,5-1,7 та 1,2-1,3 раза вище за контроль. За якістю урожаю виділявся також сорт Карентан – діаметр стебла 18,5 см, маса 132,7 г. Внаслідок формування несправжнього стебла діаметром лише 14,0-14,3 мм у рослин сортів Мацек і Карантанська їх маса становила відповідно 103,7 та 69,2 г.

1. Продуктивність сортів цибулі порей

Сорт	Середнє за 2008-2010 рр.		
	Висота відбіленої ніжки, см	Діаметр відбіленої ніжки, мм	Маса відбіленої ніжки, г
Казімір (контроль)	15,4	15,2	121,0
Мацек	20,6	14,3	103,7
Веста	20,5	25,5	171,2
Карантанська	16,9	14,0	69,2
Карентан	18,9	18,5	132,7
Голіас	18,0	22,9	156,7
НІР ₀₅	2,1	4,0	10,8

У 2008 р., незалежно від сорту, одержано більший урожай (16,54–39,02 т/га), ніж у 2009 р. (15,49–38,15 т/га) і 2010 р. (14,1–36,96 т/га), які характеризувались несприятливими погодними умовами в другій половині вегетації культури (табл. 2).

2. Урожайність сортів цибулі порей залежно від сорту

Сорт	Урожайність, т/га				
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середня за 2008-2010 рр.	± до контролю
Казімір (контроль)	29,36	28,45	22,86	26,89	
Мацек	26,12	22,14	20,87	23,04	-3,84
Веста	39,02	38,15	36,96	38,04	+11,16
Карантанська	16,54	15,49	14,10	15,38	-11,51
Карентан	32,1	31,47	24,90	29,49	+2,60
Голіас	35,63	34,12	34,72	34,82	+7,93
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,68</i>	<i>1,91</i>	<i>1,42</i>	-	

Найнижчою продуктивність за роки досліджень відзначився сорт Карантанська у 2010 році (14,1 т/га). У середньому за три роки його врожайність була на 11,51 т/га менше, ніж у контролі.

У контрольному варіанті врожайність порею в середньому становила 26,89 т/га, що є досить високим показником. Найвищий врожай цибулі «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11sgy.pdf

одержали у сортів Веста – 38,04 т/га, Голіас – 34,82 і Карентан – 29,49 т/га, що відповідно на 11,16 т/га, 7,93 і 2,6 т/га більше порівняно з контролем. Завдяки використанню цих сортів приріст урожаю за даними дисперсійного аналізу був істотним. Менша за контроль була урожайність сорту Мацек (23,04 т/га).

Біохімічні показники товарної продукції (відбіленої ніжки) та листків відрізнялися залежно від сорту. Відразу після збирання вміст аскорбінової кислоти у листках різних сортів порею коливався від 28,4 мг/100 г у сорту Казімір до 46,2 мг/100 г у сорту Карентан (табл. 3). Слід відмітити, що у частині рослини, яка споживається, її містилося менше, ніж у листках.

3. Біохімічний склад урожаю сортів цибулі порей до зберігання (у середньому за три роки)

Сорт	Вміст					
	аскорбінової кислоти, мг/100 г		цукрів, %		сухої розчинної речовини, %	
	відбілена частина стебла	нижня частина листка	відбілена частина стебла	нижня частина листка	відбілена частина стебла	нижня частина листка
Казімір	17,5	28,4	11,5	5,3	16,6	13,9
Мацек	17,2	31,6	10,9	4,9	17,0	15,4
Веста	19,9	39,8	12,3	6,2	18,9	14,5
Карантанська	20,8	44,6	9,5	4,5	16,5	13,8
Карентан	19,3	46,2	12,0	5,9	19,0	14,7
Голіас	16,1	44,2	11,8	6,1	17,5	15,1

Максимальним вмістом аскорбінової кислоти у відбіленій ніжці характеризувались сорти Карантанська – 20,8 мг/100 г, Веста – 19,9 мг/100 г, а у сорту Голіас цей показник становив у листках 44,2 мг/100 г, у відбіленій ніжці – лише 16,1 мг/100 г, що на 1,4 мг/100 г нижче, ніж у контролі. У сорту Казімір листки мали на 10,9 мг/100 г більше аскорбінової кислоти, ніж товарна частина рослини, у сорту Голіас ця різниця становила 28,1 мг/100 г, у сорту Карантанська – 23,8 мг/100 г.

У відбіленій ніжці цибулі порей виявлено більший вміст сухої розчинної речовини та цукрів, порівняно з листками. Так, за накопичення 19,0 % сухої розчинної речовини у стеблі порею сорту Карентан цукру містилося – 12,0 %, у сорту Веста, відповідно 18,9 і 12,3 %. За найвищого показника вмісту аскорбінової кислоти у рослин сорту Карантанська, цукру було у листках і несправжньому стеблі відповідно 4,5 і 9,5%, а сухої розчинної речовини – 13,8 і 16,5 %.

Встановлено тісний кореляційний зв'язок між вмістом цукру та сухої розчинної речовини у відбіленій частині ($r=0,75$).

За показниками сухої розчинної речовини досліджувані сорти у середньому за три роки значно не відрізнялись: 16,5-19,0 % у відбіленій ніжці і 13,8–15,4 % у листках.

Згідно з літературними даними, при зберіганні у несправжньому стеблі цибулі порей спостерігають незначне збільшення вмісту аскорбінової кислоти. Проте, у наших дослідженнях, при зберіганні цибулі порей після товарної доробки, тобто, видалення більшої частини листової маси рослин, такої закономірності не виявлено у жодному із досліджуваних сортів (табл. 4).

4. Біохімічний склад урожаю сортів цибулі порей після 60-денного зберігання, у середньому за три роки

Сорт	Вміст					
	аскорбінової кислоти, мг/100 г		цукрів, %		сухої розчинної речовини, %	
	відбілена частина стебла	нижня частина листка	відбілена частина стебла	нижня частина листка	відбілена частина стебла	нижня частина листка
Казімір (контроль)	16,0	14,6	7,9	2,9	10,5	11,4
Мацек	15,5	17,4	7,0	2,3	11,9	13,5
Веста	18,2	19,8	9,2	3,2	11,0	12,4
Карантанська	19,1	25,5	5,6	1,8	9,4	11,0
Карентан	18,5	28,1	8,3	2,5	10,5	13,9
Голіас	15,3	20,7	7,7	2,7	11,5	12,6

Через 60 діб від закладання продукції на зберігання вміст аскорбінової кислоти у несправжньому стеблі рослин сорту Казімір зменшився на 1,5 мг/100 г, а у листках на 13,8 мг/100 г. Найнижчим вмістом аскорбінової кислоти після зберігання характеризувалась продукція сортів Голіас – 15,3 мг/100 г і Мацек – 15,5 мг/100 г, а у нижній частині листків цей показник був майже в 1,6-2,1 раза меншим, ніж до зберігання. Майже вдвічі за час зберігання зменшився вміст цукру в листках (1,8-3,2 %), тоді як у ніжці – на 3,1 % (Веста) – 4,1% (Голіас).

Найкращим за рівнем основних біохімічних показників і якості товарної продукції порею після зберігання був сорт Веста: вміст аскорбінової кислоти 18,2 г/100 г, цукру – 9,2 %, сухої розчинної речовини – 11,0 %.

Висновок. В умовах Правобережного Лісостепу України для одержання високопродуктивної і високоякісної культури цибулі порей доцільно

вирощувати сорти Веста і Голіас. При зберіганні товарної продукції різних сортів цибулі порей харчова цінність її знижується.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григоровская М. Лук-порей / М. Григоровская // Огородник. – 2005. – № 10. – С. 28.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
3. Сич З.Д. Гармонія овочевої краси та користі / З.Д. Сич, І.М. Сич. – К: Арістей, 2005. – 192 с.
4. Сич З.Д. Післязбиральні технології доробки овочів для логістики і маркетингу / З.Д. Сич, І.О. Федосій, Г.І. Подпрянов. – К.: НУБіП, 2010. – С. 243-245.
5. Федосій І. Лук-порей / І. Федосій // Настоящий хозяин. – 2009. – № 4. – С. 34–37.

Г.Я. Слободяник, В.І. Войцеховский, І.О. Богинский

Сортовое обеспечение лука порей в условиях Правобережной Лесостепи Украины

Приведены результаты оценки производительности и биохимического состава товарной продукции из лука порей разных сортов. Для выращивания в условиях Правобережной Лесостепи рекомендовано сорта Веста и Голіас

Ключевые слова: Лук порей, сорт, химический состав, качество.

Provision of varieties leek in a Right-bank Forest-steppe Ukraine

G.Slobodyanik, V. Voytsekhyvskiy, I.Boginskiy

The article results of evaluation of productivity and biochemical composition of marketable products for leek of difference sorts are present. Sorts Vesta and Holiас have recommended for cultivation in a Right-Bank Forest-Steppe.

Key words: Leek, sort, chemical composition, quality.

ПРОДУКТИВНІСТЬ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**Д.Б. РАХМЕТОВ, доктор сільськогосподарських наук,
А.В. ЮНИК, кандидат сільськогосподарських наук,
О.М. КОЗЛЕНКО, аспірант***

Наведено результати досліджень впливу доз внесення мінеральних добрив на чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), вихід сухої речовини та врожайність насіння редьки олійної. Визначено рівень рентабельності її вирощування.

Ключові слова: редька олійна, мінеральні добрива, продуктивність, рівень рентабельності

До 70-х років минулого століття про редьку олійну майже не було даних у вітчизняних фахових літературних джерелах. За останні 15–20 років вона набула значного поширення, займаючи мільйони гектарів на територіях України, Росії, Казахстану та інших країн [6]. Цінність редьки олійної зумовлена широким спектром її використання. Цю рослину вирощують як олійну, технічну, кормову, кулісну, сидеральну, і навіть медоносну культуру. Відмінною її особливістю є унікальна здатність вбирати значну кількість доступного азоту з ґрунту за короткий проміжок часу [1, 3, 5].

Середня врожайність насіння редьки олійної в господарствах України незначна і коливається у межах 1,0–1,5 т/га. Це пов'язано з недотриманням агротехніки й недостатнім науковим обґрунтуванням окремих елементів технології вирощування цієї культури. Застосування мінеральних добрив є одним з основних елементів технології вирощування, який дозволяє забезпечити оптимальні умови живлення культури і як результат – високу її продуктивність [4].

* Науковий керівник - професор Д.Б. Рахметов

Рослини редьки олійної особливо чутливі до азотного й повного мінерального удобрення. Внесення азотно-фосфорних добрив ($N_{60}P_{90}$), азотно-калійних ($N_{60}K_{90}$) та повне мінеральне удобрення ($N_{60}P_{90}K_{90}$) сприяє приросту врожаю вегетативної маси редьки олійної відповідно до 123, 112 і 195,7 % порівняно з контролем (без добрив) [2].

Редька олійна здатна засвоювати неорганічний азот ґрунту, перетворюючи його в органічні сполуки, тому вона добре реагує на внесення підвищених доз азотних добрив [3]. На формування вегетативної маси культури найбільшою мірою впливають азотні добрива ($N_{120-150}$), а в поєднанні з фосфорними та калійними ($N_{100}P_{60}K_{40}$) забезпечують її ріст до 50 %. Застосування лише азотних добрив (N_{100}) підвищує вихід вегетативної маси на 45 %, а внесення фосфорних і калійних – тільки на 12 % [7, 8]. Результати досліджень інших вчених свідчать, що азотні добрива сприяють підвищенню продуктивності редьки олійної в 1,7 раза [2].

Мета досліджень – визначити продуктивність редьки олійної та економічну ефективність її вирощування залежно від рівня мінерального живлення в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріал і методика досліджень. Польові дослідження проводили на базі ВП НУБіП України АДС (Київська область, Васильківський район, с. Пшеничне) у 2005-2007 рр. на чорноземах типових малогумусних.

Вміст сухої речовини в рослинах визначали за фазами їхнього росту й розвитку відповідно до ГОСТу 13586.5–93. Для вивчення насінної продуктивності використовували методики Т.О. Работнова (1960), С.С. Харкевича (1966), В.І.Вайнагія (1974). Економічну ефективність вирощування культури розраховували за технологічними картами та „Методичними вказівками по визначенню економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями” (1999).

Результати досліджень. Біологічним показником, що має всі передумови для моделювання й прогнозування врожайності олійних культур, є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). Слід зазначити, що підвищення

доз мінеральних добрив позитивно впливало на величину ЧПФ, сприяючи її зростанню порівняно з контрольним варіантом (табл. 1). У межах кожного досліджуваного варіату найбільші значення ЧПФ зафіксували у фазу стеблуння, після якого в подальшому спостерігали її суттєве зниження.

1. Чиста продуктивність фотосинтезу редьки олійної за періодами розвитку залежно від удобрення, г/м² на добу (середнє за 2005–2007 рр.)

Варіант	Стеблуння	Бутонізація	Цвітіння
Без добрив (контроль)	3,63	1,58	0,97
N ₃₀ P ₂₀ K ₃₅	5,84	2,39	1,32
N ₆₀ P ₄₀ K ₇₀	7,23	2,58	1,63
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₅	7,46	2,78	2,26
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₄₀	7,36	2,27	2,13

Підвищення дози добрив сприяло збільшенню ЧПФ, окрім останнього варіанту N₁₂₀P₈₀K₁₄₀, де максимальний рівень удобрення призвів до її незначного зниження (від 0,10 до 0,51 г/м² на добу залежно від фази розвитку). Максимальну ЧПФ (7,46 г/м² на добу) одержали у фазу стеблуння на варіанті N₉₀P₆₀K₁₀₅, що перевищувало контрольний варіант більш ніж у 2 рази (див табл. 1).

Удобрення – один із факторів, який безпосередньо впливає на нагромадження рослинами сухої речовини. За результатами наших досліджень при підвищенні дози добрив вихід сухої речовини зростав, що вказує на пряму кореляційну залежність між цими показниками (табл. 2). Максимальну кількість сухої речовини нагромаджували рослини редьки олійної у фазу достигання. За умови внесення N₁₂₀P₈₀K₁₄₀ цей показник мав найбільше значення (11,13 т/га).

2. Динаміка накопичення сухої надземної маси рослинами редьки олійної, т/га (2005–2007 рр.)

Варіант	Стеблуння	Бутонізація	Цвітіння	Плодоношення	Достигання
Без добрив (контроль)	1,92	2,79	3,41	3,92	4,38
N ₃₀ P ₂₀ K ₃₅	2,86	4,73	5,98	6,85	7,57
N ₆₀ P ₄₀ K ₇₀	2,95	5,87	7,46	8,62	9,96
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₅	2,96	6,31	8,16	9,73	10,74
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₄₀	3,23	6,84	8,36	9,97	11,13

У фазу достигання за внесення N₉₀P₆₀K₁₀₅ приріст сухої речовини порівняно з N₆₀P₄₀K₇₀ сягав 0,78 т/га. Проте застосування максимальної дози добрив забезпечувало менший приріст сухої речовини порівняно з попереднім варіантом на 0,39 т/га (див. табл. 2).

Результати проведених досліджень показали, що врожайність насіння редьки олійної під впливом різних доз добрив коливалася від 0,94 до 2,18 т/га (табл. 3). Вища врожайність сформувалась у 2006 р. за внесення N₉₀P₆₀K₁₀₅, де вона становила 2,23 т/га. Слід відзначити, що подальше збільшення доз мінеральних добрив виявилось неефективним, оскільки врожайність насіння порівняно з попереднім варіантом удобрення знижувалася.

3. Урожайність редьки олійної, т/га (2005–2007 рр.)

Варіант	Рік			Середнє
	2005	2006	2007	
Без добрив (контроль)	0,91	1,07	0,85	0,94
N ₃₀ P ₂₀ K ₃₅	1,43	1,62	1,31	1,45
N ₆₀ P ₄₀ K ₇₀	1,95	2,09	1,86	1,97
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₅	2,17	2,23	2,14	2,18
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₁₄₀	2,04	2,16	1,99	2,06
НІР ₀₅	0,07	0,08	0,07	

Економічна ефективність вирощування редьки олійної великою мірою варіювала залежно від доз внесених добрив. Варіанти дослідів, які передбачали внесення N₃₀P₂₀K₃₅ та N₆₀P₄₀K₇₀ порівняно з контролем характеризувалися зростанням рівня рентабельності (як за реалізації основної

і побічної продукції, так і тільки основної) (рис. 1). Подальше підвищення доз добрив призвело до зниження рентабельності вирощування культур, що можна пояснити значними витратами на добрива при незначних приростах врожаю.

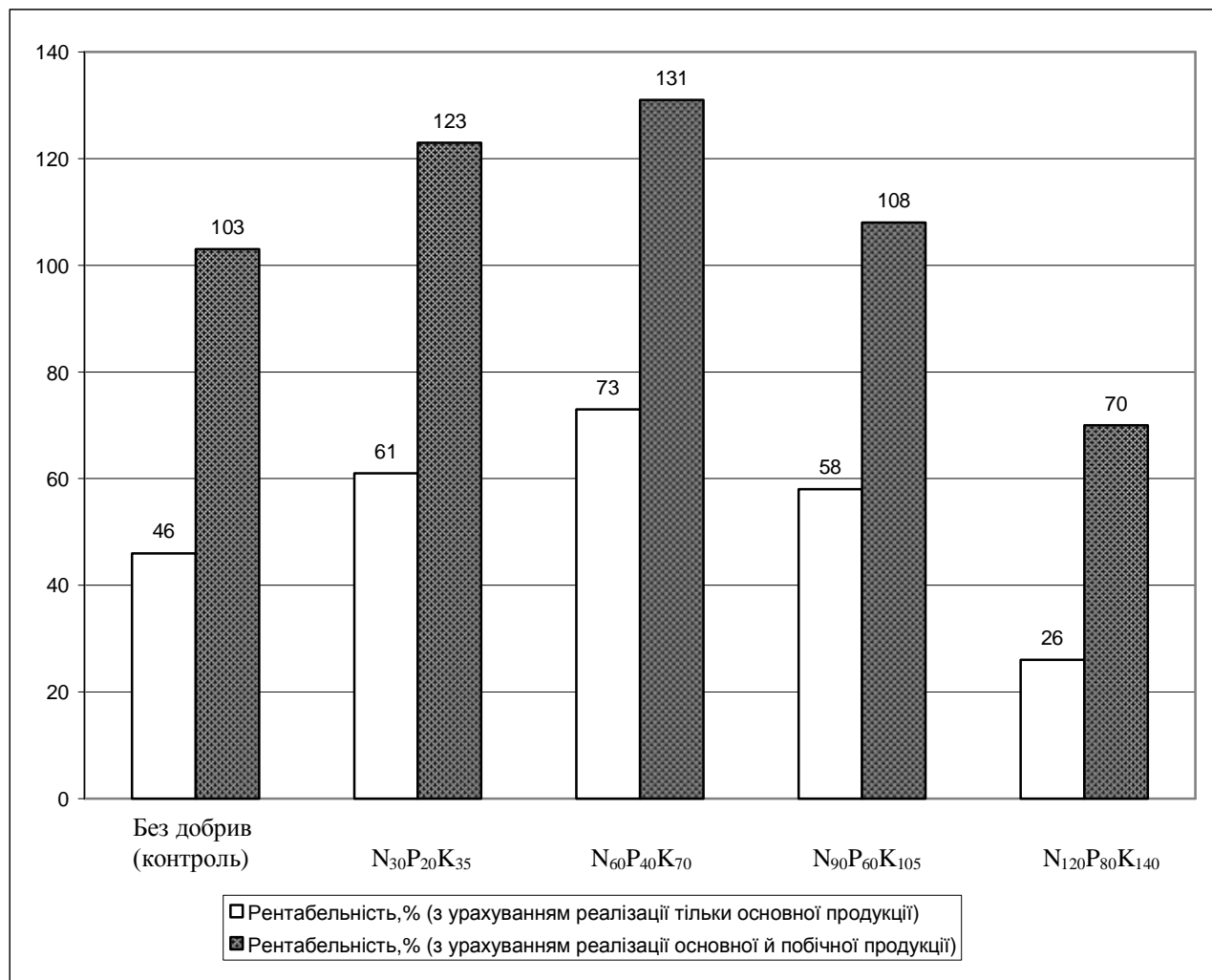


Рис 1. Рентабельність вирощування редьки олійної залежно від рівня мінеральних добрив (2005–2007 рр.)

Найвищий рівень рентабельності редьки олійної при реалізації насіння одержаний за внесення N₆₀P₄₀K₇₀ - 73 %. В цьому досліджуваному варіанті реалізація побічної продукції підвищує рівень рентабельності вирощування редьки олійної на 58 %. Подальше збільшення доз мінеральних добрив до N₉₀P₆₀K₁₀₅ та N₁₂₀P₈₀K₁₄₀ призводило до зниження рівня рентабельності. При внесенні максимальної дози добрив рівень рентабельності знижувався в 1,5–1,8 раза порівняно із контрольним варіантом.

Висновки

Для одержання суттєвого приросту врожайності редьки олійної та забезпечення 2,2 т/га насіння необхідно вносити $N_{90}P_{60}K_{105}$. Подальше підвищення доз добрив призводить до зниження продуктивності культури.

Найбільший приріст сухої речовини впродовж вегетації спостерігався за внесення $N_{120}P_{80}K_{140}$.

Найвищий рівень рентабельності (131%) був на варіанті $N_{60}P_{40}K_{70}$, який виявився економічно найвигіднішим.

Список літератури

1. Кривицкий К.Н. Морфобиологические особенности редьки масличной (*Raphanus sativus* var. *oleifera* Metzg.) в связи с введением в культуру на Украине: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук./ К.Н. Кривицкий. – К.: ЦРБС АН Украины, 1986. – 16 с.
2. Моисеев К.А. Редька масличная / К.А. Моисеев, В.П. Мишуров. – Л. «Колос» (Ленингр. отд-ние), 1976. – 72 с.
3. Пешкова А.А. Влияние различных доз азота на восстановление и накопление нитратов редькой масличной / А.А. Пешкова, Е.В. Бояркин, Н.В. Дорофеев: //Материалы науч.-практ. конф. „Проблемы устойчивого развития регионального АПК” – Иркутск, 2006. – С. 75 – 76.
4. Радченко М.В. Насіннева продуктивність редьки олійної залежно від умов мінерального живлення / М.В. Радченко // Селекція і насінництво. – 2008. – Випуск 95 – С. 28 – 32.
5. Рахметов Д.Б. Интродукция и введение в культуру перспективных кормовых видов мальвы в условиях Лесостепи Украины: дис. канд. с.-х. наук : 06.01.09. / Д.Б. Рахметов. – К., 1991. – 184 с.
6. Утеуш Ю.А., Лобас М.Г. Кормові ресурси флори України / Ю.А. Утеуш, М.Г. Лобас. – К. : Наук. думка, 1996. – 222 с.

7. Шаламова Е.Л. Урожайность семян редьки масличной в зависимости от агротехники выращивания в низкогорьях Алтая Актуальные проблемы географии / Е.Л. Шаламова: // Материалы III Межрегиональной науч.-практ. Конф. – Горно-Алтайск, РИО ГАГУ, 2006. – 435 с.

8. Hübner R., Wagner F. Anbauversuche mit Irettich (*Raphanus sativus* L.). / R. Hübner, F. Wagner, Z. Acker – Pflanzenbau, Bd.3, H. 3, 1960. – S. 29 – 32.

ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕДЬКИ МАСЛИЧНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Д.Б. РАХМЕТОВ, доктор сельскохозяйственных наук,
А.В. ЮНЫК, кандидат сельскохозяйственных наук,
О.М. КОЗЛЕНКО, аспирант*

Приведены результаты исследований влияния доз внесения минеральных удобрений на чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) растений, выход сухого вещества и урожайность семян редьки масличной. Установлен уровень рентабельности выращивания редьки масличной.

Ключевые слова: *редька масличная, минеральные удобрения, продуктивность, уровень рентабельности.*

THE PRODUCTIVITY OF RADISH OLEIFERA DEPENDING ON DOSES OF FERTILIZERS IN THE RIGHT PART LISOSTEPPE OF UKRAINE

*D. RAHMETOV, doctor of agricultural science
A. Yunyuk, candidate this year sciences
O. Kozlenko, the post-graduate student*

* Науковий керівник - професор Д.Б. Рахметов

The results of investigations of mineral fertilizers effect on productivity of photosynthesis, dry matter yield and quality of seeds of oil radish are indicated. The economic efficiency of oilseed radish cultivation is identified.

Key words: radish oleifera, mineral fertilizers, productivity, profitability

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПЛОДІВ АГРУСУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.Т. Лагутенко, кандидат сільськогосподарських наук

Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова

О.М. Корінько, кандидат біологічних наук

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Подано порівняльний аналіз сортових відмінностей рослин агрусу щодо впливу метеорологічних умов зони північного Лісостепу України. Встановлено залежність біохімічного складу ягід від комплексу погодних умов року.

Агрус, урожайність, середня маса ягід, біохімічний склад ягід, погодні умови.

Агрус – одна з високопродуктивних та найцінніших ягідних рослин. У сучасному сортименті представлені сорти агрусу різного призначення (столові, технічні, десертні), але в переважній більшості це універсальні сорти, які використовуються як для вживання у свіжому вигляді, так і для переробки [5, 6]. Вивченням продуктивності культури в різних зонах промислового ягідництва займалися: Т.В. Крапівінцева, В.С. Марковський, В.В. Фільов, С.Я. Шестопап, З.О. Шестопап, О.В. Щербак та ін. [6, 7, 9, 11, 13]. На вміст біохімічних складових у плодово-ягідній продукції впливають багато факторів: біологічні особливості сорту, комплекс погодних та ґрунтових умов, агротехніка тощо. Однак більшою мірою біохімічний склад плодів залежить від погодних умов у вегетаційний період, особливо останнього 20-40-денний перед збиранням урожаю. Згідно з науковими даними існує прямий зв'язок між кількістю опадів і кислотністю плодів агрусу, яблуні та чорної смородини, зворотний – у суниці та вишні. Відповідно до наукових досліджень метеорологічні умови впливають на біохімічний склад плодів вибірково, тобто залежать від особливостей сорту [2, 3, 8, 10, 12].

Метою досліджень було вивчення продуктивності та якості врожаю насаджень агрусу залежно від сортових особливостей та погодних умов Північного Лісостепу України.

Матеріали і методи дослідження. Польовий дослід з вивчення особливостей плодоношення агрусу, який тривав протягом 2004-2006 рр.

проводили на базі Інституту садівництва УААН (с/мт Новосілки Києво-Святошинського р-ну) Об'єктом наукових досліджень були сорти агрусу Красень та Неслухівський. Дослід закладено в 3-разовому повторенні на площі 0,2 га. Кількість кущів одного сорту агрусу на ділянці одного повторення – 58 шт. Обліки та спостереження проводилися на двадцяти однотипних однаково розвинутих кущах.

Ясно-сірий опідзолений ґрунт дослідної ділянки характеризується вмістом нітрогену, фосфору та калію на рівні середньої забезпеченості.

Клімат в зоні досліджень помірний, характеризується вологою зимою (з несталими морозами та частими відлигами) і періодичними посухами в літній період (ГТК=0,8). Середня багаторічна температура +7,4. Середня багаторічна кількість опадів 597мм. Сума активних температур (вище 10°C) за вегетаційний період становить 2600-2800°C. Еколого-біологічні особливості рослин агрусу, ґрунтово-кліматичні умови району сприяли проведенню дослідженню і доброму росту і плодоношенню культури.

Біохімічні показники (сухі розчинні речовини, цукри та органічні кислоти, вітаміни) визначали в лабораторії відділу технології, переробки та зберігання плодів Інституту садівництва УААН згідно з методиками, розробленими в Інституті садівництва УААН [7]. Взаємозв'язок біохімічних складових якості плодів агрусу та погодних умов у період проведення досліджень аналізували згідно з даними метеорологічного пункту “Новосілки” ІС УААН методом простої лінійної регресії [1, 4].

Результати досліджень. В умовах Полісся та Лісостепу потенційні можливості врожаю культури досягають 10-20 т/га [13]. У перший рік промислового плодоношення (на четвертий рік після садіння) продуктивність сортів агрусу Неслухівський і Красень була майже однаковою і становила 6,83 і 7,12т/га (табл.1). З кожним роком вона зростала відповідно до щорічного збільшення кількості скелетних гілок у кущі, на яких формуються ягоди. Збільшення врожайності сорту Неслухівський відбувалося інтенсивніше порівняно з сортом Красень.

За роки досліджень середня врожайність агрусу сорту Неслухівський була на 3,25т/га, а середня маса ягід в 1,3 раза більшою, ніж у Красеня. За показниками відхилення врожайності за роками досліджень стабільнішим урожаєм характеризувався сорт Красень ($\pm 3,73$ т/га) порівняно з Неслухівським ($\pm 7,12$ т/га).

1. Продуктивність насаджень агрусу 5-7-річного віку різних сортів

Сорт	Рік дослідження			Середнє за роками	Відхилення від середнього
	2004	2005	2006		
Урожайність, т/га					
Красень	7,12	11,60	13,83	10,85	$\pm 3,73$
Неслухівський	6,83	16,94	18,53	14,10	$\pm 7,12$
Середнє по сортах	6,98	14,27	16,18	12,48	$\pm 5,50$
НІР ₀₅ = 2,21					-
Середня маса ягоди, г					
Красень	3,9	4,1	3,9	4,0	$\pm 0,1$
Неслухівський	6,6	4,5	4,9	5,3	$\pm 1,3$
Середнє по сортах	5,3	4,3	4,4	4,7	$\pm 0,6$
НІР ₀₅ = 0,34					-

У сорту Красень відхилення середньої маси плодів за роками ($\pm 0,1$ г) було меншим, ніж найменша суттєва різниця при вірогідності досліду 5% (НІР₀₅=0,34). Можна стверджувати, що показник середньої маси плоду в сорту Красень відзначається стабільністю.

Максимальною маса плодів сорту Неслухівський була у 2004р. і становила 6,6г. Зменшення середньої маси плодів цього сорту в наступні роки за умов збільшення урожайності та значні коливання показника середньої маси плоду за роками ($\pm 1,3$ г) свідчать про істотний вплив погодних умов. Аналіз взаємозв'язку середньої маси плоду агрусу сорту Неслухівський із погодними умовами, показав залежність цього показника від річної суми активних (понад 10°C) температур (коефіцієнт регресії R=0,887) та умов зволоженості (ГТК) у 10-денний період до збирання плодів (R=0,804). За нашим спостереженнями, збільшення суми активних температур понад 10°C призводило до зменшення тривалості фази росту і досягання плодів, що й зумовлювало зменшення середньої маси ягід. Зниження

гідротермічного коефіцієнта призвело до зменшення маси ягід. Це підтверджує негативний вплив відсутності опадів у період їх досягання на формування плодів (рис. 1).

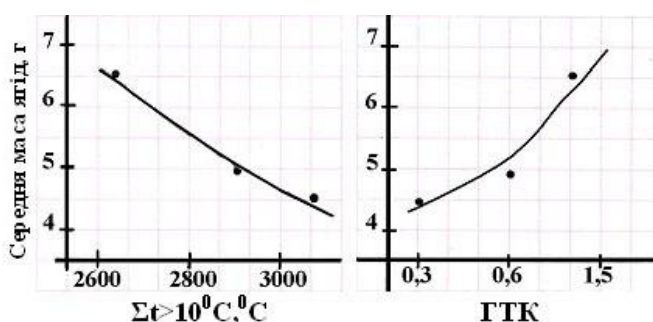


Рис. 1. Вплив метеорологічних умов на середню масу ягід сорту Неслухівський.

За результатами біохімічних досліджень плоди агрусу сорту Неслухівський характеризувалися вищим вмістом сухих розчинних речовин, мають більший відсоток цукрів та меншу кількість органічних кислот (табл. 2). Плоди сорту Красень містили менше сухих розчинних речовин і цукрів та більше органічних кислот, ніж сорт Неслухівський.

2. Біохімічний склад плодів агрусу в насадженнях 5-7-річного віку

Показник	Сорт	Рік дослідження			Середнє за роками	Відхилення від середнього
		2004	2005	2006		
Сухі розчинні речовини, % на сиру масу	Красень	11,71	15,48	16,21	14,47	± 2,76
	Неслухівський	12,68	15,67	17,21	15,19	± 2,51
	Середнє по сортах	12,20	15,58	16,71	14,83	± 2,63
	НІР ₀₅ = 0,16					-
Загальна кількість цукрів, % на сиру масу	Красень	7,647	11,191	11,239	10,026	± 2,379
	Неслухівський	10,083	11,874	13,408	11,788	± 1,620
	Середнє по сортах	8,865	11,533	12,324	10,907	± 2,042
	НІР ₀₅ = 0,05					-
Сума титрованих органічних кислот, % на сиру масу	Красень	1,97	1,78	2,38	2,04	± 0,34
	Неслухівський	1,87	1,73	2,08	1,89	± 0,19
	Середнє по сортах	1,92	1,76	2,23	1,97	± 0,26
	НІР ₀₅ = 0,21					-
Цукрово-кислотний індекс (ЦКІ)	Красень	3,88	6,29	4,72	4,91	± 1,38
	Неслухівський	5,39	6,86	6,45	6,24	± 0,85
	Середнє по сортах	4,62	6,55	5,53	5,54	± 1,01
	НІР ₀₅ немає					-

Продовження таблиці 2.						
Вміст вітаміну С, мг у 100г сухої речовини	Красень	31,59	32,90	31,69	32,06	± 0,84
	Неслухівський	47,28	24,59	36,21	36,03	± 11,44
	Середнє по сортах	39,44	28,75	33,95	34,05	± 5,39
	НІР ₀₅ = 0,17					-

Зміна за роками вмісту сухих розчинних речовин у плодах агрусу була суттєвою (2,63% на сиру масу при НІР₀₅ = 0,16%). Встановлено, що на цей показник найбільше впливають умови зволоження у фазу росту і досягання плодів ($R=0,998$, рівняння регресії $Y=12,044+1,899X$). Збільшення ГТК у період росту та досягання плодів сприяло збільшенню вмісту сухих речовин. Менш виражена залежність між вмістом сухих розчинних речовин і сумою активних температур (понад 5°C) та кількістю опадів за період від утворення зав'язі до повного досягання плодів (коефіцієнт кореляції R становить 0,989 та 0,933). Збільшення суми активних температур (понад 5°C) та зменшення кількості опадів за період від утворення зав'язі до повного досягання плодів призводить до зниження вмісту сухих розчинних речовин в ягодах (рис. 2).

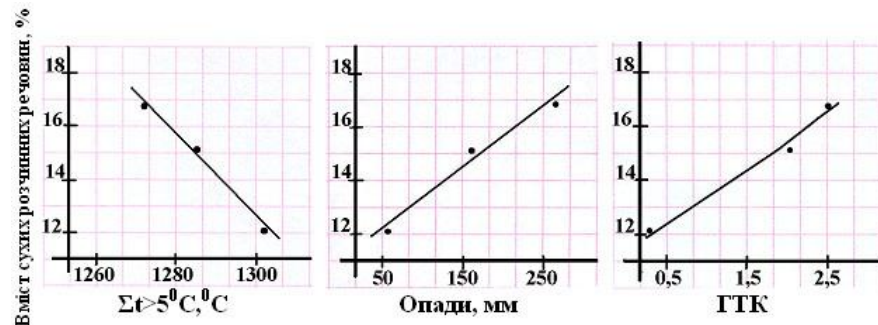


Рис. 2. Вплив метеорологічних умов на вміст сухих розчинних речовин в ягодах агрусу.

Загальна кількість цукрів змінювалась за роками в межах 2,042% на сиру масу при НІР₀₅ = 0,05%. Коливання показника загальної кількості цукрів найбільше залежало від умов зволоження (ГТК) у фазу росту та досягання плодів ($R=0,995$, рівняння регресії $Y=8,758+1,465X$). Відсутність опадів у цей період призводила до зниження вмісту цукрів у плодах агрусу. Меншою мірою на вміст цукрів впливала кількість опадів ($R=0,921$) та сума активних (понад 5°C) температур за період від утворення зав'язі до повного досягання плодів ($R=0,984$). Спостерігали зменшення вмісту цукрів за умови збільшення суми

активних температур (понад 5°C) та зменшення кількості опадів у період від утворення зав'язі до повного досягання плодів (рис. 3).

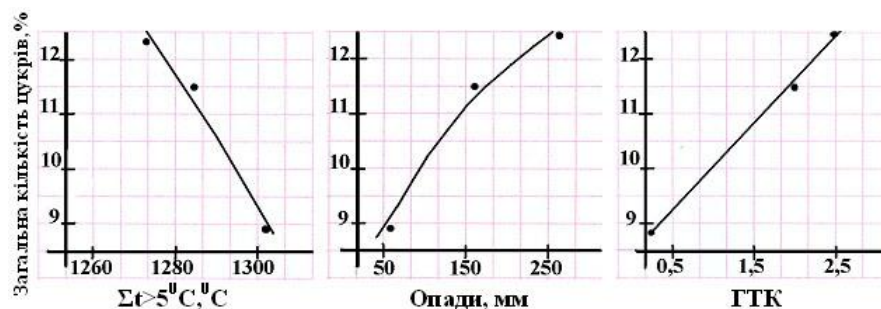


Рис. 3. Вплив метеорологічних умов на вміст цукрів в ягодах агрусу.

Вміст титрованих органічних кислот в плодах агрусу сорту Неслухівський за роками несуттєво змінювався – в межах ($\pm 0,19$) при достовірності дослідження менше 5% ($\text{НІР}_{05} = 0,21\%$), в плодах Красеня цей показник становив $\pm 0,34\%$ і найбільше залежав від суми активних температур (понад 5°C) за період вегетації агрусу ($R=0,884$). За умови збільшення суми активних температур (понад 5°C) у плодах агрусу сорту Красень вміст кислот зменшувався.

Цукрово-кислотний індекс (ЦКІ) у середньому за роки досліджень у плодах сорту Красень становив 4,91, а сорту Неслухівський – 6,24. Тенденція до збільшення показника цукрово-кислотного індексу (ЦКІ) в плодах агрусу сорту Неслухівський позитивно позначилася на їх смакових властивостях (дегустаційний бал 7,97) порівняно з плодами Красеня (дегустаційний бал 7,90).

У середньому за роки досліджень показник вмісту вітаміну С був вищим у сорту Неслухівський і становив 36,03мг, а в сорту Красень дещо меншим – 32,06мг у 100г сухої речовини. Крім того, він значно варіював за роками ($\pm 5,39$ мг) і найбільше залежав від річної суми активних (понад 10°C) температур ($R=0,999$, рівняння регресії $Y=112,035-0,027X$). І меншою мірою – від умов зволоження (ГТК) впродовж 10-денного періоду перед збиранням ягід ($R=0,983$). Збільшення кількості вітаміну спостерігали при зменшенні річної суми активних (понад 10°C) температур та покращенні умов зволоження впродовж 10-денного періоду перед збиранням ягід (рис. 4).

Із досліджуваних сортів Неслухівський характеризувався відносною стабільністю показників біохімічного складу ягід, крім вмісту вітаміну С.

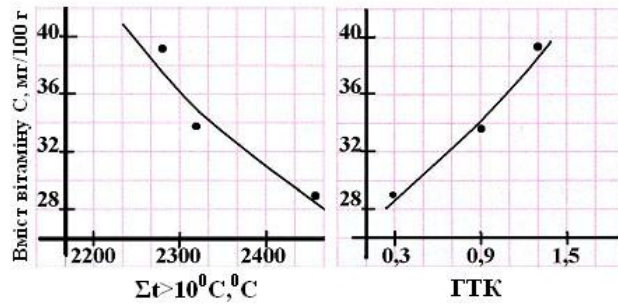


Рис. 4. Вплив метеорологічних умов на вміст вітаміну С в ягодах агрусу.

Порівняльний аналіз даних про зв'язок біохімічного складу плодів агрусу з погодними умовами показав, що достатня кількість опадів у фазу росту та досягання плодів позитивно впливає на вміст сухих розчинних речовин та загальну кількість цукрів, а зменшення річної суми активних (понад 10°C) температур сприяє підвищенню вмісту вітаміну С.

Висновки

Встановлено, що у період дослідження (2004–2006 рр.) погодні умови були сприятливими для росту і розвитку агрусу та забезпечили його високу продуктивність (Красень – 10,85, Неслухівський – 14,10 т/га ягід). За однакових ґрунтово-кліматичних умов урожайність та середня маса плодів агрусу сорту Неслухівський у 1,3 раза перевищували показники сорту Красень. Середня маса ягід сорту Красень була стабільною, а сорт Неслухівський мав тенденцію до збільшення її за умови зменшення річної суми активних (понад 10°C) температур.

Плоди агрусу сорту Неслухівський характеризуються високою споживчою цінністю порівняно з Красенем. Вони відзначаються низькою кислотністю соку, високим вмістом сухих розчинних речовин, цукрів і вітаміну С. Встановлена залежність компонентів біохімічного складу ягід від погодних умов дозволить моделювати та прогнозувати процеси формування урожаю культури.

Список літератури

1. Алексеев Р.В. Методика анализа развития растений с учетом метеорологических факторов / Р.В.Алексеев // Методика исследований и вариационная статистика в научном производстве. В 2-х т. – Мичуринск: Изд-во МГСХА, 1998. – Т.1. – С. 106 – 107.
2. Василишина О.В. Формування якості плодів вишні залежно від агрокліматичних показників періоду вегетації / О.В.Василишина, Н.М.Оськіна //

Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: [зб. наук. праць Уманського держ. агр. ун-ту]. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2008. – С. 640 – 649.

3. Войцехівський В.І. Стабільність біохімічних показників ягід суниці залежно від погодних умов вирощування./ В.І. Войцехівський // Науковий вісник НАУ, 2002. – Вип. 57. – С. 221 – 225.
4. Калінін М.І. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків./ М.І.Калінін, В.В. Єлісеєв // – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. - 204 с.
5. Кондратенко Т.Є. Залежність біохімічного складу плодів яблуні від метеорологічних умов. / Т.Є.Кондратенко, В.І.Войцехівський // Науковий вісник НАУ, 2002. – Вип. 47. – С. 237-243.
6. Крапівінцева Т.В. Результати сортовивчення агрусу в умовах Донбасу. / Т.В.Крапівінцева // Садівництво, 1998. – Вип. 46. – С. 58 – 60.
7. Марковський В.С. Агрис / В.С.Марковський // Дім, сад, город, 2004. – № 1. – 46с.
8. Методические рекомендации проведения исследований по вопросам хранения и переработки плодов и ягод. – К.: Украинский научно-исследовательский институт садоводства, 1980. – 142 с.
9. Филёв В.В. Ягодные культуры на Сумщине / В.В. Филёв // Сад, виноград і вино України, - 2003. - № 3-4. – С. 12 – 13.
10. Шевчук Л.М. Вплив метеорологічних умов Лісостепу України на якість ягід суниці / Л.М.Шевчук, В.В.Павлюк // Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: [зб. наук. праць Уманського держ. агр. ун-ту]. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2008. – С. 717 – 721.
11. Шестопа́л С.Я. Результати сортовивчення агрусу в західному Лісостепу України / С.Я.Шестопа́л, З.А.Шестопа́л // Садівництво. - 1998. – Вип. 46.– С. 56 – 57.
12. Чернозубенко Н.К. Вплив погодних умов на якість чорної смородини / Н.К.Чернозубенко, І.Б.Кангіна, М.О.Бублик // Садівництво. - 1997. – Вип. 45. – С. 80 – 87.
13. Щербак О.В. Вирощування агрусу в зонах Полісся та Лісостепу України / О.В. Щербак // Садівництво. - 1991. – Вип. 40. – С.71 – 72.

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ТА КАЧЕСТВА ПЛОДОВ АГРУСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

О.Т. Лагутенко, О.М. Коринько

Представлены результаты сравнительного анализа сортовых отличий растений крыжовника в зависимости от почвенно-климатических условий зоны северной Лесостепи Украины. Выявлены корреляционные связи показателей биохимического состава ягод и погодных условий года. Рассчитаны уравнения регрессий, количественно выражающие зависимость компонентов биохимического состава от основных агрометеорологических факторов.

Ключевые слова: *Крыжовник, урожайность, средняя масса ягод, биохимический состав ягод, погодные условия.*

WEATHER CONDITIONS INFLUENCE ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF GOOSEBERRY IN UKRAINE'S NORTHERN LISOSTEPPE

O.T. Lagutenko, O.M. Korinko

The comparative analysis of sort differences of gooseberry plants as to the influence of meteorological conditions of Ukraine's northern Lisosteppe has been given. The correlation dependence on the complex of weather conditions and biochemical content of berries is determined. The regression equations that quantitatively express the dependence of the components of biochemical content upon the main agro-meteorological factors are calculated.

Keywords: *Nevermind, yield, average weight of berries, the biochemical composition of grapes, the weather conditions.*

ПІДБІР СОРТІВ ПЕТРУШКИ ДЛЯ СУШІННЯ, ВИРОЩЕНОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О.В. Завадська, І.М. Бобось, кандидати сільськогосподарських наук

Наведено результати вивчення господарсько-біологічної і харчової цінності свіжої та сухої продукції петрушки, вирощеної в умовах Лісостепу України, залежно від сорту

Ключові слова: *петрушка, коренеплід, сорт, урожайність, якість, сушіння, біохімічні показники*

В останні роки перспективним напрямом переробки овочів в Україні й світі є сушіння. Попит на сушені овочі зростає з кожним роком, як і вимоги до їх якості. Як відомо, якість готової продукції залежить від якості вихідної сировини (за даними дослідників ця залежність становить понад 70 %), передусім, – від вмісту основних біохімічних показників, які формують її харчову та біологічну цінність [5].

Сорти овочевих культур рідко бувають універсальними і не можуть однаково успішно використовуватись для різних видів переробки [1]. Як правило, сорти, придатні для виробництва консервованої продукції, не можуть використовуватись для сушіння і навпаки [1,5]. Тому, одним із завдань наших досліджень була оцінка за комплексом біологічно-цінних та господарських показників свіжої і сухої сировини петрушки, як однієї з найпоширеніших культур, що використовують для сушіння, з метою визначення найпридатніших з них для виробництва.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2006–2008 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, в тому числі польові – на колекційних ділянках науково-дослідного саду плодовоовочевого факультету згідно з методикою однофакторних дослідів [3]. Коренеплоди вирощували на колекційних ділянках навчально-дослідного саду кафедри овочівництва, який розміщений у північній частині Лісостепу

України на дерново-середньоопідзолених ґрунтах. Якість коренеплодів за основними біохімічними показниками та безпосередньо їх сушіння проводили в науково-навчальній лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика згідно із загальноприйнятими методиками [4]. Загальна дегустаційна оцінка в балах наведена як сумарна оцінка привабливості зовнішнього вигляду, консистенції, соковитості та смаку м'якуша коренеплоду (за 9-бальною шкалою). Органолептичну оцінку сухої продукції визначали відповідно до ГОСТ 13340.1-77. Овочі сушені. Технічні умови та методи аналізу.

Для досліджень відібрали чотири сорти петрушки, поширені в зоні Лісостепу та включені до Державного реєстру сортів рослин України, а саме: вітчизняні сорти Харків'янка, Урожайна, Цукрова (Росія) та Берлінія (створений ТОВ „Свितязь” (Україна) спільно з голландською фірмою „Врієнд Сідз”). Як контроль вибрали вітчизняний сорт Харків'янка, включений до Державного реєстру сортів рослин України у 1995 р.[2].

Результати досліджень. Досліджувані сорти петрушки значно відрізнялися за господарсько-біологічними показниками (табл. 1). У результаті досліджень встановлено, що вища врожайність спостерігалась у петрушки сорту Харків'янка (стандарт) – 10,4 т/га. Продуктивність усіх інших досліджуваних сортів порівняно зі стандартом була на 3–17 % меншою, однак істотної різниці між варіантами за цим показником за роки досліджень не виявлено. Крім того, у стандарту відзначали найбільшу середню масу коренеплоду (82 г) та вищу товарність (81 %) порівняно з досліджуваними сортами. У результаті проведеного кореляційного аналізу між досліджуваними ознаками встановлено тісний позитивний кореляційний зв'язок між масою коренеплодів та їх врожайністю ($r=+0,72$).

Найбільше сухої речовини та цукрів накопичували коренеплоди сорту Урожайна – 16,4 % та 6,7 %, що відповідно на 2,2 та 1,1 % більше, ніж у стандарту. Найвищий вміст аскорбінової кислоти спостерігали в коренеплодах сорту Берлінія – 30,3 мг%, що на 2,8 мг % більше порівняно зі

стандартом та на 9,8 мг% – з сортом Цукрова. Найменше сухої речовини (13,6 %) та цукрів (5,4 %) було у коренеплодах сорту Берлінія. Крім того, вони виявилися найбільш схильними до накопичення нітратів. Слід відзначити, що за вмістом нітратів у коренеплодах досліджуваний сортимент коливався від 70 (Урожайна) до 160 мг/кг (Берлінія).

1. Господарсько-біологічні показники та харчова цінність свіжих коренеплодів петрушки залежно від сорту (середнє за 2006-2008 рр.)

Сорт	Врожайність		Маса товарного коренеплоду, г	Товарність плодів, %	Вміст у коренеплодах				Дегустаційна оцінка, бал
	т/га	± до контролю, %			сухої речовини, %	цукрів (сума), %	аскорбінової кислоти, мг%	нітратів, мг/кг	
Харків'янка (стандарт)	10,4	-	82	81	14,2	5,6	27,5	78	7,2
Урожайна	10,1	-0,3	75	80	16,3	6,7	26,9	70	7,0
Цукрова	8,6	-1,8	61	78	15,5	6,5	20,5	120	6,7
Берлінія	9,3	-1,1	66	75	13,6	5,4	30,0	160	6,4
НІР ₀₅	1,2-2,6								

Коренеплоди усіх досліджуваних сортів отримали досить високу оцінку під час дегустації – від 6,4 до 7,4 бала за 9-бальною шкалою. За комплексом органолептичних показників (зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція), дегустатори найвище оцінили коренеплоди сорту стандарту Харків'янка (7,4 бала), а найнижче – сорту Берлінія (6,4 бала).

Потрібно зазначити, що при підборі сортів для сушіння важливе значення має розгалуженість коренеплодів. Саме цей показник визначає придатність їх до механізованого сушіння. У наших дослідженнях він суттєво вплинув на кількість відходів у процесі підготовки сировини до сушіння (табл. 2). У всіх досліджуваних сортів петрушки виявлено значну кількість відходів – від 27,5 до 36,6 %. Крім розгалуженості коренеплодів на цей показник впливала також і значна пошкодженість їх шкідниками та враженість хворобами. Найбільша кількість відходів (36,6 %) встановлена у сорту Берлінія, а найменша – у сорту Урожайна (27,5 %). Вихід готової

продукції залежно від сорту коливався від 9,2 до 11,1 %. Вихід сухої продукції з очищеної сировини становив 15,6–19,3 %. За названими показниками серед досліджуваних сортів виділився сорт Урожайна.

2. Господарсько-біологічні показники сухої та дегустаційна оцінка сухої і відновленої продукції петрушки залежно від сорту
(середнє за 2006-2008 рр.)

Сорт	Кількість відходів		Вихід сушеної продукції з очищеної сировини		Вміст у продукції (на суху масу)			Загальна дегустаційна оцінка, бал	
	%	± до конт-ролю, %	%	± до конт-ролю, %	вологи, %	загального цукру (сума), %	аскорбінової кислоти, мг%	сухої продукції	відновленої продукції
Харків'янка (стандарт)	28,8	-	16,8	-	7,6	30,7	78,9	8,0	7,7
Урожайна	27,5	-1,3	19,3	+2,5	10,8	30,2	74,5	7,7	7,1
Цукрова	33,2	+4,4	17,0	+0,2	9,2	31,2	65,6	7,7	6,6
Берлінія	36,6	+7,8	15,6	-1,2	9,8	28,5	69,5	7,2	6,5

Вологість сухої петрушки залежала від сорту. Найменший вміст вологи (7,6 %) був у сорту Харків'янка (стандарт), найвищий – в сорту Урожайна (на 10,8 %). За вмістом загального цукру в сухій сировині серед досліджуваного асортименту виділявся сорт Цукрова (31,2 %). У його складі у всіх досліджуваних сортів переважала сахароза, вміст якої становив 78–84 % від загальної кількості цукрів.

На відміну від свіжої, у сухій продукції найбільше аскорбінової кислоти було у сировині сорту Харків'янка (стандарт) – 78,9 мг%. У сухій петрушці сорту Берлінія, свіжі коренеплоди якого накопичували найбільше вітаміну С, виявлено досить низький його вміст – 69,5 мг%, що на 12 % менше порівняно зі стандартом. Очевидно, втрати аскорбінової кислоти в процесі сушіння залежать від сорту. Однак для точнішого аналізу і встановлення втрат біологічно-активних речовин у процесі сушіння, потрібні додаткові дослідження.

Дегустаційні оцінки сухої продукції коливалися в межах 7,2–8,0 бала за 9-бальною шкалою. За комплексом органолептичних показників найвище оцінили продукцію сорту Харків'янка (стандарт) – 8,0 балів, сорти Урожайна та Цукрова отримали 7,7 бала, найнижче – сорт Берлінія (7,2 бала). Причиною цього, передусім, стало неоднорідне забарвлення, «строкатість» середньої проби сорту Берлінія.

Для споживачів більше значення має якість не сухої, а відновленої продукції, оскільки саме в такому вигляді вона використовується. Тому, програмою досліджень передбачили проведення дегустаційної оцінки відновленої сировини петрушки. Потрібно відзначити, що вона сподобалася дегустаторам менше, ніж суха. Найвищу оцінку отримала продукція сорту Харків'янка (7,7 бала), трохи нижчу – Урожайна (7,1 бала) і найнижчу, як і суха, – сорту Берлінія (6,5). Досить низька оцінка відновленої сировини сорту Цукрова (6,6 бала) зумовлена м'якою її консистенцією.

Висновки. При оцінці свіжої та сухої сировини петрушки за комплексом показників – урожайністю, товарністю, вмістом основних біохімічних показників, дегустаційною оцінкою свіжої, сухої, та відновленої сировини, кількістю відходів та виходом сухої продукції – найпридатнішими для сушіння виявилися сорти Харків'янка (стандарт) та Урожайна.

Список літератури

1. Барабаш О.Ю. Харчова цінність та лікувальні властивості столових коренеплодів // О.Ю. Барабаш Технологія одержання біологічно повноцінної продукції овочевих і баштанних культур та лікувально-профілактична роль у харчуванні людини. – Персей: ІПОБ, 2003. – С. 89-91.
2. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2006 р. – К.: Алефа, 2006. – 229 с.
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

4. Методи визначення показників якості рослинницької продукції / За редакцією О.М. Гончара, А.В. Андрющенка, А.В. Бількевича та ін. – К.: Алефа, 2000. – 114 с.
5. Перспективи переробки і зберігання сільськогосподарської продукції /О.І. Куць. – Економіка АПК – 2004. – № 6. – С. 9-11.

**Подбор сортов петрушки для сушки, выращенных в условиях
Лесостепи Украины**

О.В. Завадская, И.М. Бобось, кандидаты
сельскохозяйственных наук

Приведены результаты изучения хозяйственно-биологической и пищевой ценности свежей и сухой продукции петрушки, выращенной в условиях Лесостепи Украины, в зависимости от сорта.

Ключевые слова: петрушка, корнеплод, сорт, урожайность, качество, сушка, биохимические показатели

**Selection of parsley's varieties for drying grown in the conditions of
Ukraine's Lisosteppe**

O.V. Zavads'ka, I.M. Bobos', candidates of agricultural sciences

The results research's of economic - biological and food value of fresh and dry parsley's production are presented in the article, which have been grown up in the conditions of Ukraine's Lisosteppe, depending on varieties.

Key words: parsley, roots, variety, productivity, quality, drying, biochemical indexes

УДК 635.116 : 631.5

ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ БУРЯКІВ КОРМОВИХ

О.Б. ХІВРИЧ кандидат сільськогосподарських наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Викладено результати польових досліджень з визначення впливу густоти стояння рослин сорту та гібрида буряків кормових на їх урожайність та морфологічні показники. Встановлено, що найвища врожайність одержана при густоті стояння рослин 88,8 тис. шт./га.

Ключові слова: буряки кормові, густина стояння рослин, сорт, гібрид, морфологічні показники, врожайність.

Однією з основних проблем, що існує в процесі виробництва буряків кормових є зменшення затрат при механізованому збиранні, на яке припадає до 50-60% затрат праці.

Буряки кормові непридатні для механізованого збирання [4]. Причиною, що ускладнює механізоване збирання кормових коренеплодів, є їх морфологічні (агрофізичні) особливості: висота розміщення головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту, відхилення коренеплодів від осьової лінії рядка, сила зв'язку їх з ґрунтом та ін. [3,5]. На ці показники буряків кормових та їх параметри розміщення в рядках на початок збирання значно впливає густина стояння рослин.

Для отримання вирівняних за морфологічними показниками буряків, необхідно визначити оптимальну густоту їх стояння і рівномірне розміщення рослин у рядках на всій площі посіву. За оптимальної густоти стояння рослин полегшується догляд за посівами та зменшуються затрати на вирощування і збільшується кількість коренеплодів, придатних для механізованого збирання. Відхилення в широких межах від оптимальної густоти стояння рослин у бік збільшення чи зменшення негативно впливає на кінцеву врожайність буряків кормових та якість роботи бурякозбиральних машин.

Для якісного зрізання гички буряків кормових та викопування коренеплодів їх бурякозбиральними машинами необхідно визначити стан їх розвитку на початок збирання.

Мета досліджень – встановити вплив густоти стояння рослин на морфологічні показники сучасних сортів і гібридів буряків кормових та їх урожайність.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили в 2005–2007 рр. на полях Експериментальної бази «Олександрія» Інституту захисту рослин НААН, м. Біла Церква Київської області за загальноприйнятою технологією підготовки ґрунту. Попередниками в сівозміні були озимі зернові.

Площа посівної ділянки – 108 м² (20×5,4 м), облікової – 54 м² (20×2,7 м). Повторність чотириразова. Форма ділянки – прямокутна, метод розміщення варіантів – рендомізований.

Схема досліду:

Фактор А. Густота стояння рослин, тис. шт./га: 44,4; 55,5; 73,3 (контроль); 88,8; 111,1; за відстані між рослинами у рядку (см) відповідно: 50, 40, 30, 25, 20.

Фактор Б. Сорт Сонет та гібрид ЧС×Сонет.

Морфологічні показники буряків кормових та їх урожайність визначали на початку збирання згідно з вимогами [1]. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим [2].

Результати досліджень. Встановлено, що на морфологічні показники буряків кормових: розміщення листків на коренеплодах, їх загальну кількість, довжину і товщину пучка черешків листків, висоту головок коренеплодів над поверхнею ґрунту, силу зв'язку коренеплодів з ґрунтом, діаметр та довжину коренеплодів, їх масу, а також їх урожайність, значно впливали агротехнічні умови вирощування і зокрема, густота стояння рослин у рядках (табл. 1, 2).

Так, у рослин сорту Сонет при зменшенні густоти їх стояння від 111,1 до 44,4 тис. шт./га збільшувався діаметр, довжина і маса коренеплодів відповідно від 81 до 98 мм, від 174 до 216 мм, від 528 до 991 г, а у рослин гібрида ЧС×Сонет від 90 до 108 мм, від 190 до 236 мм та від 606 до 1121 г.

1. Значення морфологічних показників листків буряків кормових залежно від сорту, гібрида та густоти стояння рослин (за 2005-2007 рр.)

Показники	Морфологічні показники листків за густоти стояння рослин, тис. шт./га									
	44,4		55,5		73,3		88,8		111,1	
	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет
Розміщення листків, %: конус	41,2	38,0	42,8	41,4	55,6	55,5	64,4	65,9	65,2	67,9
напіврозетка	41,3	44,1	44,7	41,8	33,2	32,7	28,9	30,0	28,9	26,0
розетка	17,4	17,9	12,4	16,8	11,2	11,8	6,7	4,1	5,9	6,1
Довжина листків, мм	273	309	263	297	262	295	254	288	244	281
Товщина пучка черешків листків, мм	26	35	24	33	23	31	21	28	19	25
Кількість листків на коренеплодах, шт.:										
зелених	18,9	25,0	18,6	24,1	17,9	22,7	17,7	22,0	16,1	21,2
сухих	18,0	15,8	17,4	14,9	16,8	15,3	16,7	14,8	15,4	13,5

При цьому врожайність коренеплодів у середньому за роки досліджень у сорту Сонет зменшилася від 58,7 до 44,0 т/га, а у гібрида ЧС×Сонет від 67,3 до 49,8 т/га. При зменшенні густоти стояння рослин від 111,1 до 44,4 тис. шт./га висота головок коренеплодів над поверхнею ґрунту та сила зв'язку їх з ґрунтом збільшувалася у сорту Сонет відповідно від 87 до 126 мм та від 131 до 178 Н, а у гібрида ЧС×Сонет від 62 до 95 мм та від 277 до 359 Н. Кількість буряків із розміщенням листків у вигляді конуса у сорту зменшилася в середньому від 65,2 до 41,2%, а у гібрида – від 67,9 до 38,0%, довжина листків та товщина пучка черешків листків відповідно від 244 до 273 мм та від 19 до 26 мм і від 281 до 309 мм та від 25 до 35 мм.

За результатами досліджень, коренеплоди гібрида буряків кормових глибше розміщувалися в ґрунті і зв'язок з ним у них був міцнішим, ніж у сорту, який характеризувався більшою висотою головок коренеплодів над поверхнею ґрунту. У гібрида коренеплоди мали більшу довжину та діаметр, що сприяло зростанню їх маси та врожайності порівняно з сортом.

Сорт Сонет характеризувався вищим відсотком листя, розміщеним у формі конуса та меншим – у формі розетки, показники довжини і товщини пучка черешків листків та загальної їх кількості були більшими в напівцукрового

гібрида ЧС×Сонет.

2. Значення морфологічних показників коренеплодів буряків кормових та їх урожайність залежно від сорту, гібрида та густоти стояння рослин (за 2005 – 2007 рр.)

Показники	Значення врожайності та морфологічних показників коренеплодів буряків кормових за густоти рослин, тис. шт. /га									
	44,4		55,5		73,3		88,8		111,1	
	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет	Сонет	ЧС×Сонет
Висота виступу головок коренеплодів над поверхнею ґрунту, мм	126	95	117	91	108	80	99	73	87	62
Сила зв'язку коренеплодів з ґрунтом, Н	178	359	164	334	155	314	142	297	131	277
Діаметр коренеплодів, мм	98	108	95	104	89	95	87	93	81	90
Довжина коренеплодів, мм	216	236	208	227	191	210	186	198	174	190
Маса коренеплодів, г	991	1121	917	1013	786	874	702	763	528	606
Врожайність коренеплодів, т/га	44,0	49,8	50,9	56,2	57,6	64,1	62,4	67,8	58,7	67,3

НР₀₅ за врожайністю = 2,2

Отже, густина стояння рослин значно впливає на морфологічні показники та врожайність коренеплодів буряків кормових. Забезпечення на період збирання оптимальної густоти стояння рослин дає можливість отримати найменші втрати коренеплодів під час збирання бурякозбиральними машинами, зменшити їх пошкодження. Встановлення відмінностей між параметрами гички коренеплодів різних сортів і гібридів може слугувати для визначення параметрів робочих органів гичкозбиральних машин і бурякозбиральних комбайнів, проектування нових робочих органів або удосконалення існуючих технічних засобів.

Висновки

1. Найбільша врожайність буряків кормових досягнута за густоти стояння рослин 88,8 тис. шт. /га. Подальше загущення насадження рослин як сорту, так і гібрида, призводить до поступового зниження їх врожайності.

2. Із збільшенням густоти стояння рослин від 44,4 до 111,1 тис. шт. /га кількість буряків із розміщенням листків у вигляді конуса збільшується, а кількість листків одного буряка, довжина та товщина пучка їх черешків на період збирання зменшуються. Зменшуються також висота виступу головок коренеплодів над поверхнею ґрунту, сила їх зв'язку із ґрунтом, діаметр, довжина та маса, як у сорту Сонет, так і гібрида ЧСхСонет.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрофізичні властивості цукрових буряків і показники якості роботи бурякозбиральних машин / [М. В. Роїк, М. М. Зуєв, В. Л. Курило, М. Я. Гументик]; за ред. М. В. Роїка. – К.: ПоліграфКонсалтінг, 2003. – 64 с. – (Наукові праці, вип. 6).

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Завгородній А. Механізація збирання врожаю // Хлібороб України. – 1987. – №4. – С. 28–29.

4. Киреев В. Н. Кормовые корнеплоды / [В. Н. Киреев, А. В. Петров, М. А. Мельникова, И. С. Дергунов]. – М. : Колос, 1975. – 192 с.

5. Погорілий Л. В. Біологічні і агротехнічні передумови застосування механізованого збирання коренеплодів кормових буряків / [Л. В. Погорілий, А. М. Фомічов, Ф. М. Архипенко, Ю. В. Рутковський]. // Механізація і електрифікація. – 1987. – №10. – С. 65–71.

Влияние густоты стояния растений на морфологические показатели свеклы кормовой

А.Б. Хиврич

Изложены результаты полевых опытов по определению влияния густоты стояния растений сорта и гибрида свеклы кормовой на их урожайность и морфологические показатели. Установлено, что наивысшая урожайность свеклы кормовой получена при густоте стояния растений 88,8 тыс. шт. /га.

Ключевые слова: свекла кормовая, густота стояния растений, сорт,

гибрид, морфологические показатели, урожайность.

Effect of standing plant density on morphological parameters of fodder beet

A.B. Khivrich

Presents results of field experiments to determine the effect of density of stand of plants and hybrid varieties of fodder beet on yield and morphological markers. It is established that the highest yield of fodder beet was obtained at plant stand of 88.8 thousand plants/ha.

Keywords: fodder beet, standing density of plants, variety, hybrid, morphological parameters, yield.

УДК: 332.3.(477.43)

ОЦІНКА СТАНУ ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ХЕЛЬНИЧЧИНИ

В.В. ЛАПЧИНСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

О.Г. БОЙКО, кандидат сільськогосподарських наук

Наведені результати вивчення сучасного стану і використання земельних ресурсів Хмельницької області. Встановлено, що в структурі адміністративно-територіального утворення найбільші території займають землі сільськогосподарського призначення, для забезпечення раціонального використання яких рекомендовано здійснити ряд заходів, що сприятимуть розвитку АПК регіону.

Ключові слова: земельні ресурси, потенціал, Хмельниччина, земельний фонд, структура, землекористування.

Зважаючи на те, що з кожним наступним десятиріччям поглиблюється і посилюється взаємодія між суспільством і природою, розширюються сфери впливу останньої на різноманітні аспекти виробничої діяльності людства, значної актуальності набуває питання вирішення проблеми підвищення ефективності використання земельно-ресурсного потенціалу територій. Саме це є однією із передумов переходу держави до сталого розвитку, адже розвиток суспільного виробництва, як правило, потребує оптимізації освоєння природних ресурсів.

Мета досліджень – проведення оцінки стану земельно-ресурсного потенціалу Хмельницької області.

Матеріал і методика досліджень. Системну оцінку сучасного стану використання земельних ресурсів Хмельниччини проводили шляхом аналізу динаміки структури земельного фонду за період 2005-2009 років з визначенням індексів обсягу сільськогосподарського виробництва за досліджуваний період.

Результати досліджень. Спроби розв'язання проблеми збалансування інтересів населення регіонів із загальнодержавними інтересами, що ґрунтується на цілісності території, природно-ресурсних можливостях і соціальних факторах, неодноразово зустрічаються в роботах А.С. Даниленка [2] та М.А.Хвесик [9]. У своїх дослідженнях цієї проблеми торкалися також С.І.Дорогунцов, О.С. Новоротов, Т.С. Ніколаєнко, В.С. Міщенко та ін. [8], що виділили землю з її ґрунтовим і рослинним покривами, надрами та водами як головну серед природних об'єктів, що використовуються людиною. Земля, за визначенням Даниленко А.С. [2], є основним об'єктом господарської діяльності, життя і відпочинку людини, об'єднуючи в собі дві важливі функції – засіб виробництва у сільському господарстві та просторово-територіальний базис розташування галузей народного господарства, сільських і міських поселень.

Відповідно до визначеного законодавством [3] поділу за основним цільовим призначенням землі поділяються на дев'ять категорій: сільськогосподарського призначення, житлової та громадської забудови, природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення, лісового фонду, водного фонду, промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики та іншого призначення.

У цілому територіальна структура адміністративно-територіального утворення є досить стабільною, адже загальна територія області з 2005 по 2010рр. залишалася незмінною і становила 2062,9 тис.га. Земельний фонд області станом на 01.01. 2010 року сягав 2020,7 тис. га (табл. 1).

1. Динаміка структури земельного фонду Хмельницької області за 2005-2009 рр.

Основні види земель та угідь	2005 рік		2006 рік		2007 рік		2008 рік		2009 рік	
	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території
Загальна територія	2062,9	100	2062,9	100	2062,9	100	2062,9	100	2062,9	100
у тому числі:										
1. Сільськогосподарські угіддя	1569,6	76,1	1569,6	76,1	1569,6	76,1	1568,4	76,0	1568,3	76,0
з них:										
рілля	1254,2	60,8	1254,2	60,8	1254,3	60,8	1254,8	60,8	1254,5	60,8
перелоги	1,9	0,1	2,2	0,1	2,2	0,1	1,3	0,1	1,3	0,1
багаторічні насадження	40,9	2,0	40,9	2,0	40,9	2,0	41,0	2,0	41,0	2,0
сіножаті і пасовища	272,5	13,2	272,2	13,2	272,2	13,2	271,3	13,1	271,4	13,2
2. Ліси і інші лісовкриті площі	285,3	13,8	285,8	13,9	285,8	13,9	286,8	13,9	287,2	13,9
3. Забудовані землі	86,4	4,2	84,4	4,1	84,4	4,1	84,6	4,1	84,4	4,1
4. Відкриті заболочені землі	20,7	1,0	20,6	1,0	20,6	1,0	20,4	1,0	20,2	1,0
5. Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом.	24,3	1,2	24,2	1,2	24,2	1,2	24,2	1,2	24,2	1,2
6. Інші землі	36,2	1,8	37,9	1,9	37,9	1,9	36,3	1,8	36,4	1,8
Усього земель (суша)	2022,5	98,1	2022,5	98,1	2022,5	98,1	2020,7	98,0	2020,7	98,0
Території, що покриті поверхневими водами	40,4	1,9	40,4	1,9	40,4	1,9	42,2	2,0	42,2	2,0

Найбільші території на Хмельниччині займають землі сільськогосподарського призначення, їхня питома вага у земельному фонді області становить 76%, з них 60,8% ріллі. За показниками землезабезпеченості в розрахунку на одного жителя в області припадає 1,3 га сільськогосподарських угідь і 0,84 га ріллі.

Зважаючи, що основну частину земельних ресурсів Хмельниччини використовується сільськогосподарським виробництвом, його роль в стабільності та екологічній рівновазі агроландшафтної системи є досить вагомою.

У період 2005 по 2009 рр. структура сільськогосподарських угідь земельного фонду Хмельницької області зазнала незначних змін: спостерігається тенденція зменшення площ під перелогами та сіножатями (разом цей показник складає 1,7 тис. га) та збільшення під площ багаторічними насадженнями та ріллею відповідно на 0,1 та 0,3 тис. га.

Надмірність антропогенного навантаження на природні ресурси зумовлює актуальність розробки заходів, спрямованих на збереження земельно-ресурсного потенціалу регіону, зокрема на захист земель від деградації. Зважаючи що перелогі та сіножаття в більшості є екотопами, що перебувають в ерозійно небезпечних зонах та мають важливе природоохоронне значення, скорочення їх площ дещо суперечило проекту Національної програми охорони земель на 1997-2010 роки, розробленої на замовлення Держкомзему України [8], мета якої – вдосконалення співвідношення земельних угідь у межах природно-кліматичних зон.

Зміна структури сільськогосподарських угідь знаходить своє відображення не лише в стані природних ландшафтів, а й динаміці ефективності виробництва сільськогосподарської продукції (табл. 2).

Індекси обсягу сільськогосподарського виробництва досліджуваного періоду мають тісний зв'язок зі структурою сільськогосподарських угідь [8].

2. Індеси обсягу сільськогосподарського виробництва (2005-2009 рр.)

Роки	Площа сільськогосподарських угідь, тис.га	Індеси обсягу сільськогосподарського виробництва, у % до попереднього року								
		Усі категорії господарств			у тому числі					
		продукція сільського господарства	з неї		сільськогосподарські підприємства			господарства населення		
			продукція рослинництва	продукція тваринництва	продукція сільського господарства	з неї		продукція сільського господарства	з неї	
		продукція рослинництва	продукція тваринництва	продукція рослинництва		продукція тваринництва	продукція рослинництва		продукція тваринництва	
2005	1569,5	87,5	89,6	84,3	89,0	81,9	108,7	86,9	93,6	78,9
2006	1569,7	103,4	104,0	102,5	105,2	105,3	104,8	102,8	103,4	101,8
2007	1568,7	108,2	116,8	94,6	118,2	125,7	102,7	104,2	112,7	92,0
2008	1568,4	103,2	107,1	95,5	122,2	133,1	94,6	94,6	94,0	95,8
2009	1568,3	103,9	100,8	110,8	100,8	96,0	117,9	105,7	104,3	108,3

Особливо чітко такий взаємозв'язок спостерігається в період 2007-2008 років між зменшенням площ сіножатей і пасовищ та індексом обсягу сільськогосподарського виробництва продукції тваринництва в усіх категоріях господарств.

Схожа тенденція спостерігалася в 2007-2009 рр., коли збільшення площ ріллі в цілому по області знайшло позитивне відображення на індексах виробництва продукції рослинництва в середньому по усіх категоріях господарств.

Дещо змінилося функціональне використання інших земель та угідь. Площ під забудованими землями з 2005 до 2009 рр. зменшилася на 2 тис. га, під відкритими заболоченими землями – на 0,5 тис. га, зайнятими відкритими

землями без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом – 0,1 тис. га. За цей час в області збільшилися площі суцільних лісових насаджень в поєднанні з існуючими природними масивами лісів, лук і болотних ділянок: під лісами та лісовкритими площами на 1,9 тис. га, під територіями вкритими поверхневими водами – на 800 га.

Ліси та лісовкриті площі в області займають 13,9%, що є близьким до загальноукраїнського показника заліснення (14,9%) та значно меншим в порівнянні з аналогічним показником Японії – біля 70%, Фінляндії та Швеції – 58%, США і Канади – понад 30%, Німеччини й Франції – 27 і 24% відповідно.

Недостатня лісистість та переважання у віковій структурі лісів молодих і середньовікових насаджень (79,5%) не забезпечує розширеного лісокористування. Загальний запас насаджень становить 47,3 млн. м³, вони мають переважно водо-, ґрунто-, повітрязахисне і рекреаційне значення [5]. Питома вага земельних угідь покритих поверхневими водами, які мають виробничу і рекреаційну спеціалізацію, займають 2,0% , забудованих земель – 4,1%.

Наведені показники оцінки природно-ресурсного потенціалу території можна розглядати як основу для аналізу природокористування в ринкових умовах. Зокрема необхідно підкреслити необхідність удосконалення напрямів подальшого розвитку АПК регіону як галузі, що використовує найвагомішу частину ресурсного потенціалу області.

Висновок. Аналіз існуючого стану використання земельних ресурсів Хмельниччини дає підстави стверджувати, що за площею та біопродуктивним потенціалом земельного фонду, Хмельницька область є однією із провідних у країні, але внаслідок екстенсивного землеробства сільськогосподарська освоєність і розораність території тут сягли 60,8%. Такий рівень сільськогосподарської освоєності території області порівняно з іншими регіонами України є надзвичайно високим.

Для забезпечення раціонального землекористування в області необхідно здійснити ряд заходів, а саме: зменшити розораність території, оптимізувати структуру посівних площ сільськогосподарських культур; забезпечити рекультивацію порушених земель; підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва за рахунок збільшення продуктивності орних земель, пасовищ і сінокосів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабровська Н.М. Оцінка стану використання земельно-ресурсного потенціалу Черкащини / Бабровська Н.М.// Землевпорядний вісник. – 2004. – № 3. – С. 27-33.
2. Даниленко А.С. Територіальний соціально-природний комплекс: теорія, методологія і практика: матеріали наук. - практик. конф. «Земельна реформа в Україні. Сучасний стан та перспективи подальшого удосконалення земельних відносин». – К.: Знання, 2001. – С. 19-22.
3. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, В.С. Міщенко; – К.: РВПС України, НАН України, 1999. – 716 с.
4. Дорогунцов С.І. Оцінка земельно-ресурсного потенціалу України і проблеми забезпечення його ефективного використання / С.І. Дорогунцов, О.С.Новоротов, Т.С. Ніколаєнко; – К.: РВПС України, НАН України, 1999. – 82 с.
5. Екологічний паспорт регіону. Хмельницька область. Хмельницький, 2006. – С. 96.
6. Екологічний паспорт регіону. Хмельницька область. Хмельницький, 2007. – С. 88.
7. Екологічний паспорт регіону. Хмельницька область. Хмельницький, 2008. –С. 99.
8. Земельний кодекс України // Відом. Верхов. Ради України (ВВР). 2002. – № 3-4. – С. 27.

9. Хвесик М.А. Економіко-екологічні проблеми раціонального природокористування в сучасних умовах реформування земельних відносин: матеріали наук. практ. конф. «Земельна реформа в Україні. Сучасний стан та перспективи подальшого удосконалення земельних відносин» – К.: Знання, 2001. – С. 19-22.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ХМЕЛЬНИЧЧИНЫ

В.В. ЛАПЧИНСКИЙ, О.Г. БОЙКО

Приведены результаты изучения современного состояния и использования земельных ресурсов Хмельницкой области. Установлено, что в структуре административно-территориального образования наибольшие территории занимают земли сельскохозяйственного назначения, для обеспечения рационального использования которых рекомендовано осуществить ряд мероприятий, способствующих развитию АПК региона.

Ключевые слова: земельные ресурсы, потенциал, Хмельниччина, земельный фонд, структура, землепользование.

ESTIMATION OF POTENTIAL OF THE LANDED RESOURCES OF KHMEL'NICKOY AREA

V.V. LAPCHINSKIY, O.G. BOYKO

The results of study of the modern state and use of the landed resources of the Khmel'nickoy area are resulted. It is set that in the structure of administrative-territorial education most territories are occupied by earths of the agricultural setting, for providing of the rational use of which it is recommended to carry out the row of measures what will be instrumental in development of agroindustrial complex of region.

Keywords: landed resources, potential, Khmel'nichchina, landed fund, structure, land-tenure.

**БІОЛОГІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ
ЗОЛОТИСТОЇ ЦИСТОУТВОРЮЮЧОЇ КАРТОПЛЯНОЇ НЕМАТОДИ
У ЗОНІ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

В.М. ПОЛОЖЕНЕЦЬ, доктор сільськогосподарських наук, професор

О.В. ГУРМАНЧУК, аспірант*

Житомирський національний агроекологічний університет

Т.О. ГАЛАГАН, кандидат біологічних наук

Інститут захисту рослин НААН

*Уточнено цикл розвитку обмежено поширеного на території України небезпечного карантинного об'єкта - золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди *Globodera rostochiensis*. Встановлено, що на дерново-підзолистих, суніщаних ґрунтах Полісся України він триває в середньому 63-68 діб.*

Ключові слова: життєвий цикл, *Globodera rostochiensis*, картопля

Золотиста цистоутворювальна картопляна нематода (*Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923) Behrens, 1975) спричиняє глободероз картоплі і є карантинним організмом на території України [12]. Небезпечність її полягає в тому, що жоден з існуючих заходів захисту не призводить до повного знищення патогена за короткий період (1-2 роки) [7]. Значною мірою це пов'язано з особливостями розвитку цього патогена, а саме наявністю в життєвому циклі стадії цисти – відмерлої самки зі щільною оболонкою, під захисним покривом якої містяться яйця і личинки першого віку. Завдяки цій особливості інфекція зберігається в ґрунті впродовж багатьох років навіть за несприятливих умов. Захисні заходи ефективно діють лише на ті стадії розвитку *G.rostochiensis*, які не захищені покривами цисти. Тому інформація щодо тривалості окремих

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В.М. Положенець

стадій онтогенезу золотистої глободери в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є важливим чинником правильного планування строків проведення нематологічних обстежень насаджень картоплі та системи їх захисту від цього патогена.

Метою дослідження було вивчити особливості розвитку золотистої картопляної цистоутворювальної нематоди в зоні Полісся України, починаючи з моменту проникнення патогена в рослину і до повного відмирання самок.

Методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2008-2010 рр. у польових та лабораторних умовах. Польові досліді закладали в с.Бовсуни Лугинського району Житомирської області на присадибних ділянках з високим природним рівнем глободерозної інвазії (> 5000 личинок+яець/100см³ ґрунту). Обстеження кореневої системи різних за стиглістю сприйнятливих до *G.rostochiensis* сортів – Світанок київський (середньоранній) та Промінь (середньопізній) здійснювали протягом всього вегетаційного періоду картоплі. Бульби висаджували в гребені через 30 см з відстанню між рядами 70 см. Досліді проводили у триразовій повторності. Насадження доглядали згідно з агротехнікою і технологією, рекомендованими для зони проведення досліджень [1, 5, 6]. У лабораторних умовах відслідковували різні етапи розвитку фітогельмінтів за допомогою мікроскопів МБР-3 та МБС-10. Всі спостереження фіксували цифровим фотоапаратом SONY.

Результати досліджень та їх обговорення. Процес проникнення інвазійних личинок нематод другого віку в рослини-живителі крізь поверхню корінців зафіксувати досить складно, але можна спостерігати пошкоджені ними місця. Колір коренів у цих місцях змінювався зі світло-білого прозорого на буро-коричневий, у вигляді плям. Перші пошкодження на корінцях обох сортів спостерігали на 7-му добу після появи сходів (рис.1).

Після проникнення в корені личинки другого віку перетворювались на личинок третього, а потім - четвертого віку з диференціацією на особин



Рис. 1. Корінь картоплі, пошкоджений *G. rostochiensis*
(збільшення мікроскопа в 192 рази)

чоловічої та жіночої статі (незрілих самців і самок). Через 21-23 доби після появи сходів залежно від кліматичних умов року на корінцях спостерігали незрілих самок. Вони мали вигляд невеликих за розмірами (0,1-0,2 мм) прозорих з матово-сірим відтінком пляшкоподібних або кулястих випуклостей, схожих на маленькі краплинки води (рис. 2).

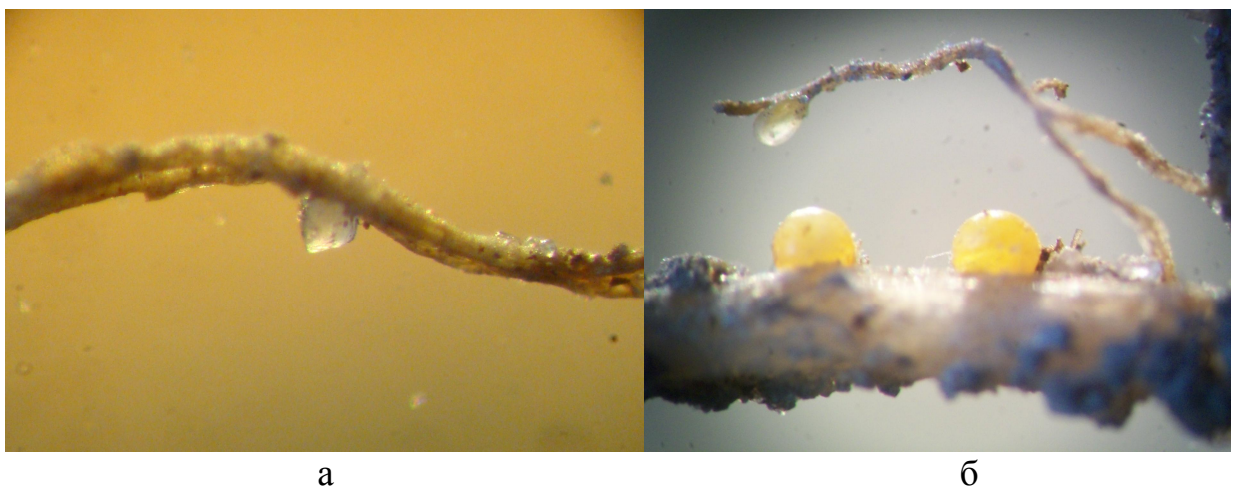


Рис. 2. Формування самок *G. rostochiensis* на корінці рослини-живителя
а – поява незрілої самки на поверхні кореня, б – молода прозора та зріліші самки жовтого забарвлення (збільшення мікроскопа в 64 рази)

Через кілька днів після появи на поверхні коренів молодих самок там з'являлися молоді самці, які запліднювали їх. У запліднених самках відбувалося утворення яєць, яке супроводжувалось поступовим збільшенням розмірів самок та зміною їх забарвлення з білого на світло-жовте. Яйця на цьому етапі розвитку були заповнені сірою речовиною і не мали жодних ознак утворення в них личинок. Їх кількість на одну особину становила в середньому 38-42 шт. (рис. 3).

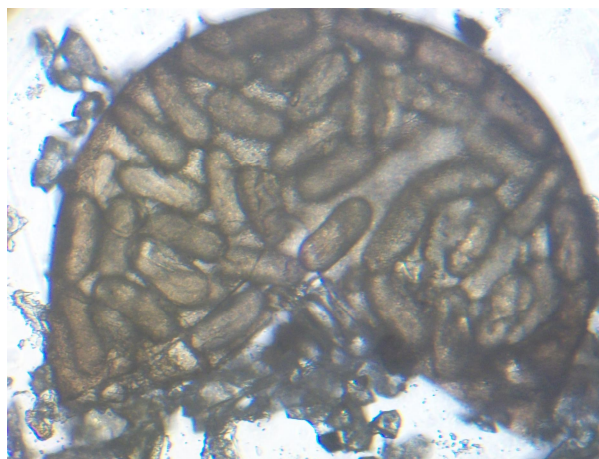


Рис. 3. Початок розвитку першої личинкової стадії *G. rostochiensis* в яйцях
(збільшення мікроскопа в 100 разів)

Протягом наступних 8-11 діб світло-жовте забарвлення самок змінювалося на золотисто-жовте. Вміст таких самок також набував жовтого кольору. При перегляді під мікроскопом роздавлених самок спостерігали перші чіткі зміни структури яєць у вигляді зморшкуватості (рис. 4). В подальшому, зі зміною забарвлення самок на коричневе, крізь оболонку яєць спостерігали утворення личинок першого віку, у яких формувалися ротова порожнина, органи травлення тощо. Завершальний етап утворення личинок першого віку з переходом до другої вікової стадії супроводжувався потемнінням забарвлення самок до темно-коричневого кольору, який тривав у деяких особин до відмирання рослин-живителів (рис. 5).

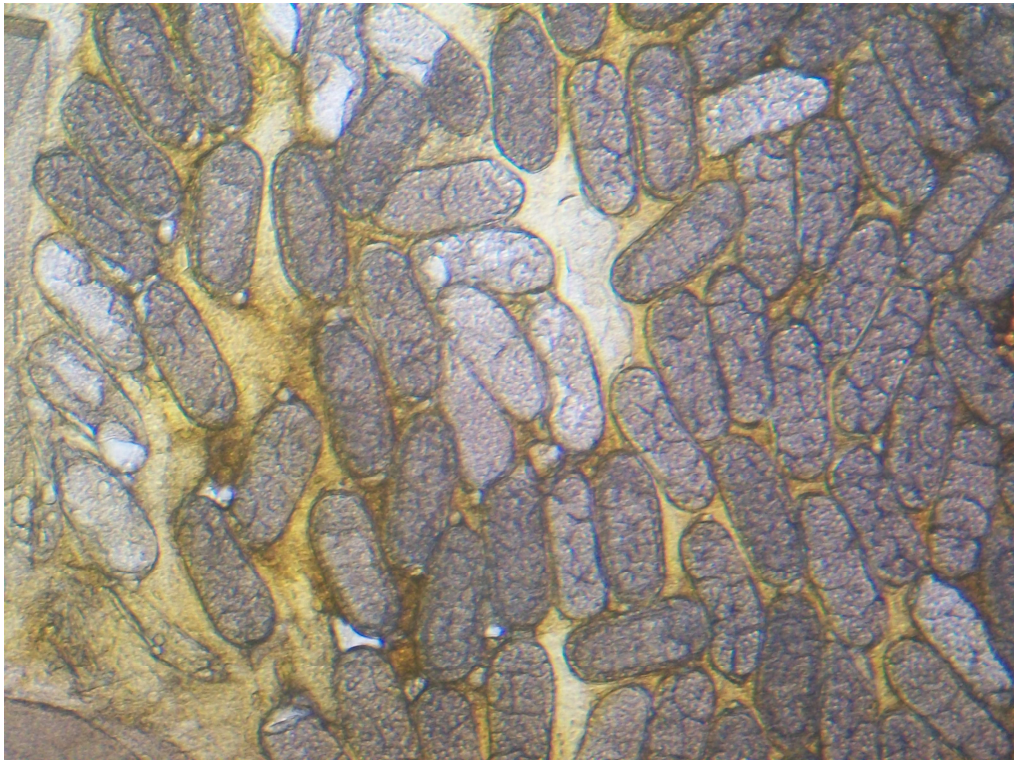


Рис. 4. Процес утворення личинок в яйцях
(збільшення мікроскопа в 400 разів)



Рис. 5. Дозрівання самки *Globodera rostochiensis* на корінці картоплі з утворенням інвазійних личинок другого віку: а – самка на завершальній стадії розвитку (збільшення мікроскопа в 48 разів), б – інвазійні личинки другого віку (збільшення мікроскопа в 400 разів)

Відмерлі самки перетворювались на цисти, відпадали від корінців та потрапляли в ґрунт. Розміри цист варювали від 0,3 до 1,1 мм в діаметрі, а їх

чисельність, у середньому, становила 595 шт. на 100 см³ ґрунту. Повний цикл розвитку золотистої цистоутворювальної нематоди на дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтах Полісся тривав у середньому 63-68 діб (таблиці).

1. Біологічні та морфологічні особливості самок *Globodera rostochiensis* на різних етапах розвитку (2008-2010рр.)

Етапи розвитку самок	Днів після сходів картоплі	Забарвлення самок	Зміни, які відбуваються в середині самок та яйцях	Розміри самок, мм у Ø	Середня кількість яєць у одній самці
Поява на поверхні коренів, запліднення	21-23	Прозорі з матово-сірим відтінком	Самки заповнені прозорою однорідною масою	0,1-0,15	-
Збільшення розмірів із зміною забарвлення	30-32	Білі	Самки заповнені білою речовиною	0,25-0,8	-
Початок утворення яєць	38-41	Світло-жовті	Утворення прозорої оболонки яєць з однорідним сіруватим вмістом	0,3-0,8	35-43
Максимальне утворення яєць	48-50	Золотисто-жовті	Вміст яєць стає зморшкуватим, самки заповнені жовтою речовиною	0,35-1,0	188-235
Завершальна стадія розвитку	61-64	Світло-коричневі	Утворення в яйцях личинок першого віку, вміст самок стає прозорим	0,35-1,1	193-247
Дозрівання (відмирання)	63-68	Коричневі	Від'єднання самок (цист) від кореня рослин-живителів	0,3-1,15	197-254

Згідно з літературними даними, цикл розвитку золотистої картопляної нематоди, який складається з яйця, чотирьох личинкових стадій та статевозрілих особин, триває від 38-48 діб в умовах США та Великобританії [8, 9] та до 60-68 днів у Словаччині [10]. Результати наших спостережень щодо тривалості циклу розвитку нового покоління *G.rostochiensis* збігаються з даними словацьких дослідників. Яйця золотистої глободери захищені щільними покривами відмерлого тіла самки - цисти. Розвиток першої личинкової стадії відбувається всередині яйця, під його оболонкою [11]. Тобто, найбільш рання стадія розвитку золотистої картопляної нематоди має подвійний захист. Під яйцевою оболонкою відбувається ряд морфологічних перетворень та фізіологічних змін. Змінюється структура яєць та утворюються в них личинки першого віку. Перша личинкова стадія змінюється другою – інвазійною, яка супроводжується виходом личинки з яйця у внутрішній вміст самки (цисти). При настанні сприятливих умов навколишнього середовища починається активний період життєвого циклу нематоди. Залишивши надійну оболонку відмерлої материнської особини, інвазійні личинки потрапляють у ґрунт, досягають кореневих волосків рослини і багаторазово проколюють їх за допомогою міцного стилета. Через створену щілину личинки проникають у тканину корінця і розташовуються паралельно його осі. В цей період розпочинається процес живлення личинки. Стилетом вона проколює клітинну оболонку, впорскує слину із залоз стравоходу і всмоктує вміст клітини [2, 3]. Через 7-8 діб після інвазії рослини личинки другого віку линяють і перетворюються у личинок третього віку. Третя вікова стадія супроводжується статеву диференціацією і розвитком особин жіночої та чоловічої статей. На 7-8-му добу проходить остання линька у самок, які досягають четвертої вікової стадії. Личинки-самки набувають пляшкоподібної форми. Розвиток личинки-самця з третьої до четвертої вікової стадії триває на 4-5 діб довше порівняно з жіночими особинами. Четверта линька повністю сформованого самця завершується потрапленням його в ґрунт між коренями рослин картоплі. У результаті виділень самок самці легко їх знаходять і запліднюють [3].

Запліднені самки набувають білого кольору і в процесі свого росту та розвитку поступово збільшуються в розмірах, оскільки відбувається формування яєць у яєчниках. При цьому відбувається зміна білого кольору самок на кремово-жовтий та золотисто-жовтий. З появою на кореневій системі рослини-живителя коричневих самок в їх тілі відбувається інтенсивне формування личинок першого віку. На цьому етапі цикл розвитку золотистої картопляної нематоди практично завершується. Самки дозрівають на корінцях рослини-живителя, де вони відмирають і перетворюються в цисти [3, 11].

Результати наших досліджень показали, що тривалість розвитку личинкових стадій та час появи самців золотистої картопляної нематоди в наших дослідженнях відповідає літературним даним. Водночас процес перетворення запліднених самиць на цисти триває на декілька днів довше, ніж було відзначено більшістю дослідників.

Висновки

Проникнення інвазійних личинок *Globodera rostochiensis* у корені картоплі починається з 7-ої доби після появи сходів.

Молоді незрілі самки (личинки 4-го віку) *G.rostochiensis* з'являються на поверхні кореня на 21-23-тю добу після сходів картоплі.

Повний цикл розвитку золотистої цистоутворюючої нематоди на дерново-підзолистих, супіщаних ґрунтах Полісся триває в середньому 63-68 діб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кононунченко В.В. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / В.В. Кононунченко, В.С. Куценко, А.С. Осипчук. – Немішаєве, 2002. – 182 с.
2. Нематодные болезни овощных культур и картофеля и борьба с ними: [под общ. ред. Свешниковой Н.М.]. – М.: Издат. с-х. лит., журналов и пакетов, 1961. – 200 с.

3. Подгаєцький А.А. Цистоутворюючі нематоди картоплі та боротьба з ними / А.А. Подгаєцький, Т.Г. Мірошник. – К.: 1995. – 80 с.
4. Прикладная нематология / [Н.Н. Буторина, С.В. Зиновьева, О.А. Кулинич и др.]. – М.: Наука, 2006. – 350 с.
5. Сигарева Д.Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Сигарева Д.Д. – К.: Урожай, 1986. – 41 с.
6. Сігарьова Д.Д. Новий підхід до моніторингу нематодозів рослин / Д.Д. Сігарьова, Т.О. Галаган, К.С. Нікішичева // Вестник зоологии. – 2010. – отд. вып. 23. – С.183-190.
7. Шевченко Н.Г. Заходи захисту картоплі від глободерозу / Н.Г. Шевченко, Д.Д. Сігарьова, Т.О. Галаган // Захист і карантин рослин: Міжвід. тематичний наук. зб. – К., 2007. – Вип. 53. – С. 214–218.
8. Chitwood B.G. Summary of soil fumigant tests made against the golden nematode of potatoes (*Heterodera rostochiensis*, Wollenweber), 1942-1944 / B.G. Chitwood, E.M. Buhner // Proceedings of the Helminthological Society of Washington. – 1945. – 12. – P. 39–41.
9. Evans K. Longevity of males and fertilization of females of *Heterodera rostochiensis* / K. Evans // Nematologica. – 1970. - 16. – P. 369–374.
10. Renčo M. Comparison of the life cycle of potato cyst nematode (*Globodera rostochiensis*) pathotype Ro1 on selected potato cultivars / Marek Renčo // Biologia (Bratislava). - 2007. – 62, N2. – P. 195–200.
11. Turner S.J. The origins, global distribution and biology of potato cyst nematodes (*Globodera rostochiensis* (Woll) and *Globodera pallida* Stone. In [Marks R.J., Brodie B.B. (ed.)]: Potato cyst nematodes: biology, distribution, and control / S.J. Turner, K. Evans. – Wallingford: 1998. – P. 91–115.
12. Перелік регульованих шкідливих організмів:
http://golovderzhkarantyn.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=59&Itemid=1

Положенец В.М., Гурманчук А.В., Галаган Т.А. – Биологические и морфологические особенности развития золотистой цистообразующей картофельной нематоды в зоне Полесья Украины

Уточнен цикл развития ограниченно распространенного на территории Украины опасного карантинного объекта – золотистой картофельной нематоды *Globodera rostochiensis*. Установлено, что на дерново-подзолистых супесчаных почвах Полесья Украины он длится 63-68 дней.

Ключевые слова: жизненный цикл, *Globodera rostochiensis*, картофель.

Polozhenets V.M., Gurmanchuk A.V., Galagan T.A. - Biological and morphological features of development of the golden potato cyst nematode in the zone of Ukrainian Polesye

The life cycle of restrictedly distributed on Ukraine's territory dangerous quarantine object – the golden potato cyst nematode *Globodera rostochiensis* was specified. It was established, that on turfen-podzolic sandy soils of Ukrainian Polesye it occurs on the average 63-68 days.

Key words: life cycle, *Globodera rostochiensis*, potato

УДК: 631.17: 631.6

ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ СОРТІВ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ

О.І. МУЛЯРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук,
Подільський державний аграрно-технічний університет

Наведено результати досліджень екологічного випробування сортів капусти білоголової в умовах Лісостепу України щодо генотипового потенціалу й стабільності його реалізації.

Ключові слова: капуста білоголова, сорти, генетиповий потенціал, екологічна стабільність

За Джавані Ацці [1], врожай є похідною продуктивності й стійкості. Він пов'язаний з адаптацією й генетичною стабільністю. Адаптація є пристосування сортів культур до ґрунтово-кліматичних умов, а пластичність – властивість рослин виживати в межах певних умов середовища. Екологічні дослідження дозволяють виявити дію абіотичних і біотичних факторів певного середовища і встановити ступінь їх впливу на ріст, розвиток і врожайність культури

Високі технології вирощування сільськогосподарських культур висувають підвищені вимоги до нових сортів, що пропонуються виробництву. Особлива увага при цьому приділяється: удосконаленню морфологічної будови рослини; підвищенню коефіцієнта корисної дії ФАР, використанню поживних речовин, вологи тощо; використанню нових сортів і встановленню їх взаємодії в системі генотип-середовище; можливості керувати мінливістю фенотипу; підвищенню адаптивної спроможності рослин за умов стресових ситуацій (низькі температури, повітряні посухи, спалахи різноманітних захворювань тощо), що дозволяє повніше використовувати закладений у них продуктивний потенціал і зводити до мінімуму втрати врожаю [1].

Фенотип сорту акумулює зміни зовнішнього середовища, які проявляються у мінливості певних кількісних ознак, що характеризують структуру рослин. Це можуть бути морфологічні ознаки будови рослин, урожайність, якість продукції, стійкість проти впливу біотичних і абіотичних факторів, які зумовлені генотипом [2].

Висока чутливість окремих сортів до несприятливих умов помітно звужує ареал їх поширення в інші екологічні зони. Саме тому розширення норми реакції сортів на умови зовнішнього середовища є основним завданням селекції, особливо для регіонів зі стресовими гідротермічними умовами [4].

На думку О.О. Жученка [3], гомеостаз є універсальною системою забезпечення життя організму, яка підтримує оптимальні умови росту й розвитку рослин і виконує еволюційну роль стабілізації норми їх адаптивності. Він є пристосувальною властивістю організму, що розкриває динаміку реакції генотипу за суттєвих змін умов середовища і забезпечує

зберігання діяльності певних функцій організму [5].

Випробування сортів огірків у різних регіонах вирощування дає можливість прогнозувати генетично визначений ступінь стабільності врожайності (приспособаності до умов вирощування).

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили з використанням матеріалів державного сорто випробування сортів капусти білоголової в зоні Лісостепу України за 2008-2010 рр.

Екологічні умови регіонів зони Лісостепу суттєво різнилися між собою, що дозволило об'єктивно оцінити досліджувані сорти.

Технологія вирощування капусти білоголової, за винятком досліджуваних елементів, була загальноприйнятою для регіону.

Результати досліджень і їх обговорення. Оцінка сортів капусти білоголової за врожайністю наведена в табл. 1 (жирним виділені кращі регіони і сорти).

**1. Урожайність сортів капусти білоголової, т/га
(дані Держсорт випробування за 2008-2010 рр.)**

Державна сортовипробувальна станція	Сорти капусти білоголової						Середнє	Різниця
	Геліос	Колорит	Калібро	Талсма	Калорама	Толеро		
Київська ДСДС	78,8	38,2	72,3	50,4	58,4	92,6	65,1	-4,02
Чугуївська ДСС Харківського ДЦЕСР	69,0	66,8	67,9	65,2	76,9	85,3	71,8	2,7
Луцька ДЦЕСР	59,8	72,2	53,6	54,6	101	81,6	70,4	1,3
<i>Середнє</i>	69,2	59,1	64,6	56,7	78,7	86,5	69,1	
<i>Стандартне відхилення</i>	9,5	18,3	9,8	7,6	21,3	5,6		
<i>Максимальна врожайність (Max)</i>	78,8	72,2	72,3	65,2	100,8	92,6		
<i>Мінімальна врожайність (Min)</i>	59,8	38,2	53,6	50,4	58,4	81,6		
<i>Розмах коливання врожайності (R)</i>	19,0	34,1	18,7	14,8	42,4	11,0		
<i>Похибка середньої арифметичної ($\pm t$)</i>	3,88	7,47	3,98	3,10	8,68	2,28		
<i>Коефіцієнт варіації ($V_e, \%$)</i>	13,7	31,0	15,1	13,4	27,0	6,5		
<i>Гомеостатичність (Ном)</i>	5,04	1,91	4,27	4,23	2,91	13,4		
<i>Коефіцієнт агрономічної стабільності (A_s)</i>	86,3	69,0	84,9	86,6	73,0	93,5		

Порівняно до середньої врожайності в досліді (69,1 т/га), кращими сортами капусти білоголової були Геліос, Калорама і Толеро: їх врожайність на Луцькій ДЦЕСР становила відповідно 69,2, 78,7 і 86,5 т/га.

Серед екологічних регіонів кращими були умови Чугуївської ДСС

Харківського ДЦЕСР і Луцької ДЦЕСР; порівняно до середнього в досліді приріст врожаю в них становив відповідно 2,7 і 1,3 т/га.

Найменший розмах варіації за врожайністю качанів відзначали у сортів Толеро, Талсма, Калібро і Геліос – відповідно 11,0, 14,8, 18,7 і 19,0 т/га.

Високаа гомеостатичність була притаманна сортам Толеро, Геліос, Калібро і Талсма 7.

Вищий за 70% коефіцієнт агрономічної стабільності спостерігали у сортів Толеро, Талсма, Геліос, Калібро і Калорама – відповідно 93,5, 86,6, 86,3, 84,9 і 73,0%.

Оцінка ступеня стабільності й пластичності сортів за відхиленнями від загальної дисперсії за Eberhart S.A. & Russel W.A. [5] наведена на рис. 1.

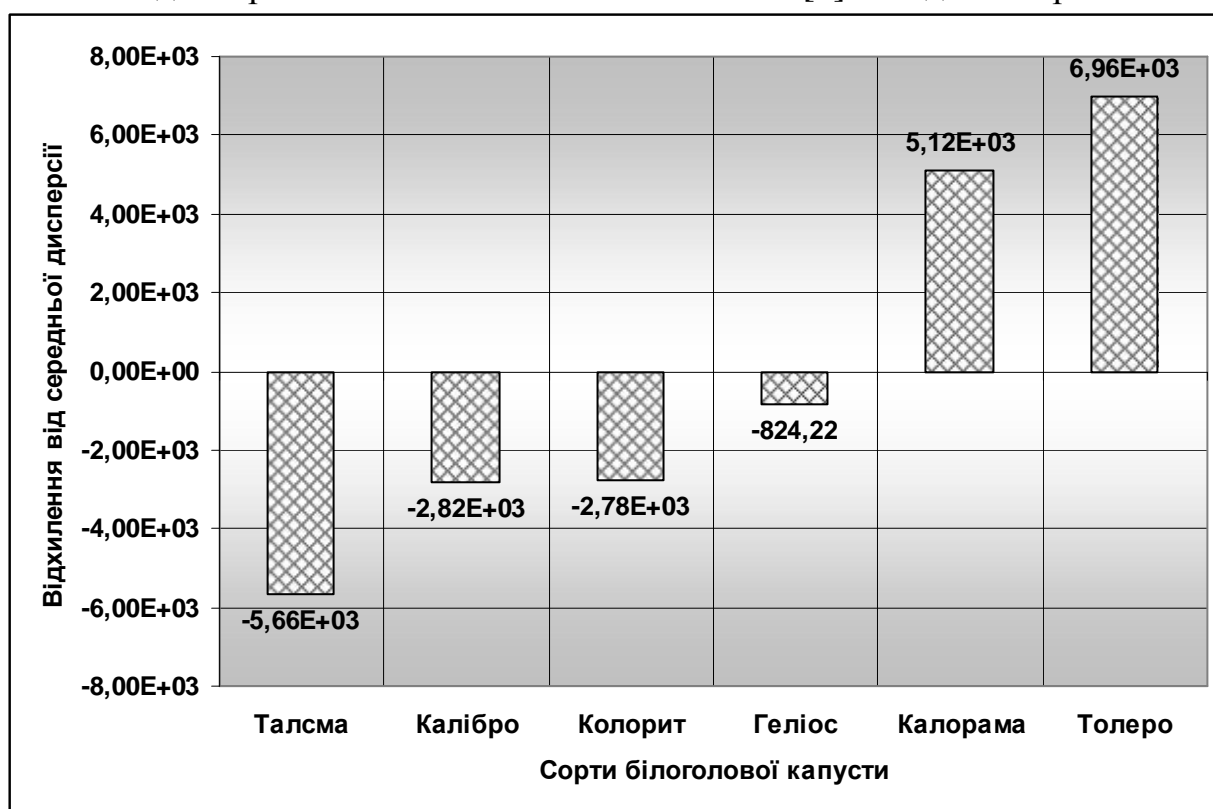


Рис. 1 Характеристика сортів капусти білоголової залежно від врожайності качанів за стабільністю й пластичністю.

Високою генетичною стабільністю виділявся сорт Талсма – відхилення від середньої дисперсії його має позначку “мінус ” і за значенням вони суттєво > -0 ; пластичними є Калібро, Калорит і Геліос (відхилення наближені до ± 0) і сильно пластичними – сорти Калорама і Толеро (відхилення від середньої дисперсії з позначкою “плюс ” і за значеннями дуже віддалені від нуля).

Оцінку специфічної значущості сорту, яку зумовлюють як генетичний потенціал сорту (E_i), так і стабільність його реалізації (R_i) проводили за Еберхартом і Расселом з використанням критерію Кохрана. Порівняння E_i і R_i проводили за відношенням до середнього значення у досліді екологічного сортивпробування, яке для $E_i = 0$, а $R_i = 1$ [3, 5].

Така оцінка дозволяє визначити роль кожного з сортів і дати комплексну оцінку за рівнем врожайності качанів, їх масою, щільністю і технічною стиглістю, дегустаційною оцінкою та враженням чорною ніжкою.

Зразок розрахунків специфічної значущості сортів капусти білоголової за щільністю качанів наведено в табл. 2.

2. Оцінка практичної цінності сортів капусти білоголової за щільністю качанів, %

Сорт капусти білоголової, N	Пункт випробовування, r			χ_i	$\bar{\chi}_i$	E_i	R_i	β_i^2
	Київська ДСДС	Чугуєвська ДСС Харківського ДЦЕСР	Луцька ДЦЕСР					
Геліос	7,0	8,0	7,0	22,0	7,3	-0,17	-0,26	0,64
Колорит	6,6	8,0	8,0	22,6	7,5	0,03	1,34	0,58
Калібро	7,0	8,0	9,0	24,0	8,0	0,49	2,18	0,08
Талсма	8,0	8,0	9,0	25,0	8,3	0,83	1,22	0,06
Калорама	7,0	5,0	7,0	19,0	6,3	-1,17	0,53	2,55
Толеро	8,0	7,0	8,0	23,0	7,7	0,16	0,26	0,64
Сума	35,6	37,0	40,0	135,6			$\sum \beta_i^2$	4,56
Середнє	7,1	7,4	8,0	7,51		$G_{факт.} =$		0,56
E_j	-0,4	-0,1	0,5		G_{05}	Ст. волі 5 і 2		0,68
$N =$	6	$r =$	3				$G_{факт.} < G_{05}$	

Вибіркові дисперсії різняться істотно, якщо критерій Кохрана G_{05} за ступенями волі r і $N-1$ перевищує $G_{факт.}$, який визначають за формулою $G_{факт.} = \beta_i^2 / N$. Отже, $G_{факт.} = 0,59 < G_{05} = 0,70$, тобто вибіркові дисперсії різняться істотно.

Для рангової оцінки практичної цінності сортів за даними табл. 2 визначаємо:

$$\text{узагальнену випадкову помилку } s^2 = \sum \beta_i^2 / N = 4,56 / 6 = 0,76,$$

γE для оцінки різниці E_i за відношенням до $E_i = 0$:

$$\gamma_A = t_{05} \sqrt{\frac{S^2}{r} \times \frac{N-1}{N}} = 1,0$$

γR для оцінки різниці R_i за відношенням до $R_i=1$:

$$\gamma_R = t_{05} \sqrt{S^2 / N \times \sum_1^j E^2 \cdot j} = 0,49$$

Формули для визначення рангів	E_i	i	R_i :
перший ранг	$\gamma < E_i$		$1 - \gamma < R_i$
другий ранг	$-\gamma \leq E_i \leq \gamma$		$1 - \gamma \leq R_i \leq 1 + \gamma$
третій ранг	$-\gamma > E_i$		$1 + \gamma < R_i$

Результати рангової оцінки сортів капусти білоголової за врожаєм наведена в табл. 3.

3. Рангова оцінка сортів капусти білоголової за щільністю качанів

Сорт	Генотиповий ефект		Ступінь пластичності		Сума рангів
	E_i	ранг	R_i	ранг	
Геліос	-0,17	2	-0,26	1	3
Колорит	0,00	2	1,34	2	4
Калібро	0,49	2	2,30	3	5
Талсма	0,83	2	1,22	2	4
Калорама	-1,17	3	0,53	2	5
Толеро	0,16	2	0,26	1	3
Середнє	0,00		1,00		

Чим нижчий ранг серед випробовуваних сортів або порівняно з районованим, тим він має вищу господарську цінність.

За щільністю качанів найбільшу практичну цінність встановлено в сортів Геліос і Толеро; за ступенем пластичності вони мають перший ранг і другий за генотиповим ефектом; сума рангів 3; далі йдуть сорти Колорит і Талсма.

Інші оцінки практичної цінності сортів капусти білоголової за показниками, що досліджувалися, наведено в табл. 4.

За рівнем врожайності найбільшу практичну цінність мають сорти Калорама і Толеро. Їм присвоєно перший ранг за генотиповим ефектом і другий – за ступенем пластичності, сума рангів 3. За масою качана сума рангів усіх сортів становить 4, їх практична цінність однакова.

За дегустаційною оцінкою найбільшу практичну цінність характеризуються сорти Каларма і Толеро; вони мають перший ранг за ступенем пластичності і другий за генотиповим ефектом; сума рангів 3; далі йдуть сорти Геліос і Колорит з сумою балів 4. За масою качана практична цінність усіх сортів однакова, сума рангів у них 4. До бактеріозу судинного найстійкішими були сорти Геліос, Колорит, Калібро, Талсма і Толеро; вони мають перший ранг за ступенем пластичності і другий за генотиповим ефектом; сума рангів 3.

4. Загальна оцінка практичної цінності сортів капусти білоголової

Показник	Ранг	Сорт					
		Геліос	Колорит	Калібро	Талсма	Калорама	Толеро
Урожайність, т/га	Стабільність E_i	2	2	2	2	1	1
	Пластичність R_i	2	2	2	2	2	2
	Сума	4	4	4	4	3	3
Маса качана, г	Стабільність E_i	2	2	2	2	2	2
	Пластичність R_i	2	2	2	2	2	2
	Сума	4	4	4	4	4	4
Щільність качана, бал	Стабільність E_i	2	2	2	2	3	2
	Пластичність R_i	1	2	3	2	2	1
	Сума	3	4	5	4	5	3
Дегустаційна оцінка, бал	Стабільність E_i	2	2	2	2	2	2
	Пластичність R_i	2	2	3	3	1	1
	Сума	4	4	5	5	3	3
Технічна стиглість качанів, %	Стабільність E_i	2	2	2	2	2	2
	Пластичність R_i	2	2	2	2	2	2
	Сума	4	4	4	4	4	4
Чорна ніжка, бал	Стабільністю E_i	2	2	2	2	2	2
	Пластичністю R_i	1	1	1	1	1	1
	Сума	3	3	3	3	3	3
Суми, бал	Стабільність E_i	12	12	12	12	12	11
	Пластичність R_i	10	11	13	12	10	9
	Сума	22	23	25	24	22	20
Місце за рангом		III	IV	VI	V	II	I

Висновок. За генотиповим ефектом щодо суми рангів сорти капусти білоголової розподілялися так: найкращим був сорт Толеро (11 балів), інші мали по 12 балів. За пластичністю кращими були сорти Толеро (9), Геліос і Калорама (по 10 балів) та Колорит (11).

За сумою рангів обох ефектів перше місце посідає сорт Толеро (20), друге – Калорама (22), третє – Геліос (22); четверте – Колорит (23), п'яте – Талсма (24) і шосте Талсма (25).

Високою генетичною стабільністю характеризується сорт Талсма, пластичними були Калібро, Колорит і Геліос та сильно пластичними – сорти Калорама і Толеро.

Список літератури.

1. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология / Д. Ацци – Л.: Госсельхозиздат, 1932. – С. 7-284.

2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (Эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинёв: Штиинца, 1990. – 431 с.

3. Литун П.П. Взаимодействие генотип-среда в генетических и селекционных исследованиях и способы его изучения // В сб.: Проблемы отбора и оценки селекционного материала / П.П. Литун. – К.: Наукова думка, 1980. – С. 63-92.

4. Хангильдин В.В. Генетико-селекционное обоснование моделей сортов яровой пшеницы и гороха для Поволжско-Уральского региона // Вопросы генетики и селекции на Урале и в Зауралье / В.В. Хангильдин. – Свердловск, 1979. – 280 с.

5. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties. – Crop Sci, № 6, 1966. – 6. – P. 36-40.

Мулярчук О.И. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ СОРТОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

Приведены результаты исследований экологического испытания сортов белокочанной капусты в условиях Лесостепи Украины по изучению генетического потенциала и стабильности его реализации.

Ключевые слова: капуста белокочанная, сорт, генотипический потенциал, экологическая стабильность.

Mulyarchuk O.I. ECOLOGICAL PLASTICITY OF SORTS OF WHITE CABBAGE

In the article the results of researches are resulted ecological research of sorts of white cabbage in the conditions of Forest-steppe of Ukraine of genetic potential and stability of his realization.

Keywords: a cabbage white-headed, sort, genetics potential, ecological stability.

ПЕРЕДЗБИРАЛЬНЕ ЗВОЛОЖЕННЯ ПОСІВУ ЯК ЗАСІБ ЗАПОБІГАННЯ ВТРАТ НАСІННЯ РІПАКУ ВІД ОСИПАННЯ

Ю.В. Хмелянчишин, кандидат сільськогосподарських наук

Подільський державний аграрно-технічний університет

Розглянуто спосіб збирання насіння ріпаку у безроса́ний період доби без суттєвих втрат урожаю завдяки штучному регулюванню вологості рослин на пні або покосів. Встановлено, що зволоження рослин на пні з нормою витрати води 400-500 л/га зменшує осипання насіння на 10,6 % (0,23 т/га) при збиранні врожаю в денні часи доби за рахунок підвищення вологості рослинної маси, а відповідно зменшення розтріскування стручків

Ключові слова: ріпак, стручок, збирання, розтріскування, осипання, урожайність.

Важливість ріпаку, як висококалорійної культури, позначилася на площах посіву у світовому землеробстві. Так, 1965 р. посіви становили 7163 тис. га, 1975 – 9573; 1985 – 14716; 1990 – 18235; 1994 – 22453 тис. га. А тепер тільки в Україні ріпак висівається на 1,209 млн. га.

Щоб повною мірою опанувати потенційні можливості культури, потрібно подолати низку проблем, серед яких – зменшення осипання насіння в період дозрівання і особливо при збиранні урожаю.

Саме пошуку ефективного способу захисту рослин від осипання і присвячена ця стаття.

Успіх збирання насіння ріпаку залежить від сорту, строків і способів виконання технологічних робіт, якісного складу хімічних препаратів специфічної дії.

Строки збирання ріпаку залежать від генетичної приналежності і особливостей вегетації сорту. Озимий ріпак збирають наприкінці липня (на 180-240-й день вегетації), а ярий – в серпні-вересні (на 85-125-й день вегетації). Ознакою готовності ріпаку до збирання служать пожовтілість стебла, лимонна жовтизна стручків, потемніння насіння з набуттям вологості 30-35%, за якої

насіння шелестить при потрушуванні в стручку. Такий стан рослин означає, що лишився тиждень, через який насіння повністю достигне і почне осипатися [3].

Ріпак збирають прямим (однофазним) і роздільним (двофазним) способами. Пряме збирання починається лише за рівномірного досягання застосовується насіння і відсутності забур'яненості поля [3].

Якщо ж побуріння стручків головної китиці настає надто швидко, і вони при стисканні розтріскуються, то роздільне комбайнування тільки зашкодить врожаю. В такому разі найкращий спосіб збирання – пряме комбайнування [2].

Найкращим часом підбору валків є ранок та вечір, коли стручки не так сильно розтріскуються. Однак і при дотриманні усіх цих заходів роздільний спосіб призводить до великих втрат врожаю порівняно з прямим комбайнуванням. Це пов'язано з тим, що рослини у верхній частині валка швидко підсихають і стручки розтріскуються, а в нижній залишаються вогкими [6].

В останній час для збереження врожаю насіння застосовують десиканти, які прискорюють настання збирального стану рослин, а оброблене десикантом зерно в стручку швидко підсихає і після такої обробки, зібраний у суху погоду, ріпак не потрібно сушити, достатньо лише очистити насіння від вороху [4].

В 2008 р. Інститут олійних культур УААН провів виробничі дослідження на сортах і гібридах ріпаку іноземної селекції з метою тестування необхідності використання передзбирального препарату Нью-Філіп-17 американської компанії «Міллер Кемікал & Фертилайзер Корпорейшн». Дія препарату пов'язана зі склеюванням стулок стручка, чим і запобігається осипання насіння. Дані, одержані під час випробувань, демонстрували середнє збільшення врожайності на рівні 2-4 ц/га і більше та зниження вологості насіння озимого ріпаку на 2-4%. Останнє підвищує економічну доцільність агрозаходу за рахунок зниження витрат на його транспортування й досушування насіння [5].

Сьогодні на українському ринку пропонують і інші препарати-склеювачі, призначені для зменшення втрат на ріпакові через осипання. Один із них

– споднам від компанії «Тамінко». У Східній Європі його представляє компанія «Нуфарм»[1].

В цілому, як підсумок, слід сказати, що існує багато різноманітних технологій захисту ріпаку, які ґрунтуються здебільшого на використанні хімічних препаратів: протруйників, інсектофунгіцидів, гербіцидів і клею. Усі вони тією чи іншою мірою ефективні й мають право на життя. Але якщо ми хочемо зберегти екологічно стабільний агроценоз, то маємо дбати про мінімізацію хімічного впливу. Варіантом такого вирішення проблеми із запобіганням втрат насіння ріпаку за рахунок осипання є результати нашого дослідження, які викладені в цій статті.

Мета досліджень. Екологічно чистим способом зменшення втрат урожаю є скошування рослин при наявності роси в ранкові і вечірні часи. Саме цей спосіб і прийнято за стандарт як широко розповсюджений в усіх регіонах України. Він дозволяє отримувати високі врожаї ріпаку за рахунок створення оптимальної вологості рослин, за якою самообсипання насіння рослин практично відсутнє. При цьому зберігається істотний недолік – час роботи збиральних агрегатів стає край обмеженим, що призводить до затягування збирання урожаю і ставить під загрозу втрату його в цілому.

Отже, головним завданням дослідження стало розробити екологічно чистий спосіб збирання урожаю насіння, придатний для денних годин.

Матеріал і методика досліджень. Зміст статті розвивається навколо результатів дослідження впливу освіжаючого передзбирального дощування на якість збирання насіння ріпаку у денні години.

Технологічно агрозахід здійснюється таким чином: перед комбайном (або жаткою) рухається вентиляторний обприскувач і зволожує на пні рослини і нормалізує вологість повітря за рахунок розпилення 300-500 л/га води (0,3-0,5 мм).

Дослід проводився в 2008-2010 рр. на виробничих посівах ТОВ «Промінь-Галичина» за два тижні до збирання врожаю виділялись дослідні ділянки шириною у захват жатки комбайна Claas 760 і довжиною 50 м.

В дослідження залучені сорти ярого ріпаку Микитинецький і Аріон. Збирання проводилось з 12-ї до 14-ї год .

Дослід включав чотири варіанти, які об'єднані у двофакторний комплекс, де фактор «А» – ототожнений з сортами, а «В» – дощуванням. Повторність дослідів чотирикратна (n = 4); при визначенні середніх за три роки – n=12 (4x3).

Результати досліджень. Найбільшу врожайність за роки досліджень отримано у 2009 р, коли середній збір насіння становив 2,32 т/га; найменшу у 2010 р. – 1,97 т/га., а середню урожайність за три роки – 2,15 т/га (табл. 1).

Таблиця 1

Результати польових дослідів, проведених у 2008-2010 рр.

№ варіанта	Фактор дослідження		Урожайність насіння, т/га				± до St	
	А	В	2008 р.	2009 р.	2010 р.	\bar{X}	т/га	%
1	М	без H ₂ O	2,23	2,34	1,92	2,16	-	
2		H ₂ O	2,48	2,52	2,16	2,39	+0,23	10,6
3	А	без H ₂ O	1,88	2,07	1,72	1,91	-0,25	11,6
4		H ₂ O	2,04	2,36	2,08	2,16	0,0	0,0
Статистика								
n			4	4	4	12	Умовні позначки: М – Микитинецький, А – Аріон, без H ₂ O – без дощування	
\bar{X} , т/га			2,16	2,32	1,97	2,15		
НІР ₀₅ , ц			0,28	0,25	0,26	0,14		
V, %			15,3	9,2	11,3	13,7		
S _x %			4,0	3,3	4,1	2,2		

Статистично достовірні відміни з контролем (St) мали варіанти № 2 і № 3; № 2 мав позитив у 0,23 т/га, № 3 – негатив у 0,25 т/га при НІР₀₅ = 0,14 т. Тобто зазначені відхилення від контролю мали 95-відсоткову статистичну достовірність.

Коефіцієнти варіації урожайностей (9,2-15,3%) характеризували посіви як середньовирівняні, що безумовно позитивно позначилось на точності дослідів, які при n = 4 становили 3,3-4%, а при n = 12 – 2,2 %.

Більш детальний розгляд змісту табл. 1 здійснюється за аналітичною табл. 2, в якій 12 блоків, кожен з них дає абсолютно конкретну відповідь за своїм питанням. В свою чергу, блоки об'єднані в три комплекси, по чотири в кожному. В першому комплексі досліджується насіннезберігаючий ефект передзбирального дощування посівів Микитинецького.

Блоки № 1...4 інформують про те, що в 2008 р. освіжуюче дощування сприяло зменшенню втрати насіння у Микитинецького на 0,25 т/га ($НІР_{05} = 0,2$ т). Блок 2 дає відповідь подібного ґатунку для умов 2009 р., блок 3 – для 2010 р. В блоці 4 приведені середні дані за три роки. Відповідно них урожайність Микитинецького становила 2,16 т/га без дощування і 2,39 т/га з ним. Збереження насіння від осипання завдяки дощуванню становило 0,23 т/га ($НІР_{05} = 0,10$ т) (табл. 2).

У другому комплексі досліджується насіннезберігаючий ефект дощування посівів Аріону. У 2008 р. він становив 0,16 т/га (блок 5), 2009 р. – 0,29 т/га (блок 6), 2010 р. – 0,36 т/га (блок 7). Проте, на відміну сорту Микитинецького, у Аріону позитив у 2008 р – 0,16 т/га залишився статистично недостовірним, оскільки поступався $НІР_{05} = 0,19$ т (блок 5).

В середньому за три роки урожайність насіння без дощування становила 1,91 т/га, з ним – 2,16 т/га, а різниця між варіантами у 0,25 т/га значно перевищувала $НІР_{05} = 0,09$ т (блок 8).

В третьому блок-комплексі досліджено насіннезберігаючий ефект на загальнобіологічному рівні, тобто за середнесортовою урожайністю посівів.

В середньому за три роки він складав 0,23 т/га ($НІР_{05} = 0,10$ т) (блок 12, табл. 2).

**Аналіз ефективності передзбирального дощування на
насіннєзбереженість ріпаку за даними таблиці 1**

Фактор В – зміст дослід	Насіннєзберігаючий ефект передзбирального дощування у сорту Микитинецький					
Показники	\bar{X} , т/га	d, т/га	НІР ₀₅	\bar{X} , т/га	d, т/га	НІР ₀₅
Блок	№ 1 (2008 р.)			№ 2 (2009 р.)		
без Н ₂ О	2,23	0,25	0,20	2,34	0,18	0,17
Н ₂ О	2,48			2,52		
Блок	№ 3 (2010 р.)			№ 4 (2008-2010 р.)		
без Н ₂ О	1,92	0,24	0,18	2,16	0,23	0,10
Н ₂ О	2,16			2,39		
Фактор В – зміст дослід	Насіннєзберігаючий ефект передзбирального дощування у сорту Аріон					
Блок	№ 5 (2008 р.)			№ 6 (2009 р.)		
без Н ₂ О	1,88	0,16	0,19	2,07	0,29	0,18
Н ₂ О	2,04			2,36		
Блок	№ 7 (2010 р.)			№ 8 (2008-2010 р.)		
без Н ₂ О	1,72	0,36	0,18	1,91	0,25	0,09
Н ₂ О	2,08			2,16		
Фактор В – зміст дослід	Насіннєзберігаючий ефект передзбирального дощування у сортів Микитинецький і Аріон					
Блок	№ 9 (2008 р.)			№ 10 (2009 р.)		
без Н ₂ О	2,05	0,21	0,20	2,21	0,23	0,18
Н ₂ О	2,26			2,44		
Блок	№ 11 (2010 р.)			№ 12 (2008-2010 р.)		
без Н ₂ О	1,82	0,30	0,18	2,04	0,23	0,10
Н ₂ О	2,12			2,27		

Висновок. Розроблено спосіб збирання насіння ріпакових культур, який відрізняється від відомих тим, що попереду жатки з відстанню 18-20 м рухається вентиляторний обприскувач і зволожує рослини на пні з нормою витрати води 400-500 л/га, чим зменшує осипання насіння на 10,6 % (0,23 т/га) при збиранні

врожаю в денні часи доби за рахунок підвищення вологості рослинної маси, а відповідно зменшення розтріскування стручків. Даний висновок може бути використаним як формула винаходу «СПОСІБ ЗБИРАННЯ НАСІННЯ РІПАКОВИХ КУЛЬТУР» при його патентуванні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анішин С. Як підготуватися до збирання озимого ріпаку / С. Анішин // Пропозиція. – 2008. – № 5. – С. 54-56.
2. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур . – Львів: НВФ „Українські технології”, 2006. – 730 с.
3. Ріпаківі жнива [Електронний ресурс] / Г. Боровик // Агросектор. – 2007. – № 6. – С. 21-23. – Режим доступу до журн. : <http://journal.agrosector.com.ua/archive/18/277>
4. Савенков В.П. Манаєнков С.И. Способы и сроки уборки рапса на семена // Кормопроизводство. – 1998. – №10. – С. 27-29.
5. Свидинюк І.М. Чи вирішує генетика повною мірою проблему передзбиральних втрат ріпаку від осипання / І. М. Свидинюк // Агроном. – 2009. – №2. – С. 86-87.
6. Чопенко В. Збирання ріпаку // Агробізнес сьогодні. – 2009 №13. – С. 24-25.

ПРЕДУБОРОЧНОЕ УВЛАЖНЕНИЕ ПОСЕВА КАК СРЕДСТВО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ СЕМЯН РАПСА ОТ ОСЫПАНИЯ

Ю.В.Хмелянчишин, , кандидат сельскохозяйственных наук

Рассмотрен способ уборки семян рапса в период отсутствия росы без существенных потерь урожая благодаря искусственной регуляции влажности

растений на пне или покосов. Установлено, что увлажнение растений на пне с нормой затраты воды 400-500 л/га уменьшает осыпание семян на 10,6% (0,23 т/га) при уборке урожая в дневное время суток за счет повышения влажности растительной массы, а соответственно уменьшение растрескивания стручков.

Ключевые слова: рапс, стручек, уборка, растрескивание, осыпание, урожайность.

BEFOREGATHERING DAMP OF SOW SUCH AS A METHOD OF PROTECTION OF LOSS OF THE RAPE'S CORN FROM THE POUR

Y.V. Khmelianchyshyn, candidate of agricultural sciences

The method was examined of gathering of the rape in the without dew period of day without losing of the harvest owing to artificial regulating of damp in don't mow plants or meadows. It is set that moistening of plants on a stump with the norm of expense of water 400-500 l/ha diminishes the hold-out of seed on 10,6 % (2,3 t/ha) at harvesting in daily dayparts due to the increase of humidity of vegetable mass, and accordingly diminishing of spalling of pods

Key words: rape, pod, harvesting, cracking, shattering, productivity.

**ВИДОСПЕЦИФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТУПІНЧАСТОЇ
АДАПТАЦІЇ РОСЛИН-РЕГЕНЕРАНТІВ ВЕРБИ ПРУТОВИДНОЇ
(*SALIX VIMINALIS L.*) ДО УМОВ *IN VIVO***

О. Ю. Чернобров, аспірантка*

А. А. Клюваденко, А. П. Пінчук, Н. В. Максимчук, кандидати
сільськогосподарських наук

М. Д. Мельничук член-кореспондент НААН України, доктор біологічних наук,
професор

*Запропоновано і відпрацьовано методуку ступінчастої адаптації рослин-регенерантів верби прутовидної (*Salix viminalis L.*) до умов *in vivo*. Досліджено вплив тривалості циклу культивування рослин-регенерантів в умовах *in vitro*, вологості субстрату та періоду витримування рослин в умовах підвищеної вологості повітря на ефективність адаптації.*

Ключові слова: *Salix viminalis L.*, культура *in vitro*, адаптація

Одним із ефективних шляхів вирішення проблеми енергозабезпечення є використання паливних брикетів на основі рослинної біомаси. Перспективним джерелом одержання біомаси є деревина від плантаційного лісовирощування швидкоростучих деревних порід. Нині в Україні створення плантацій високопродуктивних культур для енергетичних потреб знаходиться лише на стадії експериментальних досліджень [6]. Досить перспективною для умов України є верба прутовидна (*Salix viminalis L.*), щорічна продуктивність якої на плантаціях досягає 49 т·га⁻¹ [0]. Як альтернативу традиційним методам отримання садивного матеріалу цієї культури [0, 9] використовували розмноження в умовах *in vitro* [4].

Ряд вчених зазначають, що одним із проблемних етапів розмноження методом культивування тканини є стадія акліматизації, яка у рослин, одержаних *in vitro*, досить ускладнена порівняно із рослинами *in vivo* (при

* Науковий керівник – доктор біологічних наук М. Д. Мельничук, професор
«Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11kaa.pdf

перенесені рослин в нестерильні умови багато із них гинуть або пошкоджуються) [3, 4, 8].

Метою досліджень було розроблення методики ступінчастої адаптації рослин-регенерантів *S. viminalis* L. після культивування *in vitro* в умови *in vivo* для подальшого створення енергетичних плантацій.

Матеріал і методика досліджень. Первинні експлантати ізолювали з трьохрічних рослин-донорів *S. viminalis* L. у весняно-літній період, асептичну культуру одержали в 0,1% -вому розчині сулеми з експозицією 8–10 хв, що дозволило забезпечити понад 80%-ву ефективність стерилізації. Експлантати (апикальні меристеми, вегетативні бруньки та частини пагонів) культивували на живильному безгормональному середовищі за прописом Мурасіге та Скуга (МС) [11] за загальноприйнятою методикою [4]. При тривалості циклу культивування рослин-регенерантів 28–30 діб коефіцієнт розмноження становив близько 1:25. Для адаптації використовували регенеранти з різним циклом культивування: 14 діб (варіант 1), 28 діб (варіант 2) та 42 доби (варіант 3). Рослини висаджували у фіто-контейнери (місткість – 200 см³) з субстратом (суміш торфу низинного, біогумусу та піску річкового) різної вологості: 50–55%, 65–70%, 85–90%. Субстрат зволожували розчином ½ макро- та мікроелементів МС та штучно створювали підвищену вологість повітря на рівні 95–100%. Садивний матеріал при підвищеній вологості повітря експериментально витримували упродовж різного періоду (2 доби та 10 діб), після цього вологість повітря поступово знижували до 60–70%. За появи ознак в'янення листки обприскували водою. Контейнери з рослинним матеріалом витримували в контрольованих умовах адаптаційного приміщення (освітлення – 2–3 клк, 16-год. фотоперіод, T=24±2°C, відносна вологість повітря 60–70 %). Ефективність адаптації визначали на 30-ту добу. Під час адаптації рослин-регенерантів вивчали вплив збудників грибів на рослини за загальноприйнятими методиками у фітопатології [0, 7]. Для точного визначення видового складу збудників хвороб проводили фітопатологічний аналіз. Уражені

рослини поміщали у вологу камеру при температурі 20–25 °С. На них через шість – вісім днів утворилося спороношення, за яким встановили збудника.

Результати досліджень. Рослини, вирощені *in vitro*, відрізнялися від рослин, одержаних у теплицях або у відкритому ґрунті за багатьма анатомічними ознаками: дуже тонкою кутикулою, малою кількістю механічних тканин, тонким листям та надзвичайно сильно вираженою міжклітинною системою. Провідні пучки розвинуті дуже слабо. Органи, необхідні для фотосинтезу як щільові продири функціонують обмежено [10]. Упродовж адаптації рослин-регенерантів до умов *in vivo* важливе значення має забезпечення відповідних рівнів їх живлення: мінерального, повітряного, водного, дотримання поступовості у зміні температури та вологості повітря навколишнього середовища, тривалості циклу культивування регенерантів в умовах *in vitro* (таблиця).

Вплив вологості ґрунту, тривалості циклу культивування рослин в умовах *in vitro* та періоду витримування в умовах підвищеної вологості повітря на ефективність адаптації *Salix viminalis* L.

Вологість субстрату, %	Тривалість циклу культивування		
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Період витримування в умовах підвищеної вологості повітря - 2 доби			
50–55	30,0±1,58	75,0±1,58	35,0±1,58
65–70	15,0±1,29	20,8±1,54	25,0±1,29
85–90	0	10,0±1,29	14,2±1,54
Період витримування в умовах підвищеної вологості повітря - 10 діб			
50–55	15,0±1,29	30,0±1,29	25,8±1,54
65–70	0	10,0±1,29	0
85–90	0	0	0

У результаті проведення експерименту встановлено, що в цілому зі збільшенням вологості субстрату зменшувалася ефективність адаптації рослин-регенерантів незалежно від періоду витримування в умовах підвищеної вологості повітря та тривалості циклу культивування *in vitro*. Так, зокрема, для

рослин варіанта 2, витриманих 10 діб при вологості субстрату 50–55%, кількість життєздатних становила $30,0 \pm 1,29\%$, при 65–70 % – $10,0 \pm 1,29\%$, при 85–90% – всі рослини були нежиттєздатними. Зниження відсотка життєздатності рослин відбулося переважно внаслідок інфікування рослинного матеріалу збудниками *Botrytis spp.* та *Penicillium spp.*, що, на нашу думку, спричинено високою вологістю субстрату та повітря (рис. 1 а, б).

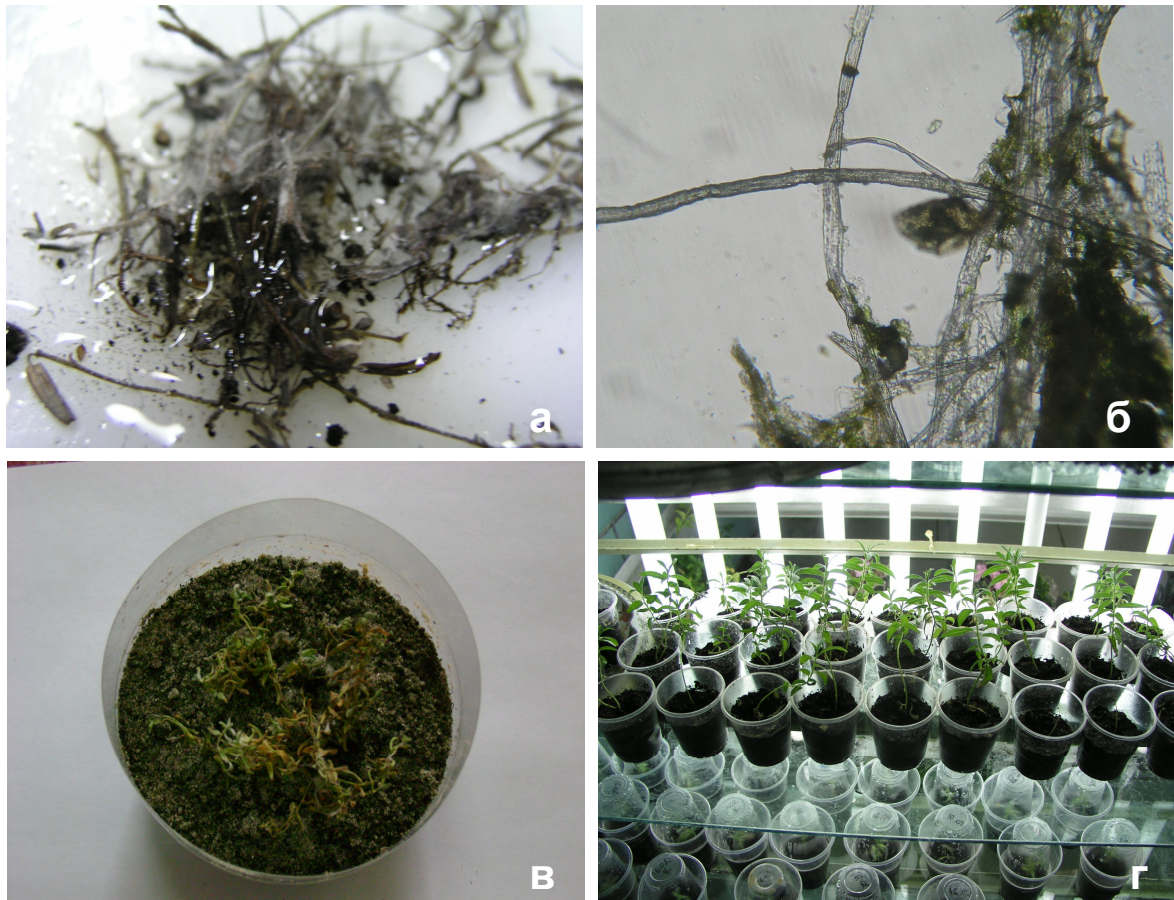


Рис. 1. Результати адаптації рослин-регенерантів *Salix viminalis* L.: а і б – ураження рослин-регенерантів фітопатогенними грибами; в – загальний вигляд інфікованих рослин на п'яту добу адаптації (вологість субстрату 85–90%); г – адаптовані до умов закритого ґрунту 60-добові рослини-регенеранти (період витримування в умовах підвищеної вологості повітря дві доби, вологість субстрату 50–55%).

В основному, через зміну вологості повітря та субстрату при адаптації до умов закритого ґрунту, збудники грибкових хвороб проникали через тонку кутикулу та щільові породи. Зниження життєздатності рослин проявлялося на

другу добу адаптації (зміна забарвлення з темно-зеленого на світло-зелений) незалежно від тривалості культивування в умовах *in vitro* при вологості субстрату 85–90%. Патологічні зміни в тканинах уражених деревних рослин проявлялися під час інкубаційного періоду. Згодом вони досягали максимального розвитку. Збудники хвороби в процесі свого розвитку забирали у рослини поживні речовини і воду, виділяли токсини й інші речовини, які отруювали її клітини, руйнували оболонки клітин, призводячи до відмирання. Усе це пригнічувало рослину-живителя, спричиняло її передчасну загибель або зниження продуктивності. Потрапивши в уражену рослину, збудник хвороби поступово заселяв деякі тканини або весь організм. Рослини гинули внаслідок шкідливої дії токсинів грибів, які сприяють загниванню корінців і закупорюванню провідної системи. Надходження поживних речовин у верхні частини рослини припинялося і вона гинула (рис. 1, в).

Для підвищення ефективності адаптації знижували вологість субстрату та період витримування рослин в умовах підвищеної вологості повітря. За одержаними даними, найбільшу ефективність адаптації спостерігали у рослин варіанта 2. Так, для рослин варіантів 1, 2 та 3, витриманих 10 діб, вологість субстрату 50–55%, кількість життєздатних становила відповідно – $15,0 \pm 1,29\%$, $30,0 \pm 1,29\%$, $25,8 \pm 1,54\%$. З'ясовано, що при витримуванні рослин протягом двох діб ефективність адаптації в цілому була вищою на 10–45% порівняно з аналогічним показником при витримуванні їх протягом десяти діб. За результатами проведеного дослідження найвищу ефективність адаптації ($75,0 \pm 1,58\%$) одержали для рослин другого варіанта при вологості субстрату 50–55% та періоді витримування в умовах підвищеної вологості повітря дві доби. На 60-ту добу вирощування одержали садивний матеріал *S. viminalis* L. з високим показником утворення вегетативної маси (довжина 16–22 см) та добре розвиненою кореневою системою без наявних морфологічних аномалій (рис. 1, г).

Висновки

1. Зі збільшенням показника вологості субстрату зменшувалася ефективність адаптації рослин-регенерантів до умов *in vivo*. При вологості субстрату 85–90% та періоді витримування в умовах підвищеної вологості повітря десять діб не одержали життєздатних рослин; регенеранти були інфіковані збудниками *Botrytis spp.* та *Penicillium spp.*

2. Витримування рослин в умовах підвищеної вологості повітря протягом двох діб сприяло підвищенню ефективності адаптації в цілому на 10–45% порівняно з аналогічним показником при витримуванні їх протягом десяти діб.

3. Найвищу ефективність адаптації $75,0 \pm 1,58\%$ встановлено для рослин з циклом культивування в умовах *in vitro* 28 діб, вологості субстрату 50–55% та періоді витримування в умовах підвищеної вологості повітря дві доби.

Таким чином, результати проведених досліджень з адаптації рослин-регенерантів *S. viminalis* L. до умов *in vivo*, дозволили одержати життєздатний садивний матеріал з ефективністю близько 75%. Подальші дослідження спрямовані на розробку біотехнології щодо ефективного створення промислових плантацій верби прутівидної з метою отримання біомаси для потреб енергозабезпечення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гойчук А.Ф. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах / А.Ф. Бойчук, Л.Л. Решітник. – Житомир: Полісся, 2010 – 186 с.
2. Гордієнко М.І. Чагарникові верби рівнинної частини України (біологія, екологія, використання) / М.І. Гордієнко, Я.Д. Фучило, А.Ф. Гойчук, за ред. М.І. Гордієнко. – К.: Інститут аграрної економіки УААН, 2002. – 174 с.
3. Застосування біотехнологічних методів для розмноження гібриду осики і тополі чорної та мікоризації садивного матеріалу / Р.М. Гречаник, О.Ф. Базюк, З.Д. Бондаренко [та ін.] // Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. – 2003. – Вип. 13.3. – 210–221.

4. Кушнір Г. П. Мікроклональне розмноження рослин : теорія і практика / Г. П. Кушнір, В.В. Сарнацька. – К.: Наукова думка : Ін-т фізіології рослин і генетики, 2005. – 269 с.
5. Створення та вирощування енергетичних плантацій верб і тополь / Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна, О.Я. Фучило, В.М. Літвін. – К.: ЛОГОС, 2009. — 80 с.
6. Титко Ришард. Відновлювальні джерела енергії. / Титко Ришард, Калініченко Володимир. - Варшава – Краків – Полтава: Об'єдн. шк. електр. №1, Полт. держ. агр. акад., 2010. – 533 с.
7. Циліорик А.В. Лісова фітопатологія / А.В. Циліорик, С.В. Шевченко. – К.: КВІЦ, 2008. – 464с.
8. Шестибратов К.А. Лесная биотехнология: методы, технологии, перспективы / К.А. Шестибратов, В.Г. Лебедев, А.И. Мирошников // Биотехнология. Теоритический и научно-практический журнал. – 2008. –№ 5. – С. 3–22.
9. Шиманюк А.П. Дендрология / А.П. Шиманюк. – М.: Лесная промышленность, 1967. – 334 с.
10. Krussmann G. Die Baumshuie / G. Krussmann. – Berlin: Parey buchverlag, 1997. – P. 449-471.
11. Murashige T. A revised medium for rapid, growth and bioassays with tobacco tissue cultures / Murashige T., Scoog F. // *Physiol. plantarum.* – 1962. – V.15. - N. 3. – P. 473.

**ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТУПЕНЧАТОЙ
АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ИВЫ ПРУТОВИДНОЙ
(*SALIX VIMINALIS* L.) К УСЛОВИЯМ *IN VIVO***

**Чорнобров О.Ю., Клюваденко А.А., Пинчук А.П., Максимчук Н.В.,
Мельничук М.Д.**

*Предложена и отработана методика ступенчатой адаптации растений-регенерантов ивы прутовидной (*Salix viminalis* L.) к условиям *in vivo*. Исследовано влияние длительности цикла культивирования растений-регенерантов в условиях *in vitro*, влажности субстрата и периода выдерживания растений в условиях повышенной влажности воздуха на эффективность адаптации.*

Ключевые слова: *Salix viminalis* L., культура *in vitro*, адаптация

**SPECIES SPECIFIC PECULIARITIES OF ADAPTATION OF COMMON
OSIER (*SALIX VIMINALIS* L.) PLANTS TO *IN VIVO* CONDITION**

**Chornobrov O. Y., Kliuvadenko A.A., Pinchuk A.P., Maksimchuk N.V.,
Melnychuk M. D.**

The method of stepped adaptation of Common Osier (*Salix viminalis* L.) plants to *in vitro* conditions is suggested. The influence of course cultivation duration of plants *in vitro*, soil humidity and holding period in conditions of increased air humidity on adaptation efficiency were researched.

Key words: *Salix viminalis* L., tissue culture, adaptation

УДК [631.563:634.21]:678.048

ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИХІД ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПЛОДІВ ОГІРКА ЗА ДІЇ ЕКЗОГЕННИХ АНТИОКСИДАНТІВ

О. П. ПРИСС, кандидат сільськогосподарських наук
Таврійський державний агротехнологічний університет
О.О. Данченко, доктор сільськогосподарських наук
Мелітопольський державний педагогічний університет
Імені Богдана Хмельницького

Розглянуто вплив обробки антиоксидантним препаратом АКМ на тривалість зберігання і вихід товарної продукції плодів огірка гібридів Маша F1 і Афіна F1 при температурі зберігання 6 і 8°C. Встановлено, що застосування екзогенних антиоксидантів дозволяє збільшити тривалість зберігання плодів огірка на 7 діб, знизити природну втрату маси на 67,8 % і підвищити вихід товарної продукції до 89,1– 92,5 %.

Ключові слова: *огірки, зберігання, антиоксиданти, товарна якість, природна втрата маси, температура зберігання.*

Обов'язковою умовою збереження якості овочів є їх охолодження, оскільки при цьому знижується природна втрата маси, сповільнюються дихальні процеси і старіння плодів [1]. Однак для продуктів, чутливих до низької температури, холодильне зберігання може завдати більше шкоди, ніж користі. Вплив низьких температур на огірки призводить до оксидативного стресу [2, 3]. Не володіючи потужною системою антиоксидантного захисту, плоди огірка схильні до розвитку функціональних розладів і швидкої втрати товарної якості. Для регулювання механізмів захисту плоду від окиснювального стресу під час зберігання використовують антиоксиданти, які можуть компенсувати його вплив.

Метою досліджень було вивчення впливу антиоксидантного препарату АКМ на тривалість холодильного зберігання та товарну якість плодів огірка.

Матеріали досліджень. Дослідження проводили в 2006-2011 рр. на базі кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства

Таврійського державного агротехнологічного університету, м. Мелітополь. Досліджували плоди огірків гібридів Маша F1 і Афіна F1, вирощені в умовах відкритого ґрунту. Плоди обробляли розчинами синтетичного антиоксидантного препарату АКМ у концентрації 0,012 – 0,060% з кроком 0,012, обприскуванням на материнській рослині. Через 24 години плоди збирали і вкладали в ящики, вистелені поліетиленовою плівкою, охолоджували і зберігали при температурі $6 \pm 0,5^\circ\text{C}$ та $8 \pm 0,5^\circ\text{C}$ і відносній вологості $95 \pm 1\%$. Для зберігання відбирали неушкоджені плоди розміром 9 – 11 см. Контролем слугували необроблені плоди.

Результати досліджень. Після 15 діб зберігання плодів огірка втрати в контрольних варіантах з урахуванням природного зменшення маси становили 15-21%. Подальше зберігання плодів призвело до швидкої втрати споживчих властивостей через пожовтіння і зниження тургору. Оброблення антиоксидантним препаратом АКМ дозволило збільшити термін зберігання огірків без істотного зниження споживчих якостей плодів обох гібридів до 21-22 діб залежно від температурного режиму. При обробці плодів препаратом АКМ в концентрації 0,048% період зберігання значно збільшився порівняно як з контрольним варіантом, так і з іншими дослідними варіантами. Вихід стандартних плодів при цьому становив 89,1 – 92,5%. Основною причиною зниження виходу товарної продукції після зберігання огірків при $6 \pm 0,5^\circ\text{C}$ була поява на плодах бурих плям, що свідчить про фізіологічні розлади (табл. 1). За умов зберігання огірків при температурі $8 \pm 0,5^\circ\text{C}$ втрата їх маси зростала, але зменшувалася кількість плодів з функціональними порушеннями (табл. 2).

Використання антиоксидантних препаратів для зберігання огірків сприяло зменшенню відходу плодів за рахунок зниження природних втрат маси в середньому на 67,8 % порівняно з контрольними варіантами.

1. Товарна якість плодів огірка після зберігання при температурі $6 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, $n = 5$

Варіант	Фактична кількість продукції, %				Природні втрати маси, %
	стандартної	нестандартної	технічного браку	абсолютного відходу	
Маша F1, без обробки	$82,27 \pm 1,33$	$10,04 \pm 0,83$	$2,67 \pm 0,36$	$1,08 \pm 0,44$	$3,94 \pm 0,04$
Маша F1, АКМ (0,048%)	$89,12 \pm 0,21^*$	$5,30 \pm 0,38^*$	$2,24 \pm 0,09$	$1,48 \pm 0,30$	$1,86 \pm 0,03^*$
Афіна F1 без обробки	$78,96 \pm 0,49$	$11,88 \pm 0,63$	$3,43 \pm 0,72$	$1,13 \pm 0,60$	$4,6 \pm 0,20$
Афіна F1, АКМ (0,048%)	$91,20 \pm 0,51^*$	$4,81 \pm 0,27^*$	$1,77 \pm 0,56$	$0,48 \pm 0,17$	$1,74 \pm 0,04^*$
НСР _{0,95}	2,57	1,92	1,32	1,27	0,64

* Різниця значень порівняно з варіантом без обробки достовірна при $p < 0,05$.

2. Товарна якість плодів огірка після зберігання при температурі $8 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, $n = 5$

Варіант	Фактична кількість продукції, %				Природні втрати маси, %
	стандартної	нестандартної	технічного браку	абсолютного відходу	
Маша F1, без обробки	$84,37 \pm 1,31$	$6,96 \pm 0,88$	$1,50 \pm 0,35$	$0,80 \pm 0,46$	$6,38 \pm 0,13$
Маша F1, АКМ (0,048%)	$92,49 \pm 0,45^*$	$3,43 \pm 0,20^*$	$2,01 \pm 0,23$	$0,15 \pm 0,10^*$	$1,92 \pm 0,06^*$
Афіна F1 без обробки	$81,86 \pm 1,19$	$6,62 \pm 0,35$	$2,65 \pm 0,53$	$1,64 \pm 0,74$	$7,22 \pm 0,32$
Афіна F1, АКМ (0,048%)	$92,16 \pm 0,43^*$	$3,98 \pm 0,44^*$	$1,96 \pm 0,33$	$0,05 \pm 0,03^*$	$1,85 \pm 0,05^*$
НСР _{0,95}	3,08	1,19	1,20	0,68	1,04

* Різниця значень порівняно з варіантом без обробки достовірна на рівні $p < 0,05$.

Висновки. Застосування екзогенних антиоксидантних препаратів подовжує термін зберігання плодів огірка на 7 діб та інгібує природну втрату маси огірків при зберіганні в середньому на 67,8% порівняно з контрольними варіантами, а також сприяє збільшенню виходу товарної продукції до 89,1 –

92,5 % як за рахунок зниження природної втрати маси, так і зменшення кількості плодів з фізіологічними розладами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hardenburg, R.E. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist, and nursery stocks / R. E. Hardenburg, A. E. Watada, C. Y. Wang. – Washington: USDA., Agriculture Handbook. – 1986. – 130 p.
2. Yang H. Reduced chilling injury in cucumber by nitric oxide and the antioxidant response / H. Yang, F. Wu, J. Cheng // Food Chemistry, Aug – 2011, Vol./is. 127/3. – P.1237 – 1242, 0308–8146 (01 Aug 2011).
3. Lee M.A. Changes in antioxidant enzyme activities in detached leaves of cucumber exposed to chilling / M.A. Lee, C.B. Lee, H.S. Chun, et al. // Journal of Plant Biology. – 2004, V. 47(2). – P. 117 – 123.

Продолжительность хранения и выход товарной продукции плодов огурца под воздействием экзогенных антиоксидантов Присс О.П., Данченко Е.А.

Рассмотрено влияние обработки антиоксидантным препаратом АКМ на длительность хранения и выход товарной продукции плодов огурца гибридов Маша F1 и Афина F1 при температуре хранения 6 и 8° С. Установлено, что применение экзогенных антиоксидантов позволяет увеличить продолжительность хранения плодов огурца на 7 суток, снизить естественную убыль массы на 67,8 % и повысить выход товарной продукции до 89,1 – 92,5 %.

Ключевые слова: *огурцы, хранение, антиоксиданты, товарное качество, естественная убыль массы, температура хранения.*

Effect of exogenous antioxidants on the duration of storage and yield marketable products of cucumber O. Priss, O.Danchenko

The influence of AKM antioxidant treatment on the duration of storage and yield marketable products of cucumbers hybrids F1 Masha and Aphina at a storage temperature of 6 and 8 °C was investigated. Found that the use of exogenous antioxidants can increase the duration of cucumber fruit storage on 7 days, reduce the natural loss of weight by 67,8% and increase the yield of marketable products to 89,1 – 92,5%.

Key words: *cucumber, storage, antioxidant, commercial quality, the natural decline in mass, storage temperature.*

УДК:619:611. 636.588:591.3

ВІКОВА КОРЕЛЯЦІЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ТРУБЧАСТИХ КІСТКАХ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

Ткачук С.А., доктор ветеринарних наук

Протягом постнатального періоду онтогенезу курчат-бройлерів прослідковується як лінійний, так і нелінійний характер кореляції вмісту кальцію, фосфору та мікротвердості в досліджених трубчастих кістках.

Ключові слова: курчата-бройлери, кальцій, фосфор, мікротвердість, трубчасті кістки, постнатальний період онтогенезу

Однією з важливих характеристик механічних властивостей трубчастих кісток різних видів тварин є показники міцності та твердості. За величиною цих показників можна оцінювати структурні особливості кісткової тканини, їх якісні зміни впродовж постнатального періоду онтогенезу [3,7].

Лесгафтом П.Ф. доведено, що найтвердіша кісткова тканина утворюється в місцях найбільшого її стиснення внаслідок перешкод в пенетрації живлення [4]. Разом з тим, механічні властивості кісткової тканини змінюються з віком [5]. Вони пов'язані з остеометричними даними скелета кінцівок і можуть використовуватися як вікові норми для оцінки кісткової міцності [6].

При оцінці межі міцності діафізів плечових кісток птахів (29 видів) встановлено, що вони міцніші від гомологічних кісток ссавців. Міцнісні характеристики трубчастих кісток птахів, на відміну від ссавців, не пропорційний їх розмірам. Надійність скелета локомоторного апарату дрібних видів птахів вища й зменшується із збільшенням маси тіла і зниженням рухової активності [8].

При вимірюванні мікротвердості компактної кісткової речовини різних видів свійських ссавців та представників дикої фауни птиці враховують мікротвердість невеликої ділянки кістки з оцінкою окремих мікроструктур [3].

Недоліком таких досліджень є те, що відсутні дослідження стану кісткової тканини свійської птиці із врахуванням динаміки вікових змін у постнатальному періоді онтогенезу.

У цьому дослідженні трубчаста кістка розглядається як конструктивний матеріал. При цьому визначення твердості кісткової тканини може слугувати інтегральною характеристикою росту та розвитку не тільки скелета кінцівок але й всього організму у визначені періоди життя.

На показники мікротвердості можуть впливати різні фактори зовнішнього середовища, умови утримання та годівлі, тому що відомим фактом є лабільність кісткової тканини. Трубчаста кістка суттєво реагує на зміну внутрішнього середовища організму. У курей в період несучості таким фактором є зміни вмісту основних макроелементів, які необхідні для утворення яйця.

Метою дослідження було оцінити показники мікротвердості компактної кісткової речовини в середній частині діафіза трубчастих кісток досліджуваної птиці.

Матеріали та методики дослідження. Матеріалом для дослідження були трубчасті кістки курчат-бройлерів у віці 1, 8, 15, 22, 29, 43 та 50 діб. У першу чергу провели вимірювання мікротвердості в середині діафіза трубчастих кісток. Інформація щодо цих досліджень опублікована раніше [6].

Для статистичного визначення лінійності залежності між абсолютними показниками мікротвердості та вмістом мікроелементів провели прямий (вікові зміни) та перехресний аналіз залежностей фізико-хімічних показників (вміст кальцію, фосфору, неорганічного залишку та мікротвердості) досліджуваних трубчастих кісток курчат-бройлерів шляхом обчислення відповідних коефіцієнтів кореляції.

Відомо [1,2], що коефіцієнт кореляції виражає залежність між двома величинами і обчислюється на підставі вибірки парних даних за формулою:

$$r_{A,B} = \frac{1}{n} \frac{\sum_i (A_i - \bar{A})(B_i - \bar{B})}{\sqrt{\sum_i (A_i - \bar{A})^2 \sum_i (B_i - \bar{B})^2}},$$

де $r_{A,B}$ — коефіцієнт кореляції величин A та B ; A_i та B_i — i -те значення вибірки величин A та B ; n — ємність вибірки; \bar{A} та \bar{B} — середні значення величин A та B .

Результати власних досліджень. Одержаний коефіцієнт кореляції ($r_{A,B}$) коливається в межах від мінус 1 до плюс 1. Значення близькі до 0 свідчать про незначну залежність між величинами A і B . Разом з тим, рівність 1 (-1) демонструє позитивну (негативну) кореляцію A та B .

У наших дослідженнях величинами A і B були вік курчат, фізико-хімічний параметр та пари фізико-хімічних параметрів їх кісток.

Дані табл. 1 демонструють вікову кореляцію фізико-хімічних показників досліджуваних кісток бройлерів. Можна бачити слабку кореляцію вмісту кальцію, що не перевищує 0,5.

1. Коефіцієнти кореляції між віком та фізико-хімічними показниками трубчастих кісток курчат-бройлерів

Назва кістки	Вміст кальцію	Вміст фосфору	Мікротвердість
Плечова	0,496	0,719	0,441
Ліктьова	-0,096	0,458	-0,877
Стегнова	0,160	0,678	-0,878
Великогомілкова	0,391	0,402	-0,662
Заплесно-плеснова	-0,149	0,715	-0,956

Дещо кращою виглядає вікова кореляція вмісту фосфору та більш менш корельованими є вікові дані щодо мікротвердості зазначених кісток, що

свідчить про поступове зменшення (від'ємні r) твердості з віком у всіх кістках (за винятком плечової кістки).

Відповідно до класичної моделі кальцій та фосфор існують в кістковій тканині у формі основного фосфату $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$ із стехеометричним відношенням між кальцієм та фосфором 2,15:1. Проте експериментально показано, що це співвідношення має інші значення та з віком змінюються. Значення таких співвідношень для різних досліджуваних кісток бройлерів показані в табл. 2.

2. Співвідношення між вмістом кальцію та фосфору в трубчастих кістках курчат-бройлерів

Вік, діб	Ліктьова	Плечова	Стегнова	Заплекно-плеснова	Великогомількова
1	1,551	1,892	2,402	1,919	1,920
8	2,685	1,920	1,627	1,782	1,921
15	1,654	1,528	1,165	3,383	1,869
22	0,909	0,946	0,903	1,126	0,894
29	1,062	0,991	0,922	1,786	1,009
43	0,901	0,932	0,778	1,773	0,977
50	1,528	1,045	1,208	0,447	1,669

Аналіз наведених даних свідчить про суттєві відхилення реального вмісту кальцій-фосфоровмісної сполуки (КФС) від $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$. З метою визначення стехеометричної формули зазначеної КФС представимо її у вигляді $\text{Ca}_n(\text{OH})_{2n-3q}(\text{PO}_4)_q$, де n та q — стехеометричні індекси. При цьому, для вказаного узагальненого випадку КФС співвідношення вмісту кальцію (ат. маса — 40) та фосфору (ат. маса — 31) виражається, як $40n/31q \approx 1,290n/q$.

Очевидно, що найменше відношення вмісту кальцію до фосфору досягається при $2n - 3q = 0$ у випадку виключення з молекули гідроксилапатиту групи ОН, тобто при $n = 3$ та $q = 2$ (випадок середнього фосфату кальцію, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, і таке відношення становить 1,935:1. Тобто, якщо в кістці єдиною КФС є фосфати кальцію, то показники зазначених (див. табл.2) співвідношень не можуть бути нижчими ніж 1,935.

Крім того, в більшості випадків ці співвідношення кальцію до фосфору суттєво менші 1,935, що свідчить про певний профіцит фосфору відносно кальцію.

Висновки

1. Протягом постнатального періоду онтогенезу курчат-бройлерів спостерігається як лінійний, так і нелінійний характер кореляції вмісту кальцію, фосфору та мікротвердості в досліджуваних трубчастих кістках.

2. Найбільше значення коефіцієнту кореляції досліджуваних фізико-хімічних показників встановлено в плечовій, стегновій та великогомілковій кістках.

3. Динаміка показників мікротвердості зменшується з віком із збереженням високого кореляційного зв'язку.

Список літератури

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Вентцель Е. С. — М.: Наука, 1969. — С. 178.
2. Идье В. Статистические методы в экспериментальной физике / В. Идье, Д. Драйард, Ф. Джеймс [и др.] [Пер. с англ. под ред. А. А. Тяпкина]. — М.: Атомиздат, 1976. — С. 2.
3. Ипполитова В.И. Микротвердость отдельных гистологических структур компактного вещества костей крупного рогатого скота / В.И. Ипполитова // докл. ТСХА. — 1964. — Вып. 104. — С. 341–352.
4. Лесгафт П.Ф. Избранные труды по анатомии / Лесгафт П.Ф. — М.: Медицина, 1968. — 369 с.
5. Ткачук С.А. Вікові зміни скелета стило-та зейгоподія грудної і тазової кінцівок американської норки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 16.00.02 «Патологія, онкологія і морфологія тварин» / С.А. Ткачук. — К., 2001. — 18 [1] с.

6. Ткачук С.А. Вікові зміни характеристик опору трубчастих кісток стилоподію в постнатальному періоді онтогенезу курчат-бройлерів / С.А. Ткачук // Науковий вісник НАУ.— 2008. — Вип. 127. — С. 308-314.
7. Buckwalter J. Bone biology (Part II formation,) / J. Buckwalter, M. Glimcher, R. Cooper // J. Bone jt. surg. — 1995. — Vol.77 — A, №8. — P. 1276–1289.
8. Scott K. Allometric trends and locomotor adaptations in the bovidae / K. Scott // Bull. American museum natural history . — 1985. — Vol. 179, art. 2. — P. 197–289.

**ВОЗРАСНАЯ КОРЕЛЯЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ТРУБЧАТЫХ КОСТЯХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Ткачук С.А., доктор ветеринарных наук

В течение постнатального периода онтогенеза цыплят-бройлеров прослеживается как линейный, так и нелинейный характер корреляции содержания кальция, фосфора и микротвердости в исследованных трубчатых костях.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кальций, фосфор, микротвердость, трубчатые кости, постнатальный период онтогенеза

**AGE CORRELATIVE OF THE PHISICAL AND CHEMICAL INDICES
IN THE TUBULAR BONE OF THE CHICENS-BROILERS**

TKASHUK S.A., doctor of veterinary sciences

During the postnatal period of ontogenesis broilers can be traced as linear and non-linear correlation of the calcium, phosphorus and microhardness of the investigated tubular bones.

Chickens-broiler, calcium, phosphorus, microhardness, tubular bones, postnatal period of ontogenesis

Вивчення бактерицидної та бактеріостатичної дії деяких антибіотиків
на мікрофлору молока корів

В.О. Калашніков, кандидат ветеринарних наук
Інститут тваринництва НААНУ

*Наведено результати дослідження чутливості деяких штамів мікроорганізмів (*Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*), виділених з молока корів хворих на мастити до антибіотиків. Визначали мінімальні інгібуючі та бактерицидні концентрації антибіотиків до досліджуваних культур мікроорганізмів методом серійних розведень у рідкому поживному середовищі. Бактерій толерантних до комбінацій антибіотиків не виявлено, за винятком деяких штамів *P. vulgaris*, які були толерантними до комбінації пеніциліну й стрептоміцину.*

Ключові слова: мікроорганізми, антибіотики, мастити.

У молочному тваринництві значні збитки виникають за рахунок захворювань вимені у корів, основна частка яких належить маститам. Для їх лікування існують різні методи, серед них загальнофізіологічної дії, які нормалізують нервово-ендокринну регуляцію статевих органів, такі як патогенетична терапія, з використанням новокаїну, тканинна, гемо- й протеїнова терапія та інші. Також широко використовуються антибактеріальні препарати [6].

Відомо, що лікування гінекологічних захворювань має бути комплексним. Раціональне поєднання місцевого лікування із засобами, що діють на весь організм, зумовлює найвищий терапевтичний ефект [4]. Однак місцеве лікування (введення препарату в середену цистерни), спрямоване на знищення збудника інфекційного патологічного процесу в молочній залозі корови не втратило свого значення й широко застосовується у ветеринарній практиці. Тим часом, з літературних даних відомо, що бактеріостатична й бактерицидна дія деяких з них відносна як *in vitro*, так й *in vivo* [6], тому застосування їх малоефективне і при такому лікуванні досить часто гострий процес переходить у хронічний [5].

У ветеринарній гінекологічній практиці все частіше стали використовувати антибіотики й засоби із широким спектром антибактеріальної дії, оскільки існує проблема антибіотикорезистентності мікроорганізмів. Ця проблема виникає, як правило, при тривалій хіміотерапії інфекцій антибіотиками, до яких не була визначена чутливість мікроорганізмів. У результаті, при дослідженні патологічного матеріалу в лабораторії спостерігається відсутність сануючої дії бактерицидних антибіотиків на фоні виділення бактерій чутливих до використаного антибіотика за мінімальної інгібуючої рідкості концентрації. Таким чином,

мікрофлора стає толерантною до антибіотика, тобто бактерії втрачають чутливість до його бактерицидної дії при збереженні її до бактеріостатичної. При значеннях де мінімальні бактерицидні концентрації (МБК) антибіотика, перевищують мінімальні інгібуючі концентрації (МІК) в 32 рази і більше, можна говорити про толерантність цього виду бактерій до антибіотика [5].

Метою досліджень було вивчення бактерицидної й бактеріостатичної дії антибіотиків на бактерії, виділені з молока корів хворих на мастит.

Матеріали і методи досліджень. У роботі використовували культури бактерій *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, виділені з молока корів хворих на мастит. Ідентифікацію культур проводили за загальноприйнятими методами [1, 3].

Методом серійних розведень на м'ясопептонному бульйоні визначали мінімальну інгібуючу ріст концентрацію антибіотиків для виділених мікроорганізмів. Концентрація антибіотиків у першій пробірці, де візуально не було росту мікроорганізмів, дорівнювала МІК антибіотика. Мінімальну бактерицидну концентрацію (МБК) антибіотика визначали за першою пробіркою з антибіотиком, висів з якої не дав росту колоній бактерій. Для цього з усіх пробірок з антибіотиком, в яких був візуально відсутній ріст мікроорганізмів, робили посіви на м'ясопептоний агар і інкубували їх 24 години при температурі 37⁰С. Для виявлення толерантності мікроорганізмів до антибіотика порівнювали його МБК та МІК.

Результати дослідження. З даних, наведених у табл. 1 видно, що не виявлено універсального антибіотика, здатного інгібувати всі випробовані штами мікроорганізмів у мінімальних концентраціях.

1. Чутливість мікроорганізмів до антибіотиків, виділених з молока корів

Антибіотик	Вид мікроорганізму			
	<i>E. coli</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>S. aureus</i>
Цефазолін, мкг/см ³	<u>0,25 - 8</u> 4 - 256	<u>0,5 - 16</u> 8 - 80	<u>0,5 - 16</u> 16 - 50	<u>4 - 32</u> 4 - 128
МБК / МІК	16 - 32	5 - 16	3,1 - 32	1 - 4
Пеніцилін, мкг/см ³	<u>0,5 - 80</u> 16 - 256	<u>0,25 - 50</u> 32 - >256	<u>0,25 - 80</u> 50 - >128	<u>0,5 - 150</u> 32 - >256
МБК / МІК	3,2 - 32	5,1 - 128	1,6-200	1,7 - 64
Норфлуксацин, мкг/см ³	<u>0,5 - 16</u> 0,5 - 64	<u>0,5 - 32</u> 4 - 32	<u>1 - 16</u> 16 - 32	<u>0,25 - 16</u> 4 - 128
МБК / МІК	1 - 4	1 - 8	2 - 16	8 - 16
Тетрациклін, мкг/см ³	<u>4 - 32</u> 16 - >256	<u>4 - 50</u> 32 - >256	<u>0,25 - 50</u> 8 - >128	<u>0,25 - 16</u> 16 - >256
МБК / МІК	4 - 8	5,1 - 8	2,5 - 32	16 - 64
Стрептоміцин, мкг/см ³	<u>0,25 - 16</u> 32 - 256	<u>0,25 - 50</u> 64 - >256	<u>1 - 32</u> 4 - 128	<u>0,25 - 100</u> 32 - >256
МБК / МІК	16 - 128	5,1 - 256	4	2,5 - 128
Гентаміцин, мкг/см ³	<u>0,25 - 32</u> 16 - >256	<u>0,25 - 50</u> 16 - 128	<u>4 - 64</u> 32 - 100	<u>0,25 - 128</u> 32 - >256
МБК / МІК	8 - 64	2,5 - 64	1,5 - 8	2 - 128

Примітка: У чисельнику - МІК; у знаменнику - МБК.

Найменші МІК щодо *E. coli* виявили у цефазоліну, стрептоміцину й гентаміцину – 0,25 мкг/см³. При цьому їх мінімально інгібуючі концентрації були у 2 рази менші, ніж норфлораксацину та пеніциліну, і у 16 разів менші, ніж у тетрацикліну. Найменші МБК для *E. coli* виявили в норфлораксацину - 0,5 мкг/см³. Це у 8 разів менше МБК цефазоліну, в 32 рази пеніциліну, тетрацикліну й гентаміцину, і в 64 рази стрептоміцину.

Найменші МІК для *P. vulgaris* виявили у пеніциліну, стрептоміцину та гентаміцину – 0,25 мкг/см³. При цьому вони нижчі ніж у цефазоліну й норфлораксацину в 2 рази, а тетрацикліну в 16 разів. Найменші МБК антибіотиків для *P. vulgaris* спостерігали у норфлораксацину – 4 мкг/см³, що менше МБК цефазоліну у 2, гентаміцину в 4 рази, пеніциліну та тетрацикліну у 8 разів.

Найменші МІК для *E. faecalis* виявляли у тетрацикліну та пеніциліну (0,25 мкг/см³). Вони були у 2 рази менші МІК цефазоліну, у 4 рази норфлораксацину й стрептоміцину і у 16 разів гентаміцину. Найменші МБК для *E. faecalis* було відмічено у стрептоміцину – 4 мкг/см³. Це менше МБК цефазоліну та норфлораксацину у 4 рази, в 12,5 раза пеніциліну, тетрацикліну – в 2 рази, гентаміцину – в 8 разів.

Найменші МБК норфлораксацину, тетрацикліну, стрептоміцину та гентаміцину щодо *S. aureus* становили 0,25 мкг/см³. При цьому МБК цих антибіотиків були менші за МБК цефазоліну в 16 разів, а пеніциліну у 2 рази. Найнижчі МБК цефазоліну й норфлораксацину для *S. aureus* – 4 мкг/см³. Вони були менші за МБК пеніциліну, стрептоміцину і гентаміцину в 8 разів, тетрацикліну в 4 рази.

Вивчаючи дані табл. 1 можна відзначити, що до цефазоліну були толерантними деякі штами *E. coli* та *E. faecalis*; до тетрацикліну – штами *E. faecalis* та *S. aureus*; до гентаміцину – штами *E. coli*, *P. vulgaris* та *S. aureus*; до пеніциліну всі види мікроорганізмів. У виділеній мікрофлорі не виявлено толерантності до норфлораксацину.

2. Чутливість виділених мікроорганізмів до комбінацій антибіотиків

Антибіотик	Вид мікроорганізму			
	<i>E. coli</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>S. aureus</i>
Цефазолін+ норфлораксацин, мкг/см ³	<u>0,25 - 4</u> 1 - 16	<u>0,5 - 8</u> 4 - 40	<u>0,5 - 8</u> 2 - 16	<u>2 - 16</u> 4 - 50
МБК / МІК	4	5 - 8	2 - 4	2 - 3,1
Пеніцилін- стрептоміцин, мкг/см ³	<u>1 - 32</u> 8 - 40	<u>0,25 - 32</u> 8 - 50	<u>1 - 16</u> 4 - 80	<u>4 - 40</u> 32 - 80
МБК / МІК	1,2 - 8	1,5 - 32	4 - 5	2 - 8
Стрептоміцин+ тетрациклін, мкг/см ³	<u>2 - 32</u> 8 - 50	<u>2 - 32</u> 16 - 80	<u>0,25 - 32</u> 4 - 40	<u>1 - 40</u> 16 - 60
МБК / МІК	1,5 - 4	2,5 - 8	0,8 - 16	1,5 - 16

Примітка: У чисельнику - МІК; у знаменнику - МБК.

Комбінації зазначених антибіотиків мали сильнішу бактерицидну і бактериостатичну дію порівняно з некомбінованими антибіотиками (табл. 2). Так, поєднання цефазоліну й норфлуксацину проявляло бактериостатичні властивості в концентраціях від 0,25 мкг/см³ для *E. coli*, до 16 мкг/см³ для *S. aureus*, а бактерицидні відповідно від 1 мкг/см³ до 50 мкг/см³.

Комбінація пеніциліну й стрептоміцину володіла бактериостатичними властивостями у концентраціях від 0,25 мкг/см³ для *P. vulgaris*, до 40 мкг/см³ для *S. aureus*; бактерицидними від 4 мкг/см³, для *E. faecalis*, до 80 для *S. aureus* й *E. faecalis*, а стрептоміцину і тетрацикліну відповідно від 0,25 мкг/см³ для *E. faecalis* до 40 мкг/см³ для *S. aureus*; та від 4 мкг/см³ для *E. faecalis* до 80 мкг/см³ для *P. vulgaris*.

Вивчаючи толерантність мікроорганізмів до комбінацій антибіотиків можна відзначити, що бактерій толерантних до них не встановили, за винятком деяких штамів *P. vulgaris*, на які впливали поєднання пеніциліну й стрептоміцину.

Отже високі значення МІК свідчать про резистентність мікроорганізмів до антибіотика, яка зумовлювалась різноманітними механізмами, у тому числі "екрануванням" мембрани бактеріальної клітини й активним видаленням препарату із цитоплазми. Низькі значення МІК не завжди характеризують антибіотик як препарат із сильною специфічною дією на конкретний мікроорганізм. При значеннях МБК, що перевищують МІК у 32 рази і більше, варто говорити про толерантність до антибіотика, наявність якої належить до переліку рекомендацій до переходу від монотерапії до комбінованого лікування двома або трьома препаратами, що забезпечує синергійний бактерицидний ефект.

Висновки

1. При вивченні чутливості мікроорганізмів, виділених з молока корів, хворих на мастити, толерантність до антибіотиків виявлена в усіх штамів виділених мікроорганізмів до усіх застосованих нами антибіотиків, за винятком норфлуксацину.
2. Толерантність до антибіотиків у виділеної мікрофлори зникла при застосуванні їх у комбінації.

В перспективі будуть проведені аналогічні дослідження з використанням сучасних антибіотиків та інших видів мікроорганізмів для визначення оптимальних і найефективніших комбінацій.

ИЗУЧЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНОГО И БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ АНТИБИОТИКОВ НА МИКРОФЛОРУ МОЛОКА КОРОВ

В.А. Калашников кандидат ветеринарных наук

Приведены результаты исследования чувствительности некоторых штаммов микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*), выделенных из молока коров больных маститами к антибиотикам. Определяли минимальные ингибирующие и бактерицидные концентрации антибиотиков для исследуемых культур микроорганизмов методом серийных разведений в жидкой питательной среде. Бактерий толерантных к комбинациям антибиотиков не выявлено, за исключением некоторых штаммов *P. vulgaris* которые были толерантны к комбинации пенициллина и стрептомицина.

Ключеві слова: микроорганизмы, антибиотики, маститы.

THE STUDY BAKTERICIDY AND BAKTERIOSTATIC ACTIONS SOME ANTIBIOTIC ON MICROBE BACKGROUND MILKS COWS

V. O. Kalashnikov

In the article there are the resulted results of research of sensitiveness of some cultures of microorganisms (*Escherichia of coli*, *Proteus of vulgaris*, *Enterococcus of faecalis*, *Staphylococcus of aureus*) of the cows of patients with abstracted from milk mastitises to the antibiotics. Determined minimum ingibuyuchi and minimum bactericidal concentrations of antibiotics to the probed cultures of microorganisms by the method of the serial breedings in a liquid nourishing environment. Not found out the bacteria of tolerant to combinations antibiotics, except for some cultures of *P. vulgaris*, which were tolerant to combination of penicilinu and streptomycin.

Key words: microorganisms, antibiotics, mastitis.

Список літератури

1. Бабникова Л.А. Микробиологические основы молочного производства. / Л.А. Бабникова, Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина / – М.: Агропромиздат. 1987. – 400 с.
2. Королюк А.М. Медицинская микробиология / А.М. Королюк, В.Б. Сбойчаков. – СПб: ЭЛБИ-СПб, 2002. – 266 с.
3. Санитарная микробиология / Под ред. Г.П. Калины и Г.Н. Чистовича. – М.: Медицина, 1969.
4. Owens, W.E. Antibiotic treatment of mastitis: Comparison of intramammary and intramammary plus intramuscular therapies./ W.E. Owens, J.L. Wats, R.L. Boddie, / J. Am. Vet. Med. Assoc. 169, . -1988. –P.1104-1109.
5. Walser K., Untersuchungen zur antibakteriellen Aktivitat und Pharmakokinetik von Enrofloxacin (Baytril) bei der laktierenden Kuh. Tierarztl.// K. Walser, B. Gandorfer, A. Steinberger, E. Treitinger, T. Winter/ Umschau 48. -1993 P. 414-419.
6. Ziv, G. Drug selection and use in mastitis: Systemic vs local therapy./ Ziv, G // J. Am. Vet. Med. Assoc. 176. -1980. – P. 1109-1115.

ВІДНОВЛЕННЯ ПЛАНУВАННЯ ТА НАСАДЖЕНЬ НА ОСТРОВІ МАРІЇ ТА ОСТРОВІ ТРОЯНД У ДЕНДРОПАРКУ “ОЛЕКСАНДРІЯ” (М. БІЛА ЦЕРКВА)

С.І. Галкін, кандидат біологічних наук

Ю.О. Клименко, кандидат біологічних наук

Наведено історичні відомості (картографічні, іконографічні та літературні) про острів Марії та острів Троянд у парку “Олександрія”, дані про сучасний стан історичних композицій та характеристики насаджень. Розроблено проект відновлення історичного вигляду островів, який передбачає реконструкцію дорожньо-алеїної мережі, встановлення скульптури, проведення рубок та здійснення посадок.

Ключові слова: старовинний парк, відновлення, історичні відомості.

Дендропарк “Олександрія” (м. Біла Церква Київської області) належить до найвідоміших старовинних парків України. Специфіка таких об'єктів полягає у тому, що усі їх історичні складові мають підтримуватися, а втрачені – відновлюватися [1, 2, 6, 16]. Важливими ландшафтними ділянками старовинного парку були острів Марії (нині він має назву острів Мрій) та острів Троянд (нині має назву острів Золотий колос). Тому їх реконструкція для відтворення історичного вигляду має велике значення. Проекти було розроблено у 2005 р., вони увійшли до “Проекту організації території Державного дендрологічного парку “Олександрія”, затвердженому Відділом загальної біології НАНУ і погодженому з Міністерством охорони навколишнього природного середовища та Державною службою заповідної справи. При реалізації проектів у них були внесені певні корективи, тому в статті наведено варіант, втілений нині на місцевості.

Мета дослідження полягала у відновленні історичних композицій острова Марії та острова Троянд у дендропарку “Олександрія”.

Завдання дослідження: полягало у пошуку історичних картографічних, іконографічних та літературних джерел про острів Марії та острів Троянд;

натурному обстеженні території; розробці проекту відновлення ділянок (реконструкції дорожньо-алеїної мережі, рубок та посадок), та виконанні проекту.

Матеріал і методика натурних досліджень. Здійснювали визначення таксономічного складу насаджень як на островах, так і на прилеглих до них ділянках, нанесення на план у М 1:500 кожного дерева та куща, обміри кожної нанесеної на план рослини (визначення діаметра стовбура – D , висоти – H , та діаметра крони – $D_{\text{крони}}$) і фіксацію його особливостей (багатостовбурність у дерев, пошкодження, стан тощо). Більшість дерев з діаметром стовбура 60 см і більше позначали як вікові.

Результати досліджень та їх обговорення. Ця стаття є продовженням публікацій, присвячених стану дендропарку “Олександрія” та проектам відновлення його окремих частин [5, 7 – 11].

У роботі використали план парку “Олександрія” з карти Білої Церкви 1858 р. (М 1:4200), яка зберігається у Білоцерківському краєзнавчому музеї. Щоправда при складанні плану картографи користувалися не натурними обмірами парку, а його проектом [13]. Тому інформація з цього джерела потребує додаткової перевірки.

Фрагмент карти Білої Церкви 1858 р., на якому зображено острів Марії та острів Троянд наведено на рис. 1.



Рис. 1. Острів Марії (1) та острів Троянд (2) на плані 1858 р.

На плані 1858 р. острів Марії відділяється від берега досить широкими протоками. У центрі острова нанесена зелена пляма та паралельно береговій лінії зелена смужка (можливо, що це коло з висаджених дерев, можливо – доріжка). Знову ж таки, слід пам'ятати, що це проект, і що автори плану могли не показувати конкретні насадження, а просто використовувати умовні знаки.

З історичних іконографічних джерел відомі чотири рисунки острова Марії (рис. 2 – 5) та два – острова Троянд (рис. 6, 7).



Рис. 2. Вілібальд Ріхтер. Частина парку з островом Марії та видом Руїн [4].



Рис. 3. Вілібальд Ріхтер. Руїни та острів Марії [4].



Рис. 4. Вілібальд Ріхтер. Острів Марії (1828 р.) [4].

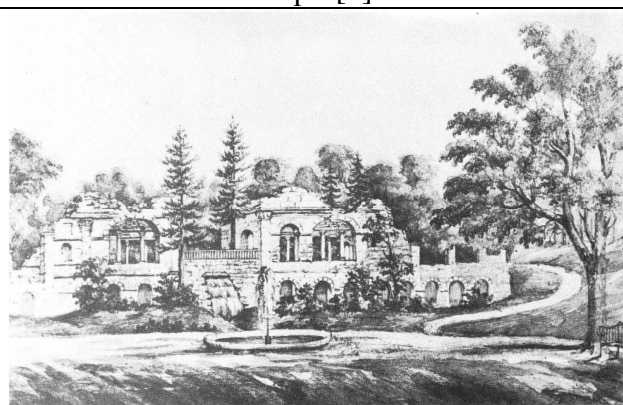


Рис. 5. Наполеон Орда. Штучні Руїни в парку (1872 р.) [15].

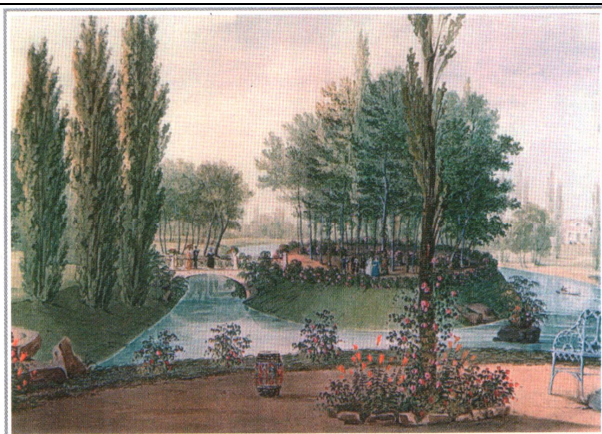


Рис. 6. Вілібальд Ріхтер. Частина парку з островом Троянд [4].

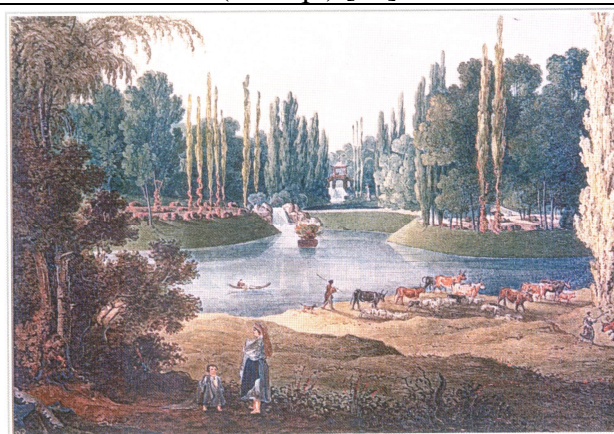


Рис. 7. Вілібальд Ріхтер. Вид парку з протилежного берега Росі [4].

Найбільше зібрання історичних рисунків та фотографій “Олександрії” вміщене в книзі R. Aftanazy [15], але зображення у ній чорно-білі. Завдяки тому, що дирекції дендропарку вдалося налагодити контакти з нащадками Браницьких, які нині проживають у Франції, були отримані кольорові рисунки В. Ріхтера, як ті, що наведені у R. Aftanazy, так і зовсім нові [4]. Серед багатьох опублікованих рисунків В. Ріхтера [4, 15] шість – датовані. П'ять намальовані у 1828 р. (див. рис. 4), але один – у 1839 р. Це дозволяє припустити, що й інші рисунки виконані у другій чверті ХІХ ст. Наполеон Орда зобразив острів Марії у 1872 р.

На схемі старої території дендропарку “Олександрія” показано, з яких точок та в якому ракурсі виконані рисунки острова Марії та острова Троянд (рис. 8).

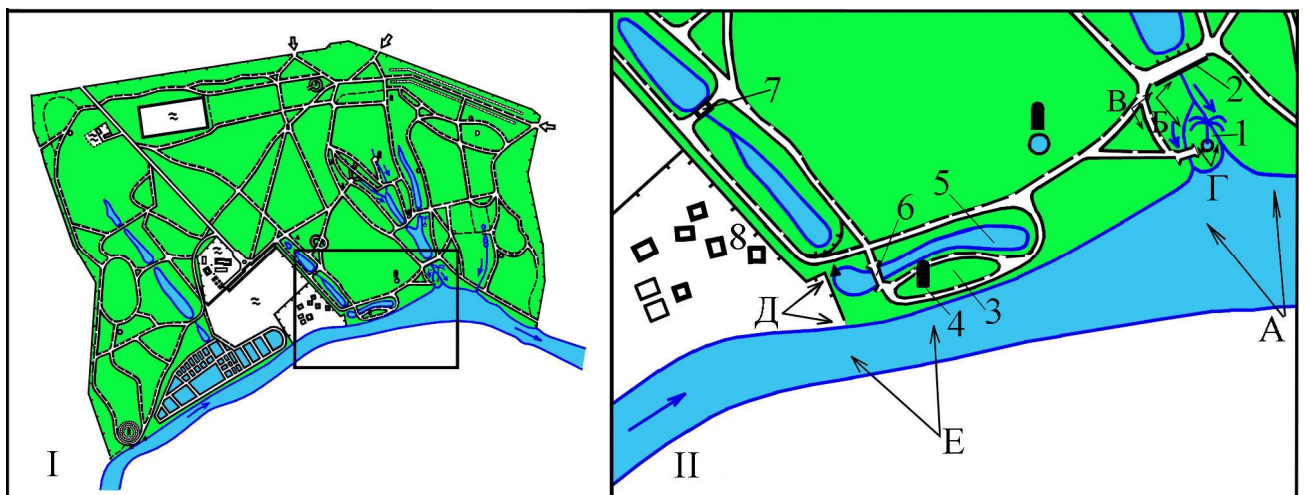


Рис. 8. I – схема старої території дендропарку “Олександрія” з показом фрагмента, який у збільшеному масштабі представлений на другій частині рисунка. II – фрагмент території дендропарку “Олександрія”: 1 – острів Марії, 2 – Руїни, 3 – острів Троянд, 4 – колонна Енса, 5 – ставок “Срібний серпанок”, 6 – арковий міст, 7 – Китайський міст, 8 – Турецький будиночок. Місця, з яких виконано рисунки: А – “Частина парку з островом Марії та видом Руїн” В. Ріхтера, Б – “Руїни та острів Марії” В. Ріхтера, В – “Острів Марії” В. Ріхтера (1828 р.), Г – “Штучні Руїни в парку” Н. Орди, Д – “Частина парку з островом Троянд” В. Ріхтера, Е – “Вид парку з протилежного берега Росі” В. Ріхтера.

На рисунку острова Марії, зробленому з правого берега Росі (див. рис. 2) видно, що західна протока була вузькою, а східна – широкою. У центрі острова знаходився басейн з фонтаном, навколо якого зростали високі листяні дерева. З

обох боків водоспаду, що ллється з Руїн, росло по одному дереву *Populus italica* (Du Roi) Moench. Ще три рослини *Populus italica* знаходилися на лівому березі протоки. На наступних двох рисунках (див. рис. 3 та 4) бачимо ті ж самі рослини, тільки в іншому ракурсі.

Зовсім інакше виглядає острів на рисунку Наполеона Орди, зробленому значно пізніше – у 1872 р. (див. рис. 5). У центрі острова знаходиться басейн з фонтаном. Але дерев навколо немає. Лише у правому куті рисунка зображено одне дерево з лавою під ним. Таким чином, очевидно, що вигляд острова з часом істотно змінювався.

Populus italica була вперше інтродукована в Україну в 90-х роках XVIII ст. (Тульчинський маєток С.Щ. Потоцького) [12]. Звідти цей вид почав швидко поширюватися на Україні. Через деякий час він став одним з найрозповсюдженіших у декоративних та придорожніх насадженнях. Цікавість до нього, як до незвичного екзоту, зникла. Можливо тому на рисунках В. Ріхтера видно багато рослин *Populus italica*, а на рисунках Н. Орди їх вже немає (зокрема з обох боків від водоспаду).

Р. Aftanazi [15], не зазначаючи джерела, з якого взята інформація, повідомляє, що на острові Марії, поблизу Руїн, стояла статуя Божої Матері із білого мармуру. Можливо, що він спирався на підписи до рисунків В. Ріхтера [3]. Але на самих цих рисунках (див. рис. 2 – 4) статуя не зображена.

Д.М. Криворучко [13] пише, що після відміни кріпосного права протока між островом Марії замулилася і острів злився з парком.

План острова Марії та прилеглих територій, виготовлений нами у 2005 р., показує, що замулена протока була відновлена, але внаслідок відкладання мулу, який виносився струмком, острів почав подовжуватися у південному напрямку (рис. 9). Приріст, хоча й заболоченого, але все ж таки берега, становить від 10 до 20 м. Далі протягом 10 – 15 м йде мілина, заросла рогозом та очеретом. Таким чином, історична конфігурація острова порушена, зникла перспектива з острова на Рось. Відновлення первинного розміру острова можна здійснити поглибленням русла Росі. Але такі роботи коштують дорого і можуть призвести

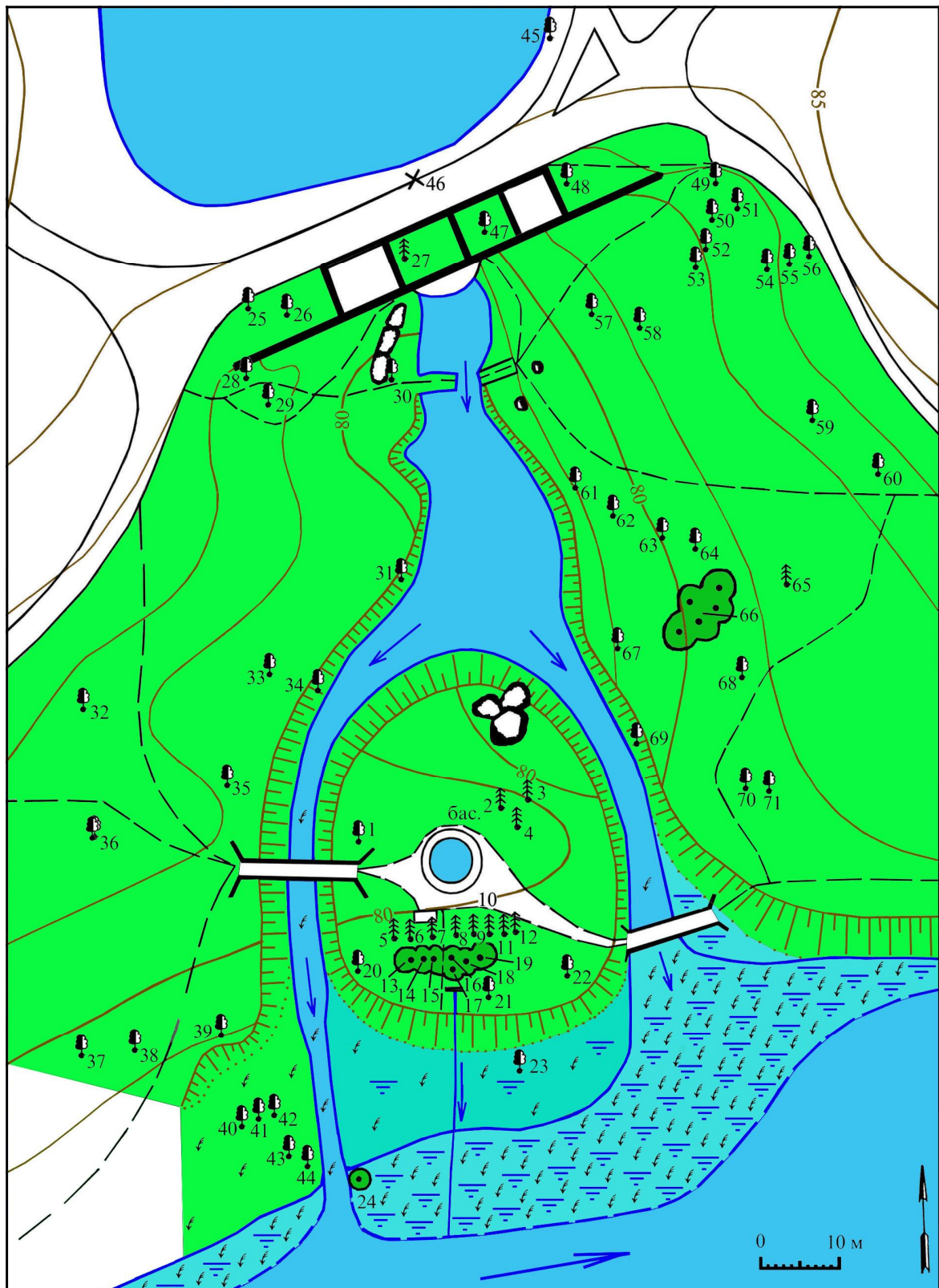


Рис. 9. План острова Марії та прилеглих територій (2005 р.)

в майбутньому до розмивання лівого берега. Тому було прийняте рішення виконати їх згодом, а тепер регулярно викошувати рогіз та очерет, щоб відкрити вид з острова на Рось та з правого берега Росі на острів.

На острові є створена нещодавно композиція з каміння, яка не відповідає історичному вигляду ділянки.

Власне на острові Марії у 2005 р. знаходилося лише 24 дерева та куща: №1 – *Aesculus hippocastanum* L. (D=26 см), №2 – 4 – *Thuja occidentalis* L. 'Columna' (D=12 – 14 см), №5 – 12 – *Picea abies* (L.) Karst. (D=8 – 12 см), №13 – 19 – *Lonicera maackii* Rupr. var. *podocarpa* Franch., №20, 22, 23 – *Salix alba* L. (у №20 D=60 см, у №22 D=70 см, у №23 D=12 см), №21 – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (D=16 см), №24 – *Salix pentandra* L. Очевидно, що усі ці рослини були висаджені, або з'явилися з самосіву в другій половині ХХ ст.

Серед дерев, зростаючих на прилеглий до острова території, привертали увагу №26 – *Acer pseudoplatanus* L. (D=90 см), №27 – *Larix decidua* Mill. (D=90 см), №32 – *Fraxinus excelsior* L. (D=112 см), №59 – *Acer platanoides* L. (D=84 см), №62 – *Populus x canescens* (Ait.) Smith (D=196 см), №65 – *Pinus nigra* Arn. (D=88 см), №67 – *Populus x canescens* (D=136 см), №68 – *Acer platanoides* L. (D=92 см) та №70 і №71 – *Populus x canescens* (D=196 см та 164 см).

Були запроектовані та виконані рубки дерев (табл. 1).

1. Зведена відомість дерев, видалених за проектом реконструкції насаджень на острові Марії та прилеглих територіях

Вид, культивар	Кількість рослин (шт.) діаметром (см)				
	2-24	26-48	50-74	76 та >	Всього
<i>Thuja occidentalis</i> 'Columna'	1	0	0	0	1
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	1	0	0	0	1
<i>Acer campestre</i> L.	0	1	0	0	1
<i>Acer platanoides</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	1	0	0	0	1
<i>Betula pendula</i> Roth	1	0	0	0	1
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	0	1	0	0	1
<i>Populus x canescens</i> (Ait.) Smith	3	0	0	0	3
<i>Populus wilsonii</i> Schneid.	0	1	0	0	1
<i>Robinia viscosa</i> Vent.	1	0	0	0	1
<i>Salix alba</i> L.	1	2	4	0	7
Всього	10	5	4	1	20

Крім того видалили один кущ *Salix pentandra* L.

Капітально був відремонтований міст та встановлена скульптура Божої матері (рис. 10, 11), виготовлена відповідно до канонів, яких дотримуються скульптори-католики.

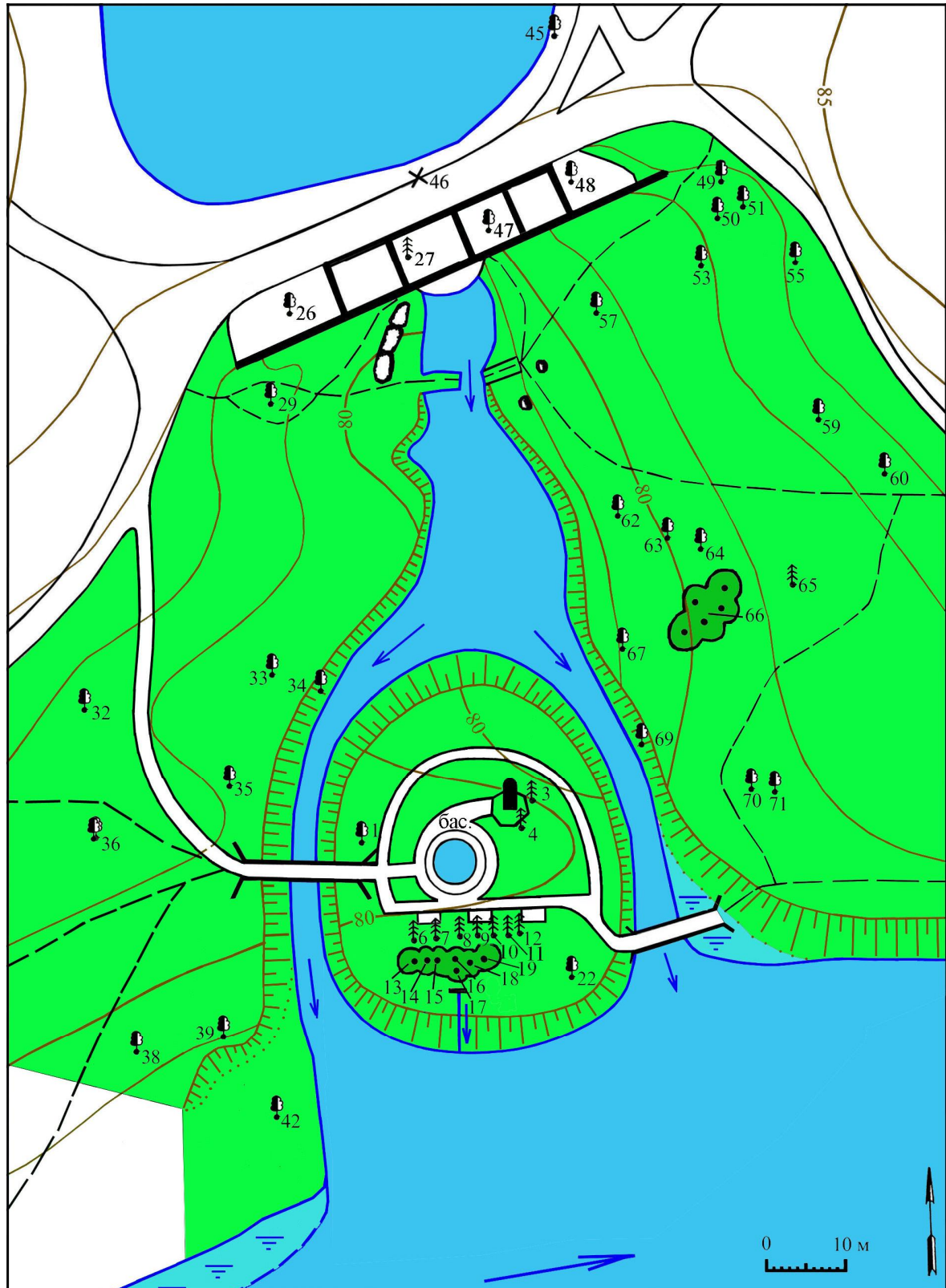


Рис. 10. План острова Марії після реконструкції.



Рис. 11. Скульптура Марії, встановлена на острові.

На рис. 10 острів Марії зображений у первинному розмірі, хоча станом на 2011 р. прирослу від відкладання мулу частину ще не ліквідували. Також ще не вивезли каміння з острова, але на плані (див. рис. 10) воно вже не показане.

На плані 1858 р. (див. рис. 1) видно, що острів Троянд – справжній острів. На ньому паралельно береговій лінії йде доріжка.

Іконографічними джерелами про острів Троянд є рисунки Вілібальда Ріхтера (див. рис. 6, 7). На рис. 6 видно, що доріжка у західній частині острова обсаджена трояндами. Схоже, що і далі вздовж неї розташовані низькорослі кущі (можна припустити, що також троянди). Центр острова займають листяні дерева, серед яких видно одну рослину *Populus italica*. На березі, з якого виконано малюнок, також є *Populus italica*, обплетена виткою трояндою, а у квітнику, зробленому навколо стовбура, та з зовнішнього боку доріжки ростуть кущові троянди.

На рис. 7 серед листяних дерев на острові Троянд зображено декілька *Populus italica*. Два крайніх дерева обплетені виткими трояндами. Такі самі виткі троянди на *Populus italica* та кущові зображені також на протилежному від острова Троянд боці протоки (це ті рослини, які видно на рис. 6 на передньому плані).

Р. Aftanazy [15] повідомляє, що Ян Бровінський в описі “Олександрії”, зробленому до 1850 р., розповідав про чудовий острів-сад, на який можна потрапити без човна, через високий міст, складений з каміння. Вірогідно, він мав на увазі острів Троянд.

Д.М. Криворучко пише [13], що на острові була мала архітектурна форма “Золотий колос”, зруйнована після відміни кріпосного права. Але інших відомостей про неї немає, тому відновлення її поки що неможливе.

План острова Троянд у 2005 р. наведено на рис. 12.

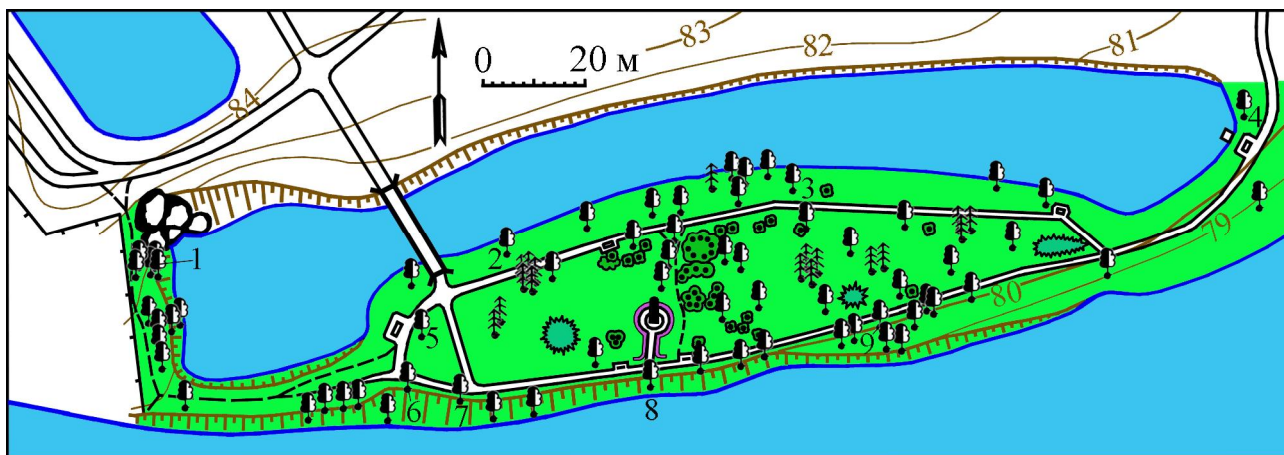


Рис. 12. План острова Троянд (2005 р.)

За одними даними [13] острів Троянд дійсно був островом до відміни кріпосного права, за іншими [14] – до кінця XIX ст. Потім з двох кінців загатили протоку, що відділяла його від берега. Проект відновлення планування та насаджень на острові Троянд не передбачає ліквідації земляних загат, оскільки вони були створені господарями парку.

Нині на острові стоїть колона Енса – пам'ятник встановлений у 1865 р. на честь 50-річчя діяльності садівника А. Енса. Спочатку він знаходився неподалік

від павільйону, який R. Aftanazy [15] називає Гетьманським (у вітчизняній літературі цей павільйон відомий під назвою Турецький будиночок) (рис. 13).

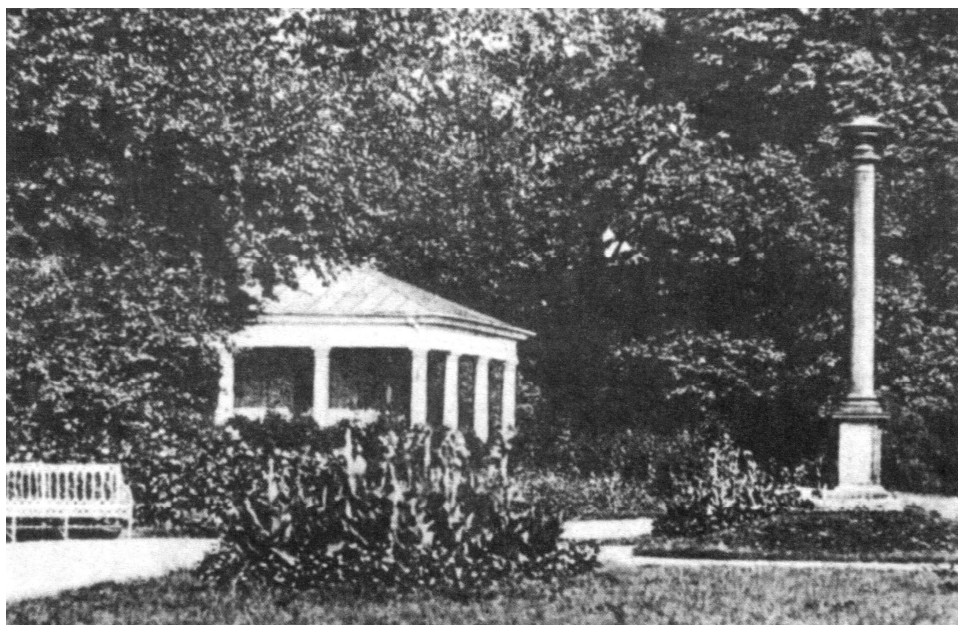


Рис. 13. Гетьманський павільйон та колона Енса до 1914 р. [15].

Але за радянських часів цю територію передали в оренду водоканалу м. Біла Церква. Тому колону перенесли на острів Троянд. Проект реконструкції планування та насаджень розробляли виходячи з того, що колона Енса залишається на острові (тільки у 2011 р. почало вирішуватися питання про повернення території біля Турецького будиночка дендропарку). Якщо це станеться, тоді може бути прийняте рішення про встановлення колони на історичному місці. До речі, Турецький будиночок вже відновлений дендропарком у первинному вигляді.

Усього на острові Троянд у 2005 р. зростало 84 дерева (див. рис. 12, табл. 2), а також 18 кущів *Syringa vulgaris* L., 11 – *Viburnum lantana* L., три – *Rosa rugosa* Thunb., один – *R. canina* L., два – *Lonicera tatarica* L., один – *Berberis vulgaris* L., три куртини *Juniperus sabina* L. та був бордюр із *Hosta ventricosa* Stearn (на рис. 12 виділений фіолетовим кольором). Дерева з діаметром стовбура 60 см та більше, позначені на рис. 12 цифрами: 1 – *Fraxinus excelsior* L. (D=76 см); 2 та 9 – *Populus x canescens* (Ait.) Smith (у №2 D=112 см, у №9 D=72 см); 3, 6, 7 та 8 – *Salix alba* L. (у №3 D=80 см, у №6 – 8 D=64 см); 4 – *Aesculus hippocastanum* L. (D=92 см); 5 – *Acer platanoides* L. (D=60 см).

2. Зведена відомість дерев, які зростали у 2005 р. на острові Троянд

Вид, культури вар	Кількість рослин (шт.) діаметром (см)				
	2-24	26-48	50-74	76 та >	Всього
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	1	0	0	0	1
<i>Picea glauca</i> (Moench.) Voss.	1	0	0	0	1
<i>Thuja occidentalis</i> L.	7	0	0	0	7
<i>Thuja occidentalis</i> 'Columna'	8	0	0	0	8
<i>Acer campestre</i> L.	0	2	1	0	3
<i>Acer negundo</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Acer platanoides</i> L.	3	3	3	0	9
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Carpinus betulus</i> L.	0	2	0	0	2
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	1	0	0	0	1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2	0	0	0	2
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1	5	1	1	8
<i>Juglans regia</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Populus x canescens</i> (Ait.) Smith	0	5	9	1	15
<i>Populus deltoides</i> Marsh.	0	1	0	0	1
<i>Populus simonii</i> Carr	0	2	1	0	3
<i>Pyrus communis</i> L.	0	1	0	0	1
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	6	1	0	0	7
<i>Salix alba</i> L.	1	3	4	1	9
<i>Salix alba</i> 'Vitellina Pendula'	0	2	1	0	3
Всього	33	27	20	4	84

Проект реконструкції насаджень на острові Троянд передбачав видалення частини дерев (табл. 3).

3. Зведена відомість дерев, видалених за проектом реконструкції насаджень на острові Троянд

Вид, культури вар	Кількість рослин (шт.) діаметром (см)				
	2-24	26-48	50-74	76 та >	Всього
<i>Picea glauca</i> (Moench.) Voss.	1	0	0	0	1
<i>Thuja occidentalis</i> L.	4	0	0	0	4
<i>Acer campestre</i> L.	0	1	1	0	2
<i>Acer negundo</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Acer platanoides</i> L.	3	1	0	0	4
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	1	0	0	0	1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	2	0	0	0	2
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1	1	0	0	2
<i>Juglans regia</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Populus x canescens</i> (Ait.) Smith	0	2	0	0	2
<i>Populus deltoides</i> Marsh.	0	1	0	0	1
<i>Populus simonii</i> Carr	0	2	1	0	3
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	6	1	0	0	7
<i>Salix alba</i> L.	1	3	2	0	6
<i>Salix alba</i> 'Vitellina Pendula'	0	1	1	0	2
Всього	21	13	5	0	39

Також видалили всі кущі, крім куртин *Juniperus sabina* та одного куща *Rosa canina*.

Проект передбачав посадку трьох *Populus italica* у західній частині острова (біля клена гостролистого, позначеного №5 на рис. 12). Складним виявилось питання про висадку троянд, оскільки крадіжки посадкового матеріалу перешкоджали їх широкому використанню в парку. Тому за першим варіантом проекту мали бути висаджені вздовж доріжок паркові троянди (зłodії майже ніколи не крадуть рослини з цієї групи троянд, до того ж вони потребують меншого догляду). Але ці посадки ще не здійснені. Натомість, посиливши охорону парку, біля колони Енса, як певного композиційного центру, та ще в декількох місцях створили невеличкі куртини троянд. Крім того посадили дві *Thuja occidentalis*, куртини *Hosta ventricosa* та *Iris sibirica* L., бордюр із *Spiraea japonica* L. fil. 'Aurea'. Дві *Salix alba* 'Vitellina Pendula', які були видалені, відновилися від пнів. Сучасний (2011 р.) план острова Троянд наведено на рис. 14 (куртини троянд показані рожевим кольором, на план не нанесені посадки *Iris sibirica* та бордюр із *Spiraea japonica* 'Aurea').

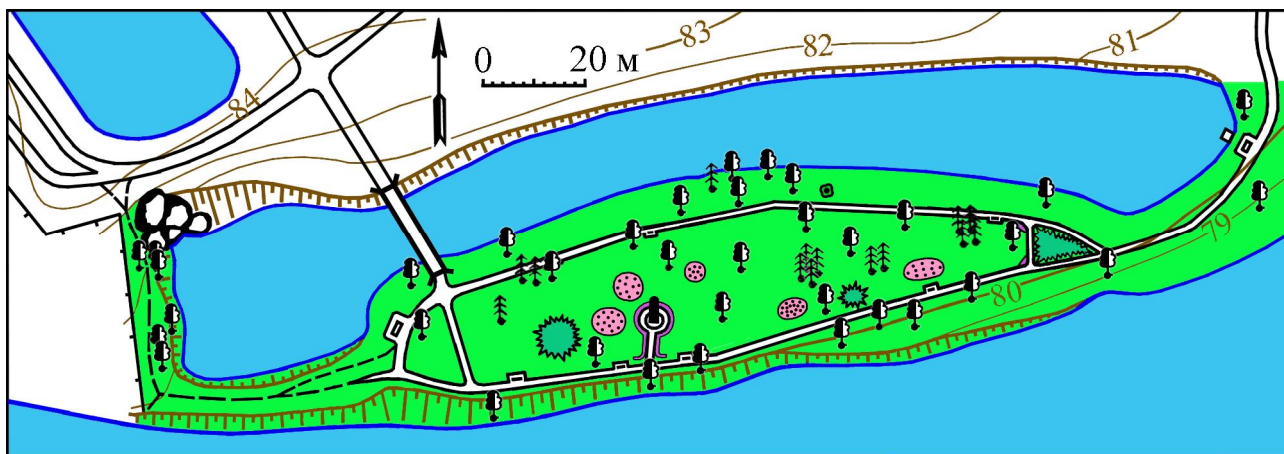


Рис. 14. Сучасний план острова Троянд (2011 р.).

На рис. 15 представлено вигляд території навколо колони Енса після реконструкції (фото 2009 р.). Посадки троянд здійснюватимуть і надалі. Згодом буде відтворена й композиція із *Populus italica*, витких та кущових троянд.



Рис. 15. Троянди біля колони Енса на острові Троянд (2009 р.).

Висновки. 1. Зібрані історичні картографічні, іконографічні та літературні джерела дозволили скласти уявлення про вигляд островів Марії та Троянд парку “Олександрія” у минулому; вони та натурні обстеження території стали основою проектів реконструкції планування та насаджень.

2. У проектах відновлення враховані історичні нашарування (з'єднання острову Троянд з лівим берегом, перенос на острів Троянд колони Енса тощо).

3. Відновлення скульптури на острові Марії та посадки троянд на острові Троянд є важливими складовими у відродженні символіки “Олександрії”, поверненні її складовим частинам історичних назв.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агальцова В.А. Сохранение мемориальных лесопарков / В.А. Агальцова. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 202 с.
2. Восстановление старинных ландшафтных парков / [Ю.А. Бондарь, А.К. Салатич, Я.Л. Садовенко и др.]. – К., 1974. – 84 с.
3. Галкін С.І. Структура та символіка старовинного парку “Олександрія” в білоцерківській резиденції графів Браницьких / С.І. Галкін, О.Л. Гурковська, Є.А. Чернецький. – Біла Церква, Вид. О.В. Пшонківський, 2005. – 96 с.
4. Галкін С. Олександрія / С. Галкін, В. Рубіс. – Біла Церква, 2007. – 16 с.
5. Галкін С.І. Проект відновлення планування та насаджень на території палацового комплексу дендропарку “Олександрія” (м. Біла Церква) / С.І. Галкін, Ю.О. Клименко // “Наукові доповіді НУБіП”. – 2010-5 (21) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010_5/10gsiobt.pdf – 20 с.
6. Ильинская Н.А. Восстановление исторических объектов ландшафтной архитектуры / Н.А. Ильинская. – Л.: Стройиздат, 1984. – 151 с.
7. Клименко Ю.О. Відновлення Царського саду у Державному дендрологічному парку “Олександрія” НАН України (м. Біла Церква) / Ю.О. Клименко // Агробіологія: Збірник наукових праць / Білоцерків. держ. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2010. – Вип. 2 (69). – С. 40 – 47.
8. Клименко Ю.О. Дендропарк “Олександрія”: характеристика старої та нової територій / Ю.О. Клименко, Л.П. Мордатенко // Інтродукція рослин. – 2001. – №3 –4. – С. 124 – 138.
9. Клименко Ю.О. Проект відновлення Грабової альтанки у Державному дендрологічному парку “Олександрія” НАН України (м. Біла Церква) / Ю.О. Клименко // “Наукові доповіді НУБіП” 2009-4 (16) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2009-4/09kyosas.pdf>. – 13 с.
10. Клименко Ю.О. Проект відновлення ділянки “Сад Юпітера” у Державному дендрологічному парку “Олександрія” НАН України / Ю.О. Клименко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України серія “Лісівництво та декоративне «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11gsi.pdf

садівництво” Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. – К., 2010. – Вип. 147. – С. 336 – 343.

- 11.Клименко Ю.О. Рельєф, ландшафти та насадження урочища “Голендерня” Державного дендрологічного парку “Олександрія” НАН України (м. Біла Церква) / Ю.О. Клименко // “Наукові доповіді НУБіП” 2010-2 (18) [http: // www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-2/10kyaubt.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-2/10kyaubt.pdf). – 17 с.
- 12.Кохно Н.А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк. – К.: Наукова думка, 1994. – 187 с.
- 13.Криворучко Д.М. Олександрія / Д.М. Криворучко . – К.: Будівельник, 1979. – 94 с.
- 14.Салатич А.К. Парк Олександрія / А.К. Салатич. – К.: Вид-во Акад. архітектури УРСР, 1949. – 105 с.
- 15.Aftanazy R. Materialy do dziejow rezydencji / R. Aftanazy. – Warszawa. – 1993. – Т. XI А. – 718 s., 1993. – Т. XI В. – 288 s.
- 16.The Florence Charter 1981 – Carter for Historic Gardens and Landscapes / www.international.icomos.org/e_floren.htm

Галкин С.И., Клименко Ю.А.

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЛАНИРОВКИ И НАСАЖДЕНИЙ НА ОСТРОВЕ
МАРИИ И ОСТРОВЕ РОЗ В ДЕНДРОПАРКЕ «АЛЕКСАНДРИЯ» (Г.
БЕЛАЯ ЦЕРКОВЬ)**

Приведены исторические сведения (картографические, иконографические и литературные) об острове Марии и острове Роз в парке “Александрия”, данные про современное состояние исторических композиций и характеристики насаждений. Разработано проект восстановления исторического вида островов, который предполагает реконструкцию дорожно-аллейной сети, установку скульптуры, проведение рубок и осуществление посадок.

Ключові слова: старовинний парк, відновлення.

Galkin S.I., Klimenko Yu.A.

**HISTORIC DATA OF LAY-OUT AND STANDS ON THE ISLAND OF
MARIYA AND ON THE ROSES’ ISLAND IN THE DENDROLOGICAL
PARK (ARBORETUM) “OLEXANDRIA” (BILA TSERKVA)**

Historic data (graphical, iconographic, literari) about islands of Nariya and of Roses in the park “Olexandria” are cited. Historical compositions modern condition data and characteristics of plantations are given. The project of historic landscape restoration is developed. It stipulates reconstruction of road-path system, sculpture mounting, felling and planting.

Key words: old park, restoration.

ВИБІРКОВИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДЗЗ

В.В. МИРОНЮК, кандидат сільськогосподарських наук

Розглянуто основні напрями використання дистанційних методів та ГІС в системі обліку зелених насаджень на території населених пунктів. Вивчено можливості застосування знімків різного просторового розрізнення для оцінки структури зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища. Опрацьовано методичні принципи вибірково-статистичного обліку міських зелених насаджень.

Ключові слова: урбанізоване середовище, облік зелених насаджень, вибірка, дані ДЗЗ.

Посилення антропогенного та техногенного навантаження на довкілля позначається на стані всіх природних об'єктів та призводить до формування нового екологічного середовища з високою концентрацією несприятливих факторів. Найхарактерніші негативні зміни відбуваються на урбанізованих територіях, площа яких постійно зростає. У зв'язку з цим, роль зелених насаджень на території населених пунктів посилюється, а необхідність опрацювання точних методів їхнього обліку набуває вагомішого значення та актуальності.

Вважається, що вибіркові методи є одним із небагатьох прийнятних засобів отримання надійної інформації про лісові ресурси. Результати досліджень, виконані в цьому напрямі останнім часом, зумовили суттєвий прогрес як в теоретичному відношенні, так і в розробленні окремих прикладних аспектів, у тому числі для обліку міських зелених насаджень. Разом із тим, питання комплексного застосування вибірових методів поки що залишається в стадії вирішення, а обмежене їх використання ще не приносить бажаних результатів.

Поряд із методами вибірових досліджень у сучасних умовах все більше уваги приділяється дистанційним методам. Цікавою при цьому є можливість «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11mvv.pdf

їхнього поєднання для вивчення структури міських зелених насаджень. Супутникова зйомка є складовою частиною новітніх технологій і знаходить своє використання у вирішенні різних задач екологічного моніторингу природних систем. Дистанційні методи вивчення параметрів земної поверхні часто перевершують класичні за показниками точності та економічної ефективності. Із появою доступних супутникових знімків високого просторового розрізнення з'являються нові перспективи вдосконалення лісооблікових методів. Враховуючи неспинний розвиток апаратних і програмних засобів збору і обробки даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), необхідність детальнішого вивчення цього питання є цілком актуальною.

Мета роботи – провести детальний аналіз методики вибірково-статистичної оцінки площі міських зелених насаджень із використанням даних ДЗЗ різного просторового розрізнення та ГІС.

Матеріал і методика досліджень. Набір вихідних даних для вирішення поставлених задач досліджень включав в себе супутникові знімки Landsat-5 TM і GeoEYE-1 території м. Києва (дата зйомки відповідно 21 і 25 квітня 2009 року). Після поєднання каналів видимого і ближнього інфрачервоного діапазону та виконання процедури pan-sharpening отримано мультиспектральний знімок GeoEYE-1 із просторовим розрізненням 0,5 м. Дослідним полігоном вибрано частину території міста площею 2259 га, яку повністю покриває цей знімок.

Обробку даних ДЗЗ виконували з використанням програмного забезпечення ERDAS IMAGINE 10.0. Для дешифрування цих даних на основі знімка вищого просторового розрізнення було створено набір навчальних вибірок, який включав різні категорії урбанізованої території. Результат проведеної контрольованої класифікації знімка Landsat методом максимальної правдоподібності виявився найприйнятнішим і був включений в аналіз. Враховуючи, що основним завданням цього етапу була стратифікація території, в подальшому об'єднано споріднені класи та утворено такі категорії: масивні «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11mrv.pdf

зелені насадження, житлова забудова, промислова зона та транспортні шляхи. Точність проведеної класифікації, оцінювалася статистичним шляхом за загальноприйнятими методиками [6]. Крім показників, які характеризують точність дешифрування об'єктів (producer's accuracy) і однорідність утворених класів (user's accuracy), обчислено статистичний критерій Каппа (табл. 1).

1. Результати цифрової обробки знімка Landsat

Категорія	Площа		Точність визначення, %		Критерій Каппа
	га	%	producer's accuracy	user's accuracy	
Промислова зона та транспортні шляхи	536,4	23,7	70,8	70,8	0,62
Масивні зелені насадження	498,4	22,1	95,2	90,9	0,88
Житлова забудова	1224,5	54,2	83,6	85,2	0,67

Наведені дані доводять, що супутникові знімки серії Landsat можуть використовуватися для вирішення обмеженого кола питань, пов'язаних із вивченням урбанізованих територій. Утім, виділені в результаті обробки цього знімка страти в подальшому слугували основою для визначення площі зелених насаджень вибірковими методами.

Враховуючи особливості зелених насаджень як об'єктів, що поєднують в собі природні та антропогенні компоненти, особливе значення мають питання репрезентативності вихідних даних, отриманих вибірково-статистичним шляхом. Досить важливо забезпечити статистично достовірну вибірку, що належним чином відображає структуру та розміщення зелених насаджень на території населеного пункту. Існує хибна думка, що досягти цього можна шляхом формування більшої за обсягом вибірки. Насправді це досягається застосуванням статистично надійної схеми збору вихідної інформації. Вибірково-статистична основа обліку зелених насаджень на території населених пунктів має забезпечувати відбір об'єктів за будь-якого просторового розміщення і враховувати значну неоднорідність міської забудови. Саме тому ці питання варто розглянути детальніше.

В основу всіх статистичних методів таксації покладені принципи

простого випадкового відбору [2, 3], які передбачають неупереджене розміщення первинних одиниць вибірки (ПОВ) у сукупності. Хоча теоретично обґрунтованим є випадкове розміщення ПОВ, на практиці переваги надають систематичному. Це призводить до утворення упорядкованої сукупності точок, які рівномірно розподілені на місцевості. Найбільший практичний інтерес являє розміщення точок у вершинах рівносторонніх трикутників.

На відміну від типового розміщення ПОВ за квадратною сіткою, наведені на рис. 1 системи точок мають рівномірніший просторовий розподіл, оскільки у них усі відстані між сусідніми точками однакові. За відомими у літературі даними такі системи мають важливі геометричні властивості, які сприяють широкому використанню їх під час екологічного моніторингу та моделювання різноманітних природних об'єктів [1, 5, 7]. Зокрема, звертається увага на можливість зміни інтенсивності вибірки залежно від задач досліджень. Це дозволяє врахувати мінливість досліджуваних показників, краще представити у вибірці найважливіші частини сукупності.

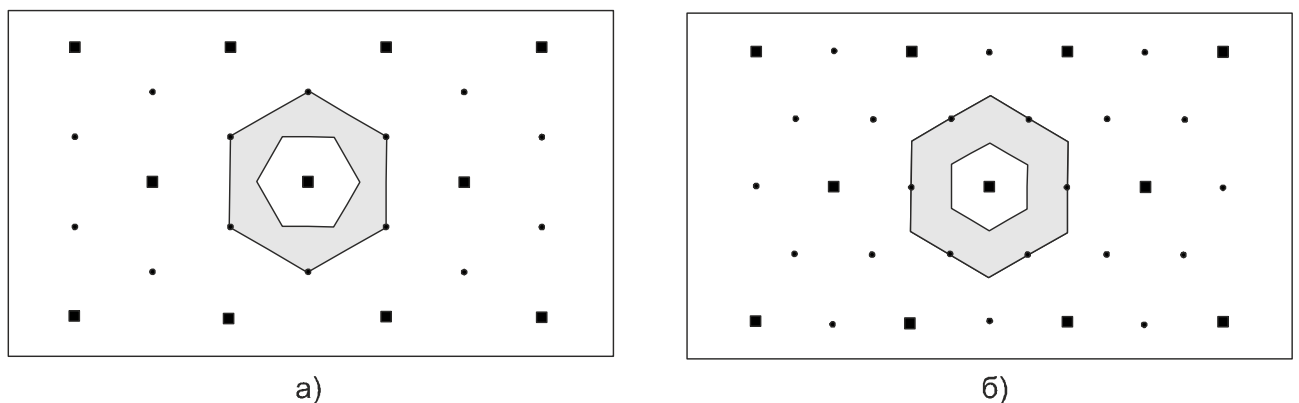


Рис. 1. Схема рівномірного розміщення ПОВ на місцевості

На рис. 1а та 1б зображено перерозподіл площі, яка відповідає одній ПОВ, при збільшенні інтенсивності вибірки відповідно в три і чотири рази. Зазначимо, що ця задача вирішується методом розбиття площини на області, відомим у теорії обчислювальної геометрії під назвою діаграм Вороного [4], яка із використанням сучасних геоінформаційних технологій є елементарною.

Територіальну основу вибірки було розроблено із використанням зазначених принципів побудови регулярних точкових систем. На першому «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11mvv.pdf

етапі уся дослідну територію вкрито системою точок, відстань між якими становила 900 м. Саме вони були вибрані за центри ПОВ, які, як відомо, мають форму правильних шестикутників. Із практичних міркувань їх перетворено у рівновеликі прямокутники зі сторонами 900 і 779 м. На наступному етапі за принципом систематичної вибірки для аналізу відібрано близько третини усіх ПОВ, що відображено на рис. 2.

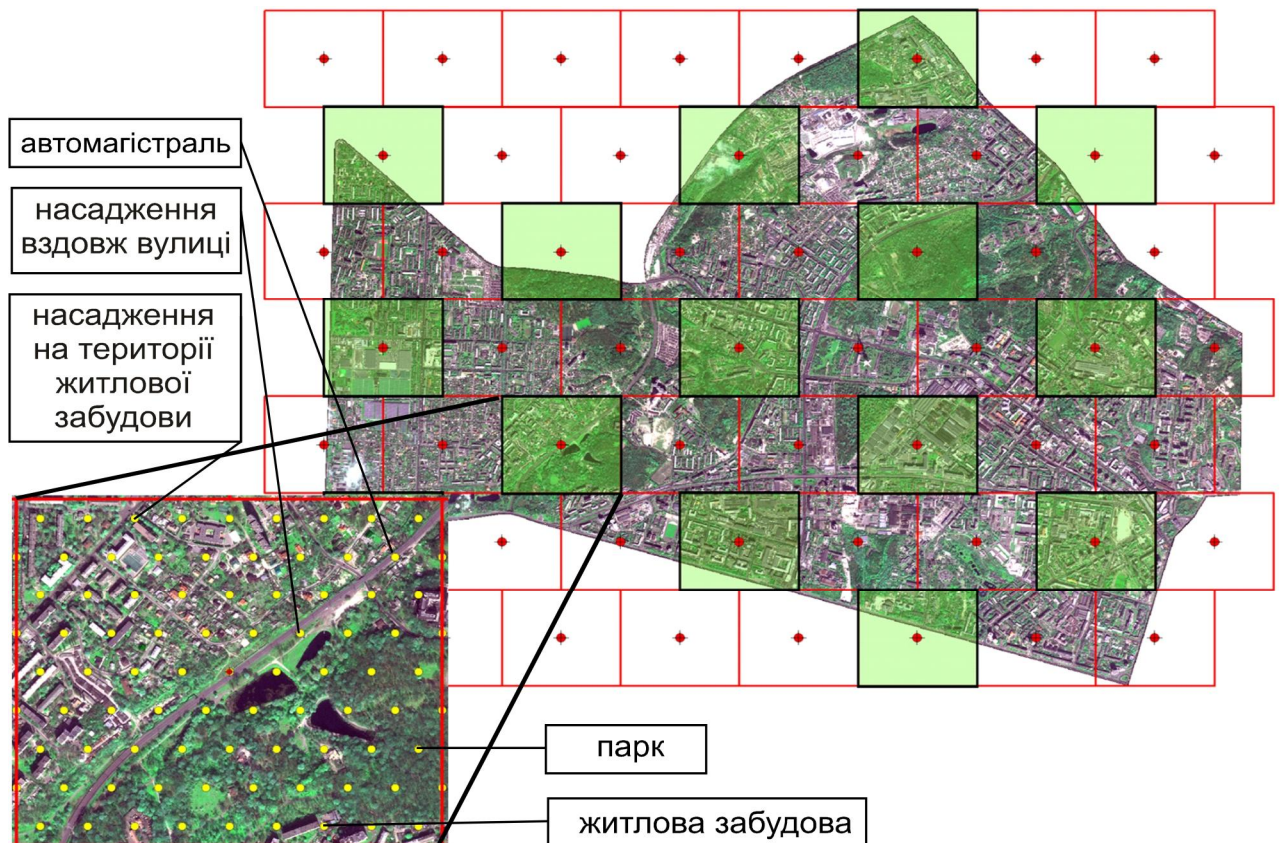


Рис. 2. Схема статистичного вивчення структури зелених насаджень (за даними знімка GeoEye-1)

Узявши центри ПОВ за основу і поетапно збільшуючи кількість точок за схемою, зображеною на рис. 1а, утворено систему вторинних одиниць вибірки, які розміщуються на відстані 50 м одна від одної. Суть подальшої роботи полягала у візуальному аналізі знімка GeoEye-1 з метою присвоєння кожній точці відповідного атрибуту. При цьому виділялися такі категорії: 1) парк, бульвар; 2) насадження вздовж вулиці; 3) насадження на території житлової забудови; 4) автомагістраль, забудова. Цей аналіз виконувався у середовищі ERDAS IMAGINE 10.0 за допомогою інструменту Frame Sampling.

Результати досліджень. За співвідношенням кількості точок, віднесених до категорій 1-3 (m_i), та їх загальної кількості (n_i) визначено площу зелених насаджень (S) на дослідній території:

$$S = \sum_{i=1}^k \frac{m_i}{n_i} \cdot s_i, \quad (1)$$

де i та k – порядковий номер і кількість страт, використаних у аналізі;

m_i – кількість точок в i -й страті, віднесених до категорій 1-3;

n_i – загальна кількість точок, які потрапили в i -ту страту;

s_i – площа i -тої страти, га.

Результати виконаних розрахунків для трьох взаємно виключних вибірок представлені у табл. 2. Крім оцінки площі зелених насаджень, вираженої у відносних і абсолютних величинах, для кожної страти також визначено величину довірчого інтервалу при ймовірності 0,95.

2. Результати статистичної оцінки площі зелених насаджень

Номер страти	Площа страти, га	Кількість точок у вибірці		Частка зелених насаджень, %	Площа зелених насаджень, га
		m_i	n_i		
Вибірка 1					
1	536,4	97	767	12,6±2,5	67,6±13,4
2	498,4	660	824	80,1±2,8	399,2±14,0
3	1224,5	551	1608	34,3±2,4	420,0±29,4
Вибірка 2					
1	536,4	71	592	12,0±2,8	64,4±15,0
2	498,4	449	553	81,2±3,4	404,7±16,9
3	1224,5	565	1908	29,6±2,1	362,5±27,5
Вибірка 3					
1	536,4	94	929	10,1±2,0	54,2±10,7
2	498,4	617	757	81,2±2,9	407,7±14,5
3	1224,5	493	1504	32,8±2,4	401,6±29,4

Примітка: 1 – промислова зона та транспортні шляхи; 2 – масивні зелені насадження; 3 – житлова зона.

Наведені дані свідчать про статистичну достовірність отриманих результатів, оскільки обчислені значення площі зелених насаджень за допомогою трьох вибірок дуже близькі за своєю абсолютною величиною, а

побудовані на 5%-вому рівні значущості довірчі інтервали в межах страт перекриваються. Ця обставина вказує на те, що запропонований метод кластерного відбору є статистично надійним. Залежно від мети досліджень можна застосовувати вибірки різної інтенсивності, що спрощує задачу пошуку оптимального поєднання необхідної точності та мінімальних витрат.

Висновки

Результати апробації методу вибіркової оцінки структури зелених насаджень із використанням даних ДЗЗ та математичної статистики свідчать про перспективність його використання. Ефективність такого підходу пояснюється значним зниженням трудоемності та складності виконання робіт за рахунок високого рівня автоматизації обробки даних, отриманих дистанційними методами. Таким чином, облік лісових ресурсів із складної та копіткої роботи перетворюється у високотехнологічний і творчий процес, стає основою екологічного моніторингу природних екосистем на вищому науково-методичному рівні.

Список літератури

1. Бочаров М.К. Математические основы дешифрирования аэроснимков леса / М.К. Бочаров, Г.Г. Самойлович. – М. : Лесн. пром-сть, 1964. – 222 с.
2. Йетс Ф. Выборочный метод в переписях и обследованиях / Ф. Йетс. – М. : Статистика, 1965. – 434 с.
3. Кокрен У. Методы выборочного исследования / У. Кокрен. – М. : Статистика, 1976. – 440 с.
4. Препарата Ф. Вычислительная геометрия : Введение / Ф. Препарата, М. Шеймос. – М.: Мир, 1989. – 480 с.
5. Birch C. Rectangular and hexagonal grids used for observation, experiment and simulation in ecology / C. Colin, S. Oom, J. Beecham // Ecological modeling. – 2007. – № 206. – P. 347–359.
6. Congalton R. Assessing the accuracy of remotely sensed data : Principles and practices / R. Congalton, K. Green. – NY, 2008. – 183 pp.
7. White D. Cartographic and geometric components of a global sampling design «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11mvv.pdf

for environmental monitoring / D. White, A. Kimerling, W. Overton // Cartography and Geographic Information Systems. – 1992. – Vol. 19, № 1. – P. 5–22.

ВЫБОРОЧНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДЗЗ

В.В. Миронюк, кандидат сельскохозяйственных наук

Рассмотрены основные направления использования дистанционных методов и ГИС в системе учета зеленых насаждений на территории населенных пунктов. Изучены возможности применения снимков разного пространственного разрешения для оценки структуры зеленых насаждений в условиях урбанизированной среды. Разработаны методические принципы выборочно-статистического учета городских зеленых насаждений.

Ключевые слова: урбанизированная среда, учет зеленых насаждений, выборка, данные ДЗЗ.

SAMPLING METHOD FOR URBAN FOREST AREA ASSESSMENT USING REMOTE SENSING DATA

V. Myroniuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

The main application directions of remote sensing and GIS in the system of urban forests assessment are given. It also discussed the possibilities of using different spatial resolution imagery for urban forest structure quantifying. The methodological principles for urban forests area assessment using sampling techniques have been developed.

Key words: urban environment, urban forest assessment, sampling, remote sensing.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТАКСАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ МОДАЛЬНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ БУКА ЛІСОВОГО КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

О.П. Бала, А.Ю. Терентьєв, Р.Д. Василишин, кандидати
сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

На основі повидільної бази даних ВО "Укрдержліспроект" наведено порівняння основних таксаційних показників букових деревостанів та проведено статистичне обґрунтування в розрізі груп насаджень різних за складом та походженням .

Ключові слова: модальні деревостани, бук лісовий, повидільна база даних, середні таксаційні показники, критерій Ст'юдента, критерій Фішера, походження насаджень .

Моделювання таксаційних показників модальних деревостанів вимагає чіткого групування останніх за статистично обґрунтованими однорідними структурними елементами (частинами), що в подальшому дасть змогу знайти більш достовірні моделі для прогнозування їх росту і розвитку. З цією метою був проведений статистичний аналіз повидільної бази даних наданої ВО "Укрдержліспроект", яка характеризує деревостани бука лісового в державних лісгосподарських підприємствах у Львівській, Івано-Франківській Чернівецькій та Закарпатській областях.

Перед використанням бази даних здійснювалась її верифікація з метою пошуку та вибраковування грубих помилок (промахів) в аналізованих таксаційних ознаках деревостанів. У результаті проведеної верифікації для подальшої роботи була доступною повидільна база даних обсягом 70897 таксаційних виділів із загальною площею 464833 га.

Основною метою проведених досліджень було статистичне підтвердження або заперечення гіпотези про значущість різниці між основними
«Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/11bop.pdf

таксаційними показниками у чистих і мішаних, насаднєвих і вегетативних та штучних і природних деревостанах бука лісового в досліджуваному регіоні.

Матеріали і методика дослідження. Перед початком моделювання залежностей між таксаційними параметрами було вирішено встановити чи значуща різниця між їх середніми основних таксаційних показників досліджуваної деревної породи. Для цього використано показник t -критерію Ст'юдента [1, 2, 3, 4, 5] (який дає можливість оцінити значимість різниці між середніми двох вибірок) та p -рівня значущості [1, 2, 4, 5] (який представляє собою оцінену міру впевненості у вірності статистичного значення). Розрахунок t -критерію Ст'юдента здійснювався за наступною формулою:

$$t^* = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{m_{\bar{X}_1}^2 + m_{\bar{X}_2}^2}}, \quad (1)$$

де \bar{X}_1, \bar{X}_2 – середні значення таксаційного показника досліджуваних вибірок; $m_{\bar{X}_1}, m_{\bar{X}_2}$ – відповідні їм помилки середнього.

Якщо показник $t^* > 2$, то із ймовірністю 0,95, а при $t^* > 3$ із ймовірністю, що практично не відрізняється від 1, можна стверджувати, що різниця між середніми значуща [5]. Крім того для порівняння досліджуваних вибірок розраховували коефіцієнт Фішера.

Результати дослідження. Розрахунки проводились з використанням статистичної програми STATISTICA 8.0. Спочатку оцінювалась різниця між таксаційними показниками чистих та мішаних насаджень. Біометричні показники порівняння таксаційних показників груп чистих та мішаних деревостанів наведені в табл. 1.

1. Біометричні показники порівняння груп чистих (чис) та мішаних (міш) деревостанів бука лісового

Таксаційний показник	Біометричні показники							коефіцієнт Фішера
	середнє значення		t	кількість ступенів свободи	p -рівень	стандартне відхилення		
	чис	міш				чис	міш	
Вік, років	100	83	119,060	519563	0,00	44,554	45,821	1,058
Середня висота, м	27,1	23,8	160,125	519563	0,00	5,042	7,156	2,014
Середній діаметр, см	33,8	29,7	114,675	519563	0,00	10,675	12,204	1,307
Запас, м ³	379	326	144,949	519563	0,00	103,803	124,587	1,441

Як видно з даних табл. 1 групи вибірок чистих та мішаних букових насаджень суттєво відрізняються одна від одної. Про це свідчить високий показник *t*-критерію, для різних таксаційних показників він варіює в межах від 114 до 160, що значно перевищує критичні значення.

Крім того різницю між вибірками можна констатувати і за критерієм Фішера, для якого критичні значення для нашої кількості спостереження складає 0,982 [3]. Звідси можна стверджувати, що як для вибірки чистих, так і для мішаних деревостанів різниця між середніми значеннями та дисперсіями значима. Також різниця очевидна і за натуральними показниками, так середній вік між чистими та мішаними насадженнями бука лісового відрізняється на 17 років, середня висота – на 3,3 м, середній діаметр на 4,1 см, а запас на 53 м³.

Порівняння біометричних показників таксаційних характеристик груп деревостанів насінневого та вегетативного походження наведено в табл. 2.

2. Біометричні показники порівняння груп деревостанів бука лісового насінневого (нас) та вегетативного (вег) походження

Таксаційний показник	Біометричні показники							
	середнє значення		<i>t</i>	кількість ступенів свободи	<i>p</i> -рівень	стандартне відхилення		коефіцієнт Фішера
	нас	вег				нас	вег	
Вік, років	88	77	21,871	519563	0,00	46,300	26,100	3,147
Середня висота, м	24,8	24,0	9,453	519563	0,00	6,808	5,253	1,679
Середній діаметр, см	30,8	29,9	7,009	519563	0,00	11,967	9,892	1,464
Запас, м ³	341	331	7,959	519563	0,00	121,614	109,742	1,228

З даних табл. 2 спостерігається незначна різниця між деревостанами насінневого та вегетативного походження, при цьому середні таксаційні показники насаджень вегетативного походження майже не відрізняються від насінневих (вік на 11 років, висота – 0,8 м, діаметр – 0,9 см, запас – 10 м³). За статистичними показниками різниця між досліджуваними вибірками значуща.

Порівняння біометричних показників таксаційних характеристик груп деревостанів бука лісового штучного та природного походження наведені в табл. 3.

3. Біометричні показники порівняння груп деревостанів бука лісового штучного (штуч) та природного (прир) походження

Таксаційний показник	Біометричні показники							коефіцієнт Фішера
	середнє значення		t	кількість ступенів свободи	p -рівень	стандартне відхилення		
	штуч	прир				штуч	прир	
Вік, років	36	93	261,874	519563	0,00	20,507	44,793	4,771
Середня висота, м	13,5	25,8	414,452	519563	0,00	7,984	5,658	1,192
Середній діаметр, см	14,9	32,3	314,126	519563	0,00	9,112	11,094	1,482
Запас, м ³	179	356	314,444	519563	0,00	138,143	108,591	1,618

Аналізуючи наведені в табл. 3 біометричні показники, можна зробити висновки, що із всіх аналізованих групувальних ознак різниця між буковими насадженнями природного та штучного походження найбільш суттєва, це можна простежити як за середніми значеннями таксаційних показників, так і за статистичними показниками. Середні таксаційні показники деревостанів природного походження перевищують штучні за віком на 57 років, висотою – 12,3 м, діаметром – 17,4 см, запасом – 177 м³.

Проведений аналіз дає нам можливість статистично оцінити значущість різниці між двома вибірками проте він не дозволяє простежити динамічні зміни. Тому, для більшої наочності наведемо графіки динаміки зміни середніх таксаційних показників за класами віку та їх середньоквадратичне відхилення в розрізі досліджуваних груп деревостанів для деревостанів бука лісового.

На рис. 1-9 наведено динаміку зміни основних таксаційних показників (середньої висоти, середнього діаметра та середнього запасу) для чистих та мішаних, насінневих та вегетативних, штучних та природних насаджень бука лісового за класами віку. На графіках позначені середні значення кожного показника для відповідного класу віку, а по вертикалі відображено їх подвійне середньоквадратичне відхилення.

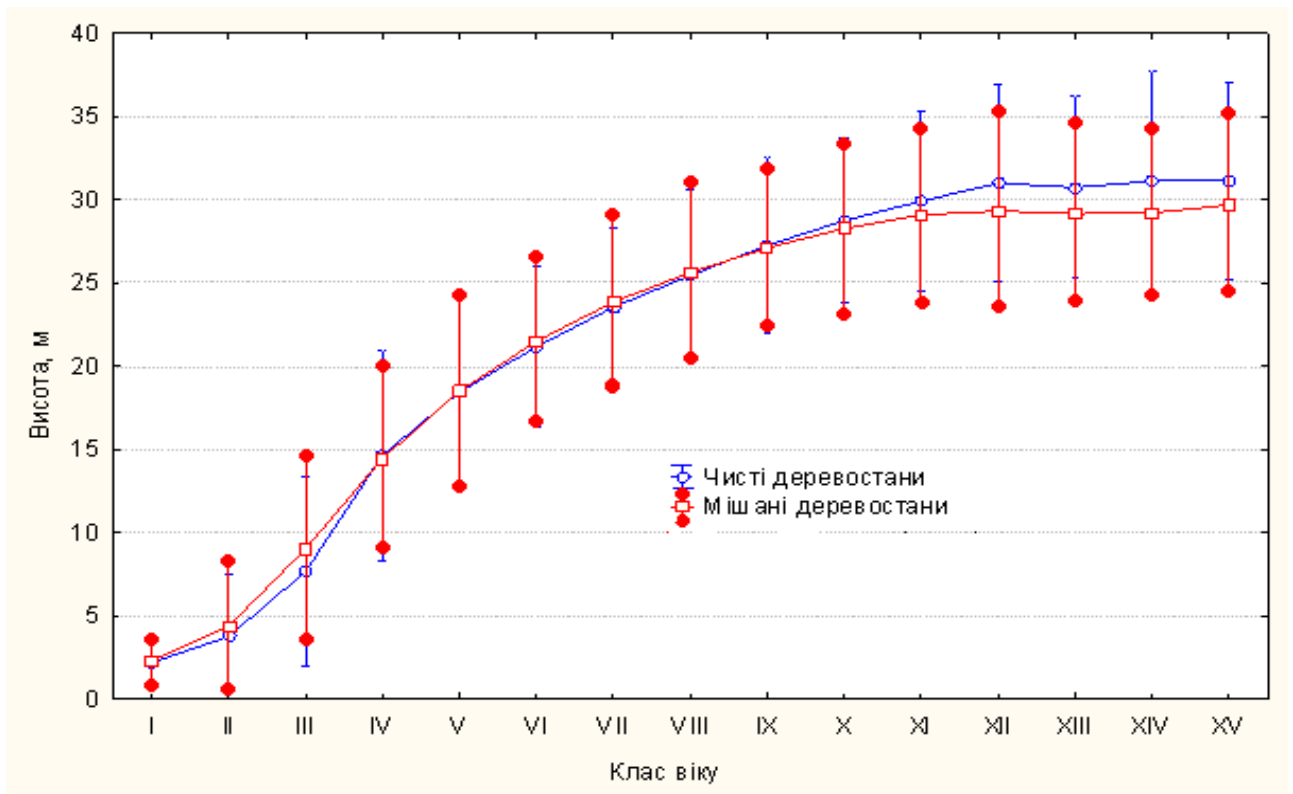


Рис. 1. Динаміка зміни середньої висоти для чистих та мішаних насаджень бука лісового за класами віку

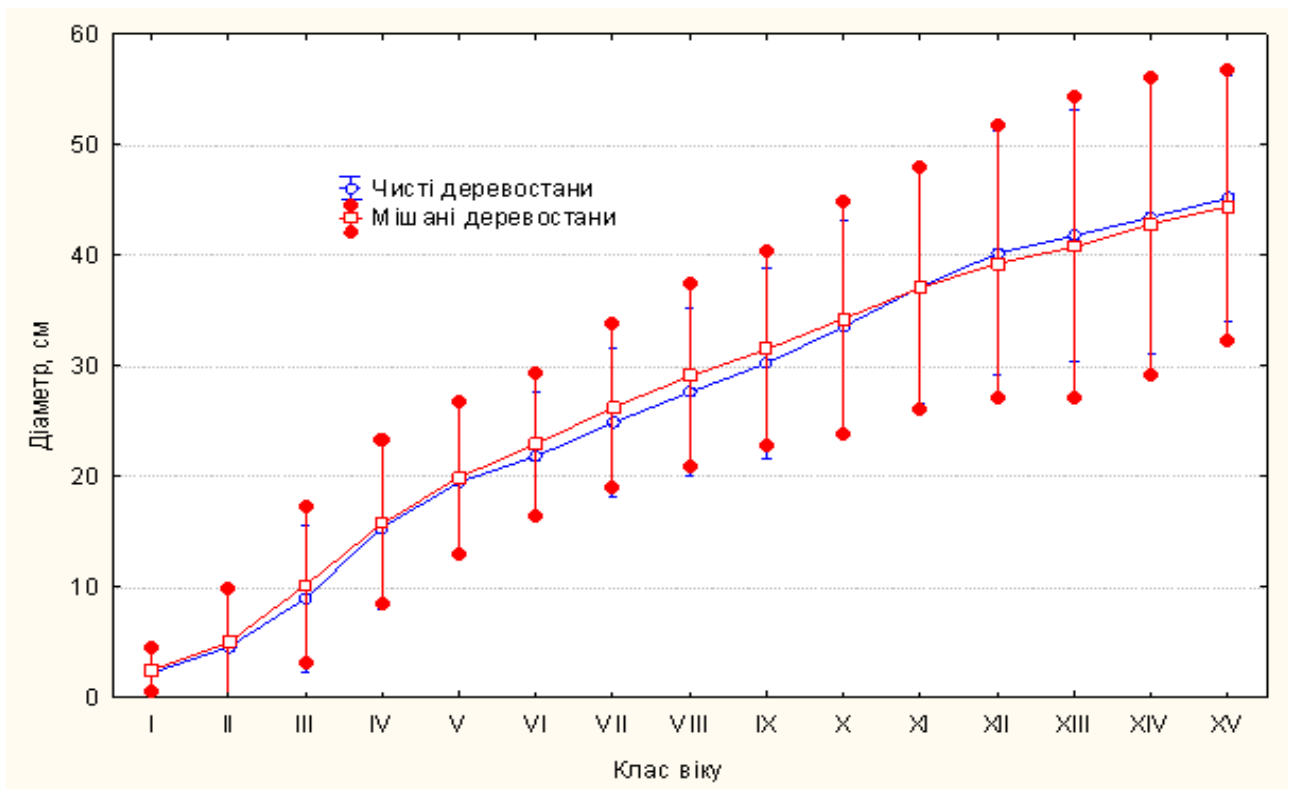


Рис. 2. Динаміка зміни середнього діаметра для чистих та мішаних насаджень бука лісового за класами віку

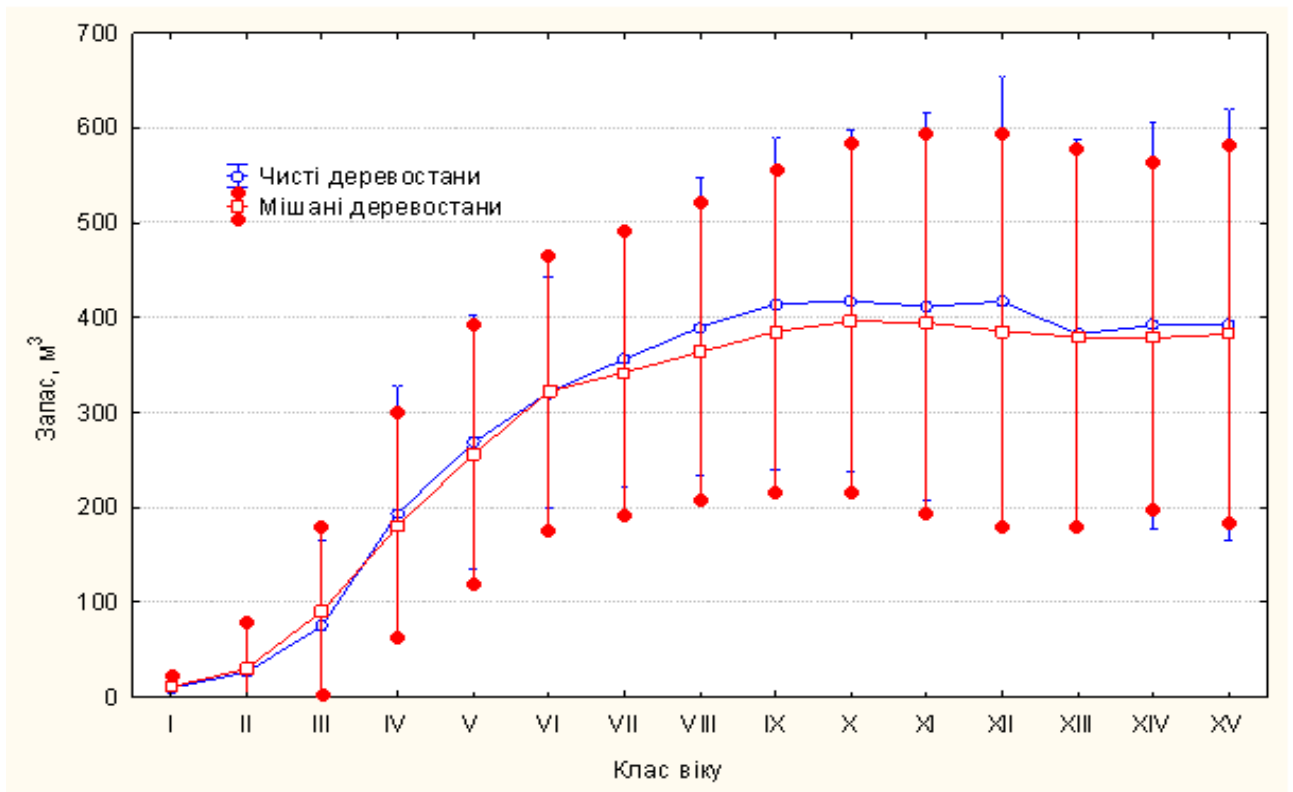


Рис. 3. Динаміка зміни середнього запасу для чистих та мішаних насаджень бука лісового за класами віку

З даних наведених на рис. 1-3, де відображена динаміка зміни середніх таксаційних показників для чистих та мішаних букових лісовостанів, можна зробити наступні висновки:

- За середньою висотою до IX класу віку чисті та мішані насадження майже не відрізняються. В старшому ж віці чисті насадження починають домінувати в рості, але на незначну величину.
- За середнім діаметром чисті та мішані лісовостани бука лісового майже не відрізняються, можна лише відмітити більшу дисперсію мішаних лісовостанів у старшому віці.
- За запасом майже не спостерігається різниця між досліджуваними групами до VI класу віку. У старших лісовостанах відбувається збільшення середнього запасу чистих насаджень, проте він різко знижується у XIII класі віку.

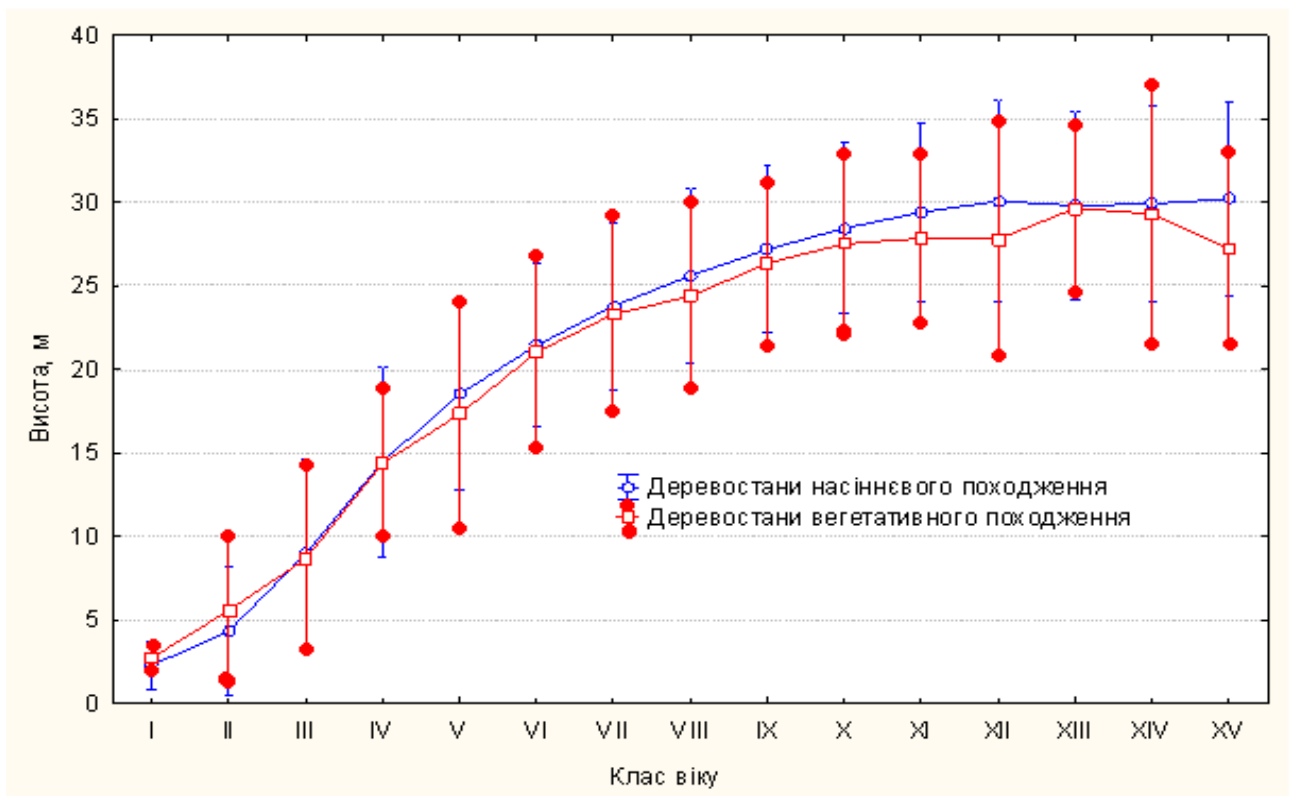


Рис. 4. Динаміка зміни середньої висоти для насаджень бука лісового насіннєвого та вегетативного походження за класами віку

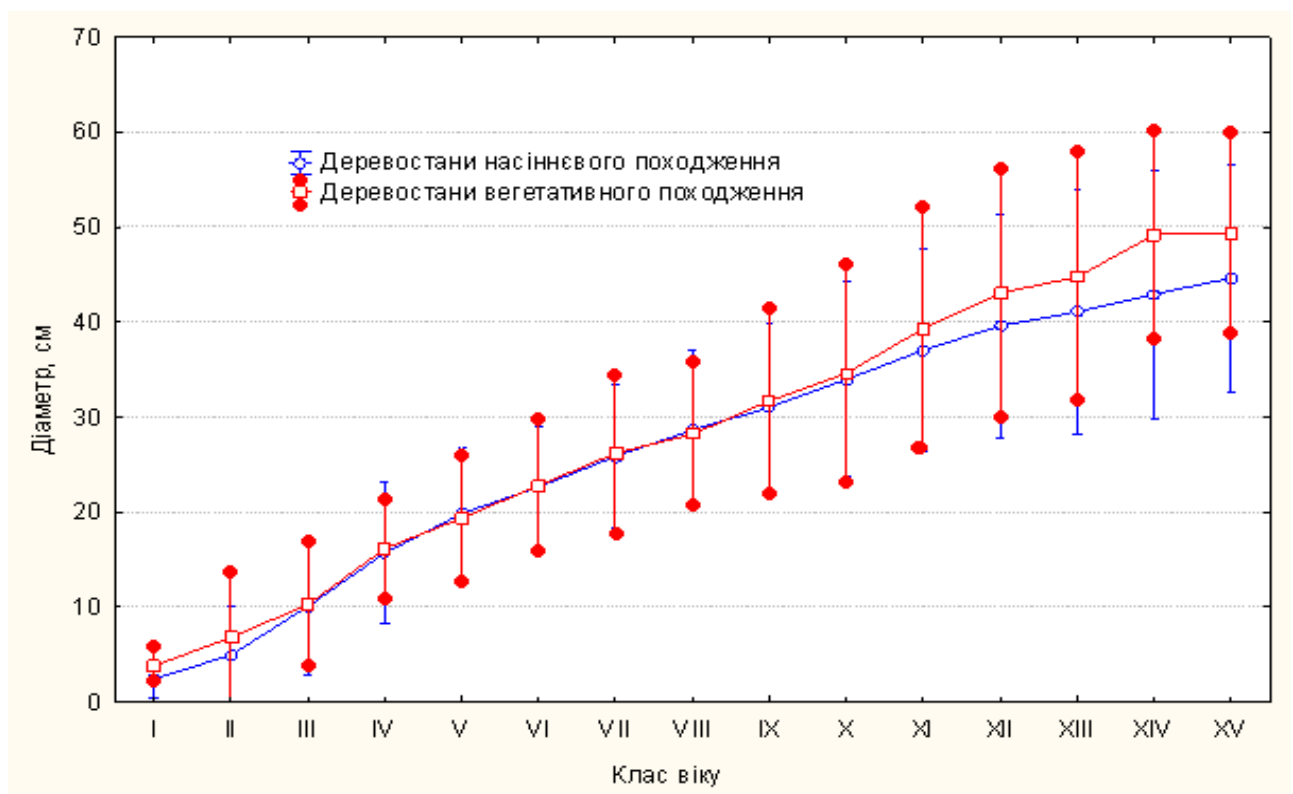


Рис. 5. Динаміка зміни середнього діаметра для насаджень бука лісового насіннєвого та вегетативного походження за класами віку

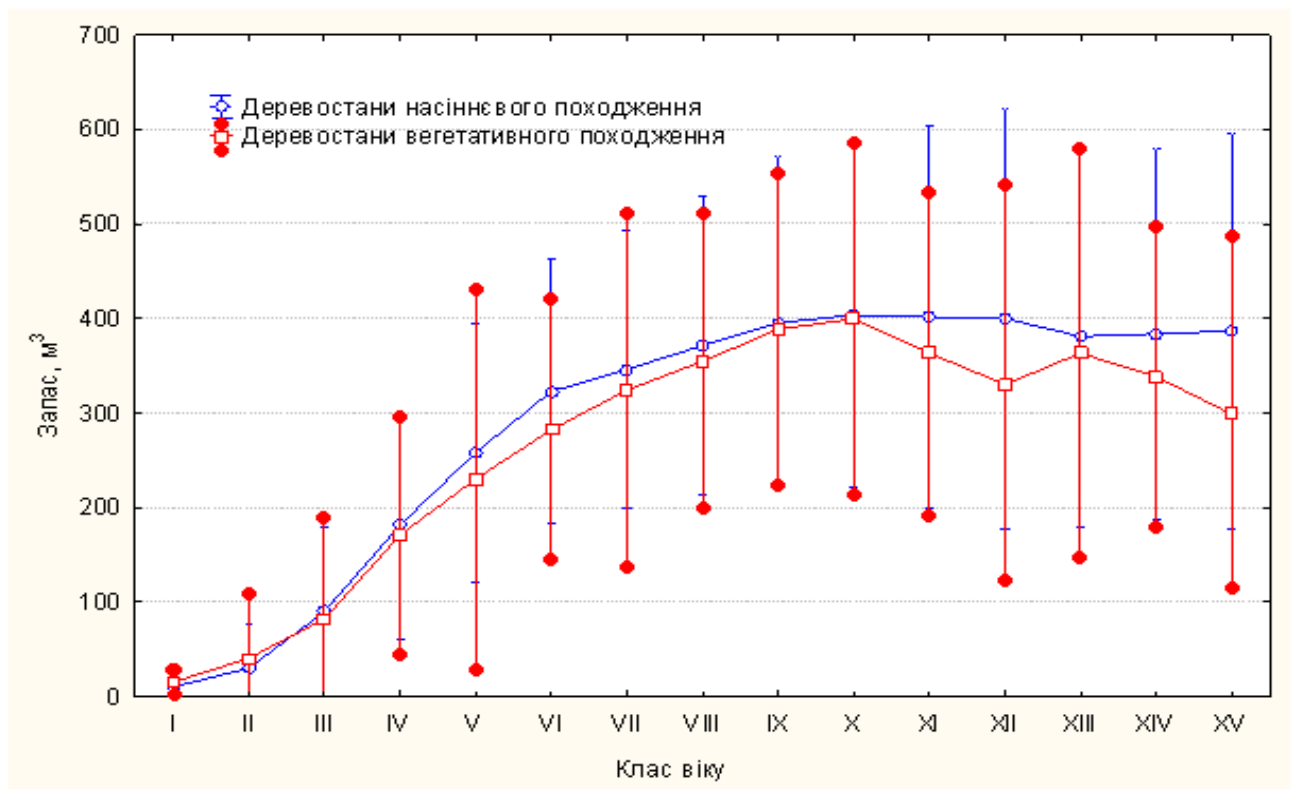


Рис. 6. Динаміка зміни середнього запasu для насаджень бука лісового насіннєвого та вегетативного походження за класами віку

Проаналізувавши дані, що проілюстровані на рис. 4-6, де відображена динаміка зміни середніх таксаційних показників для букових деревостанів насіннєвого та вегетативного походження, можна зробити наступні висновки:

- За середньою висотою та середнім запасом переважають у рості насіннєві насадження.
- Нестабільно себе поведуть за всіма таксаційними показниками насадження після X класу віку. Це можна пояснити тим, що частка насаджень бука вегетативного походження незначна (із досліджуваної вибірки вони складають лише 1,5%), особливо у старшому віці.
- За середнім діаметром показники деревостанів насіннєвого та вегетативного походження співпадають, за виключенням насаджень старше X класу віку, де простежується обернена залежність.

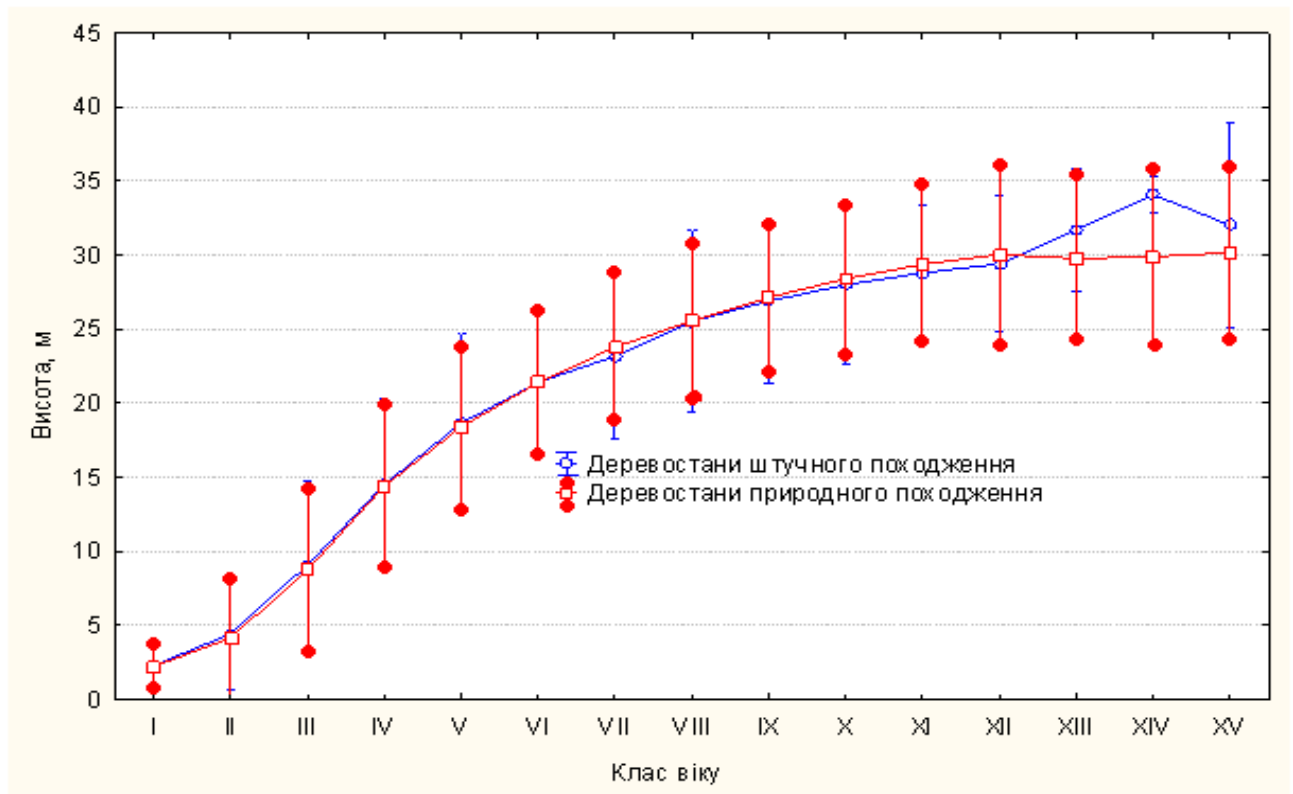


Рис. 7. Динаміка зміни середньої висоти для насаджень бука лісового штучного та природного походження за класами віку

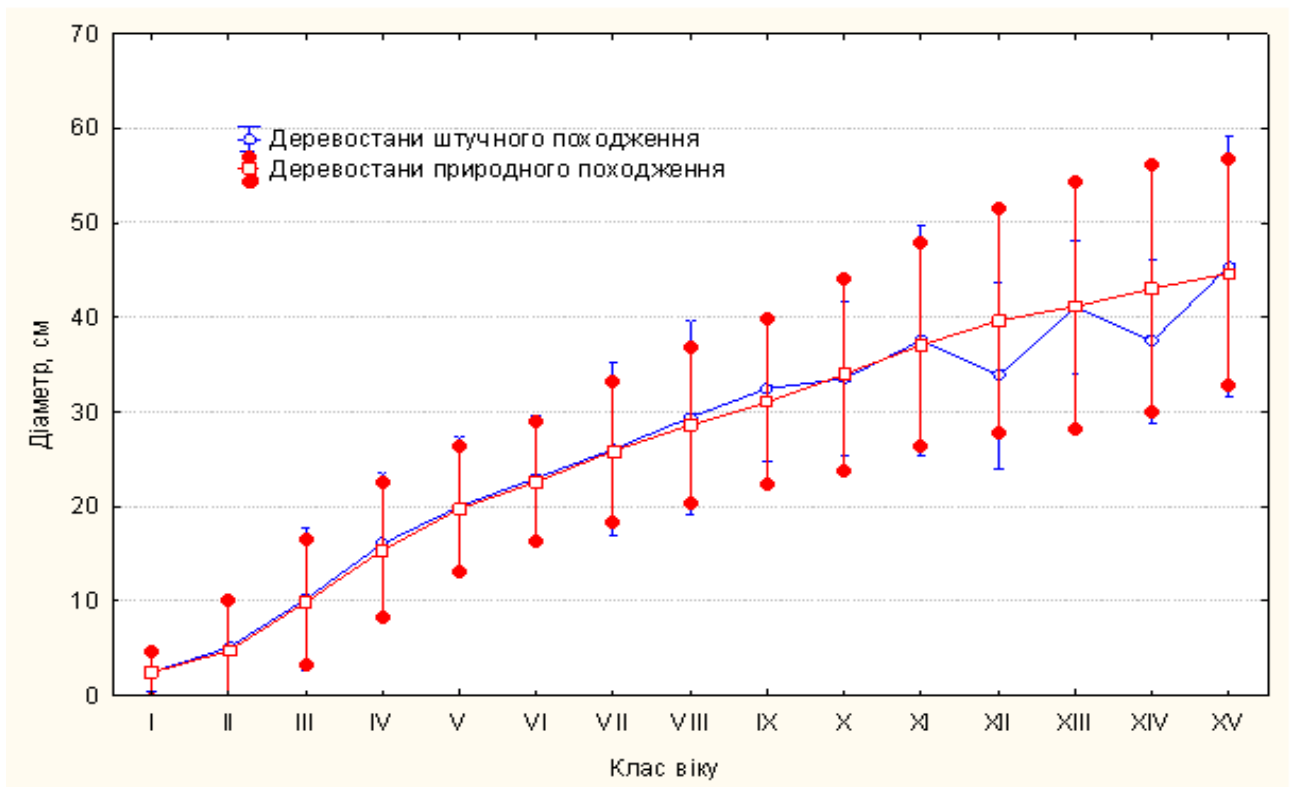


Рис. 8. Динаміка зміни середнього діаметра для насаджень бука лісового штучного та природного походження за класами віку

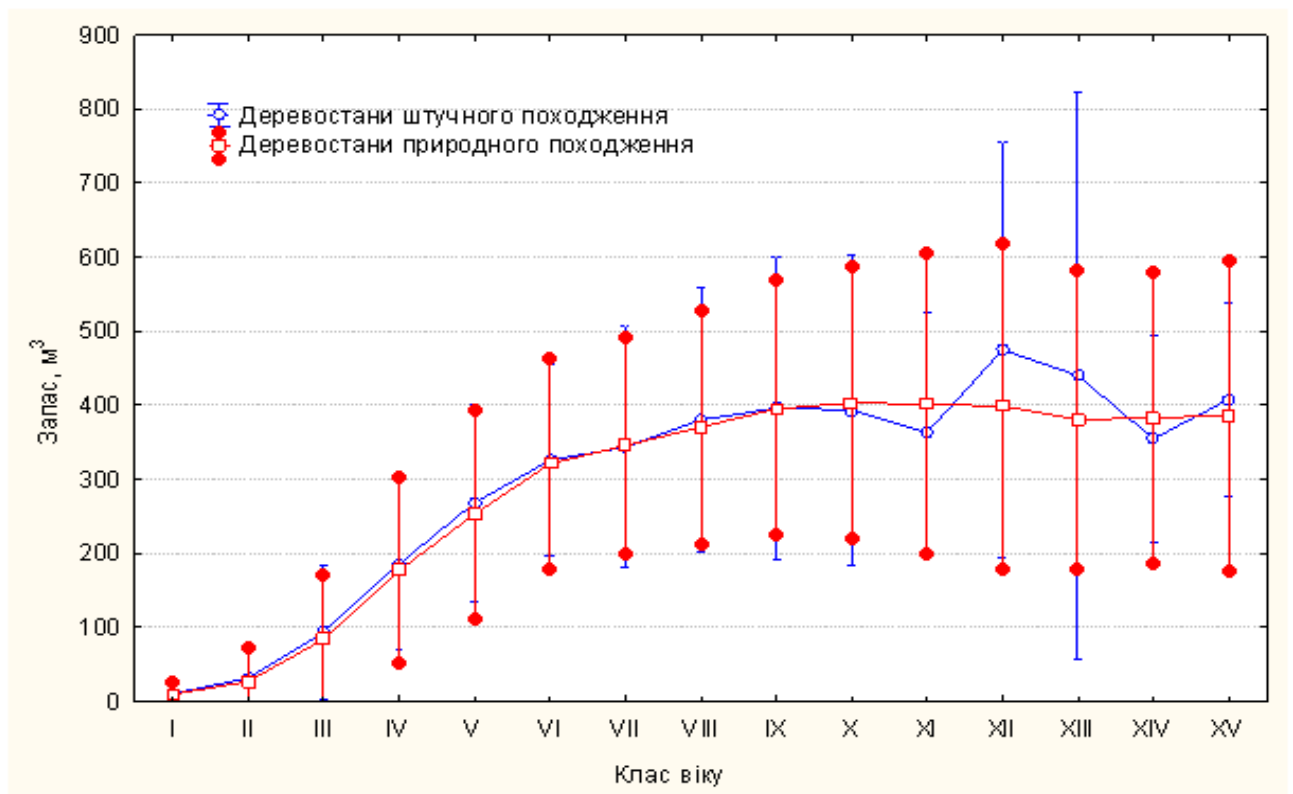


Рис. 9. Динаміка зміни середнього запасу для насаджень бука лісового штучного та природного походження за класами віку

Здійснивши аналіз відображеної на рис. 7-9 динаміки зміни середніх таксаційних показників для букових деревостанів штучного та природного походження, можна зробити наступні висновки:

- За всіма досліджуваними таксаційними показниками до X класу віку майже не спостерігається відхилень або їхнє значення є незначним.
- За даними повидільної бази даних на штучні насадження припадає дещо більше 8% від всіх букових деревостанів Карпатського регіону, крім того середній вік для штучних насаджень складає 36 років, що говорить про мізерну кількість деревостанів старшого віку.

Висновки. Загалом варто зазначити, що всі проаналізовані групи букових деревостанів мають суттєву різницю між середніми таксаційними показниками, а тому подальше моделювання їх динаміки для побудови модальних таблиць ходу росту необхідно здійснювати в межах кожної з груп.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов [2-е изд.]. / В. Боровиков – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
2. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ: в 2-х кн. [пер. с англ.] / Н. Дрейпер, Г. Смит [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Финансы и статистика, 1986. – Кн. 1. – 366 с.
3. Никитин К.Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К.Е. Никитин, А.З. Швиденко. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 272 с.
4. Система STATISTICA. – [Руководство пользователя.] / Copyright © StatSoft, 1995.
5. Шмойлова Р.А. Теория статистики: Учебник – [4-е изд., перераб. и доп.] / Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 656 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОДАЛЬНЫХ ДРЕВОСТОЕВ БУКА ЛЕСНОГО КАРПАТСКОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

А.П. Бала, А.Ю. Терентьев, Р.Д. Василишин

На основании поведельной базы данных ПО "Укргослеспроект" проведено сравнение основных таксационных показателей буковых древостоев и статистическое обоснование в разрезе групп насаждений разных по составу и происхождению.

Ключевые слова: модальные древостои, бук лесной, поведельная база данных, средние таксационные показатели, критерий Стьюдента, критерий Фишера, происхождение насаждений.

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MENSURATIONAL
PARAMETERS OF MODAL BEECH STANDS OF CARPATHIAN REGION
OF UKRAINE**

O.P. Bala, A.Yu. Terentyev, R.D. Vasylyshyn

On basis of stand-wise database of PA "Ukrderzhlisproekt" comparison of main mensurational parameters of beech stands is carried out. Statistical grounding in term of groups of stands of various composition and origin is provided.

Key word: modal stands, beech, stand-wise database, average mensurational parameters, Student's criterion, Fisher's criterion, stand origin.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИВАНТАЖЕННЯ
ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ САМОСКИДНОГО БУНКЕРА КОМБАЙНА

В.С. Ловейкін, доктор технічних наук, професор, Л.С. Шимко, асистент

Експериментально встановлена залежність характеристик потоку і обсягів вивантаження зернового матеріалу, швидкості (її складових) від механіко-технологічних властивостей зернових матеріалів рослинного походження.

Ключові слова: експеримент, сипуче середовище, вивантажувальний пристрій, сільськогосподарські культури, моделювання, самоскидний бункер.

Підвищення ефективності роботи вивантажувальних пристроїв збиральних машин і комбайнів є важливою частиною загальної проблеми — удосконалення виробничого процесу збирання сільськогосподарських культур.

Основоположниками механіки суцільного середовища досліджені закономірності та сформовані закони механіки сипких матеріалів. Поглибленням їх наукового спадку стали роботи Л.В. Гячева, В.А. Богомягких, Р.А. Бегнолда, Д.Т. Дженкінса, С.Б. Севиджа, В.М. Долгуніна, В.Я. Борщова та ін. [2-5]. Їх вклад у формування наукових засад теорії розрахунку спонукав до появи різноманітних конструкцій вивантажувальних механізмів, які частково вирішувалися в працях В.І. Літвінова, В.П. Макарова, В.І. Недовесова [1,6,7]. Проте, зважаючи на досі існуючу недосконалість процесу, поряд із широким розповсюдженням та використанням різноманітних вивантажувальних систем збиральних комбайнів та значної кількості варіантів їх конструкцій, наукова проблема обґрунтування параметрів і режимів вивантажувальних пристроїв вимагає подальшого розвитку.

Дослідження експериментальних закономірностей руху сипких середовищ під дією зсуву було б особливо корисним при проектуванні та конструюванні вивантажувальних пристроїв і механізмів, що призначені для переміщення сипких тіл, при виконанні технологічних процесів виробництва сільськогосподарської продукції.

Метою дослідження було узагальнення та систематизація властивостей сільськогосподарських сипких (зернових) матеріалів, характеристики швидких гравітаційних течій. Отримані характеристики зазначеного процесу, а саме, поведінка досліджуваної гравітаційної течії в різних умовах вивантаження, дає уявлення та підстави щодо обґрунтування технологічних і конструктивних параметрів самоскидних бункерів, які відчутно впливають на кількісні й якісні показники процесу вивантаження.

Матеріал і методика дослідження. Експериментальні дослідження склалися із первинного експерименту — встановлення фізико-механічних властивостей робочого зернового матеріалу основних сільськогосподарських культур; моделювання — побудова, перевірка та оптимізація фізичної моделі самоскидного бункера і основного експерименту — дослідження витoku зернистих матеріалів із самоскидного бункера збирального комбайна. Встановлення фізико-механічних властивостей зернового матеріалу основних сільськогосподарських культур проводили за допомогою приладу УВТ-3 для визначення кута природного ухилу; мікропроцесорного електронного вологоміру Wile 55; приладу для визначення статичного коефіцієнта тертя; електронних ваг AD 3000; та іншого допоміжного приладдя. Систематизовані дослідні дані обробляли і перевіряли за стандартною методикою статистичної перевірки випадковості та незалежності результатів досліджень за допомогою пакета аналізу Microsoft Excel 2010.

Результати дослідження. Встановлено, що неперервний, керований гравітаційний виток зернових продуктів рослинного походження із різними механіко-технологічними властивостями з самоскидного накопичувального бункера є процесом швидкого руху часточок зернистого матеріалу похилою поверхнею зсуву.

Наведені нижче результати експериментального визначення залежності маси вивантаженого дослідного зернового матеріалу від розрахованого часу випорожнення самоскидного бункера із фізичної його моделі, виготовленої попередньо, пропорційно до основних конструктивних розмірів серійного

зернового бункера комбайна КЗС-9 у масштабі 1:10 дозволили оцінити адекватність розроблених аналітичних моделей процесу вивантаження сипкого зернового матеріалу. Графічний порівняльний аналіз даних експериментального дослідження неперервного гравітаційного витoku різних за своїми механіко-технологічними властивостями зернових матеріалів рослинного походження дозволяє зробити висновки щодо поведінки сипкого матеріалу в функції часу виконання робочого процесу випорожнення бункера-накопичувача на (рис.1).

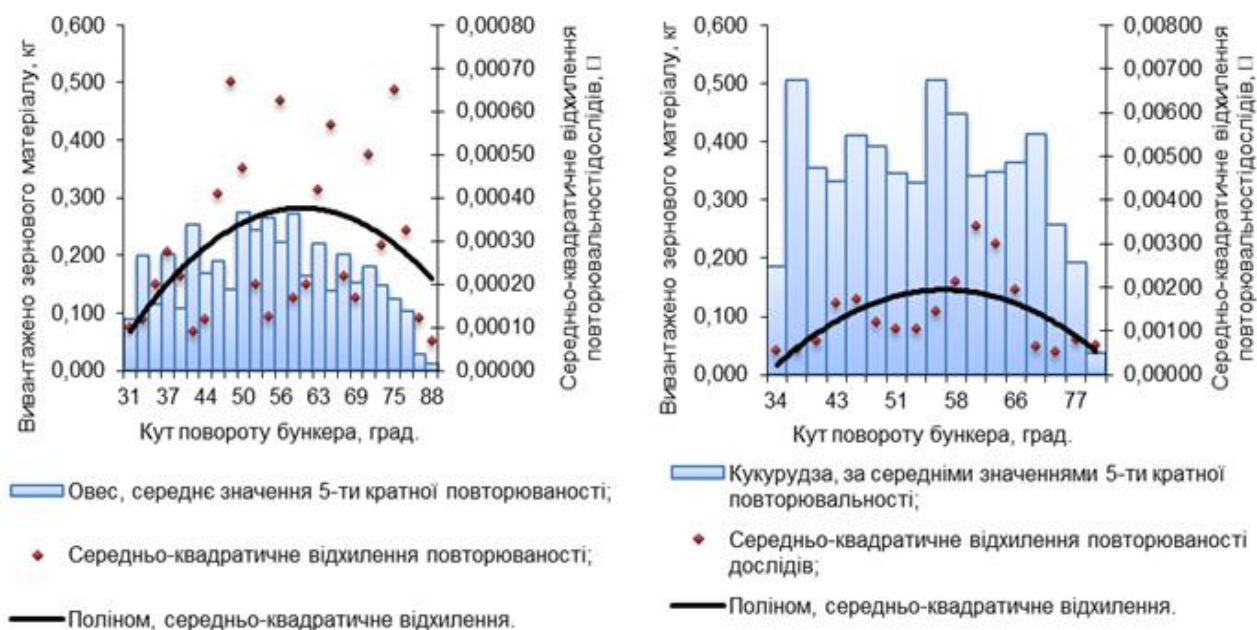


Рис.1. Експериментальні дослідження неперервного гравітаційного витoku для зернового матеріалу - овес і кукурудза.

Ці дані використані у задачах оптимізації параметрів та удосконалення робочих циклів накопичення зібраного матеріалу та його розвантаження у технологічні транспортні засоби.

Аналізуючи представлені діаграми можна зробити висновки, що із збільшенням значень кута повороту самоскидного бункера кількість вивантаженого зернового матеріалу починає коливатися. При цьому загальна закономірність процесу полягає в тому, що найбільші коливання бувають із початку до середини процесу вивантаження, коли гравітаційний рух часточок зернового матеріалу відбувається шарами. На цьому етапі процесу

вивантаження, переважають випадки коли дотичні напруження в деформованому сипкому тілі співвідносяться із внутрішнім тертям зернового матеріалу. Дотичні напруження мають бути більшими на початку процесу вивантаження, ніж у кінці, коли вивантажуваний зерновий матеріал практично зсувається гравітаційним потоком поверхнею ковзання, де сили тертя матеріалу з поверхнею ковзання відчутно менші, порівняно з силами внутрішнього тертя.

Встановлено, що неперервний, керований гравітаційний виток зернових продуктів рослинного походження із різними механіко-технологічними властивостями з самоскидного накопичувального бункера є процесом швидкого руху часточок зернистого матеріалу похилою поверхнею зсуву. Одержані характеристики цього процесу та поведінка досліджуваної гравітаційної течії в різних умовах вивантаження дає уявлення та підстави щодо обґрунтування технологічних і конструктивних параметрів самоскидних бункерів, які відчутно впливають на кількісні й якісні показники процесу вивантаження.

Наприклад, для зернового матеріалу озимої пшениці, коливання гравітаційного потоку в процесі вивантаження помітно зменшуються (подібне відбувається з іншими зерновими матеріалами) в режимі обертання самоскидного бункера – 43 с. порівняно з режимами – 32 і 21 с (рис. 2). Характерним для досліджуваних зернових матеріалів є те, що на початку та в кінці процесу вивантаження зазначені коливання є незначними. Яскраво виражені та мають більшу амплітуду порівнянно з закінченими періодами процесу коливання при основному вивантаженні зернового матеріалу.

Можна зробити висновки про те, що явище осциляції гравітаційного витоку зернових матеріалів спостерігається в усіх повторностях проведених експериментальних досліджень незалежно від механіко-технологічних властивостей матеріалу та режимів обертання самоскидного бункера. Разом із тим, встановлено, що інтенсивність та величина осциляційних коливань прямо пропорційна коефіцієнту внутрішнього тертя зернового матеріалу та швидкості гравітаційного витоку і обернено пропорційна часу, що витрачається на поворот самоскидного бункера.

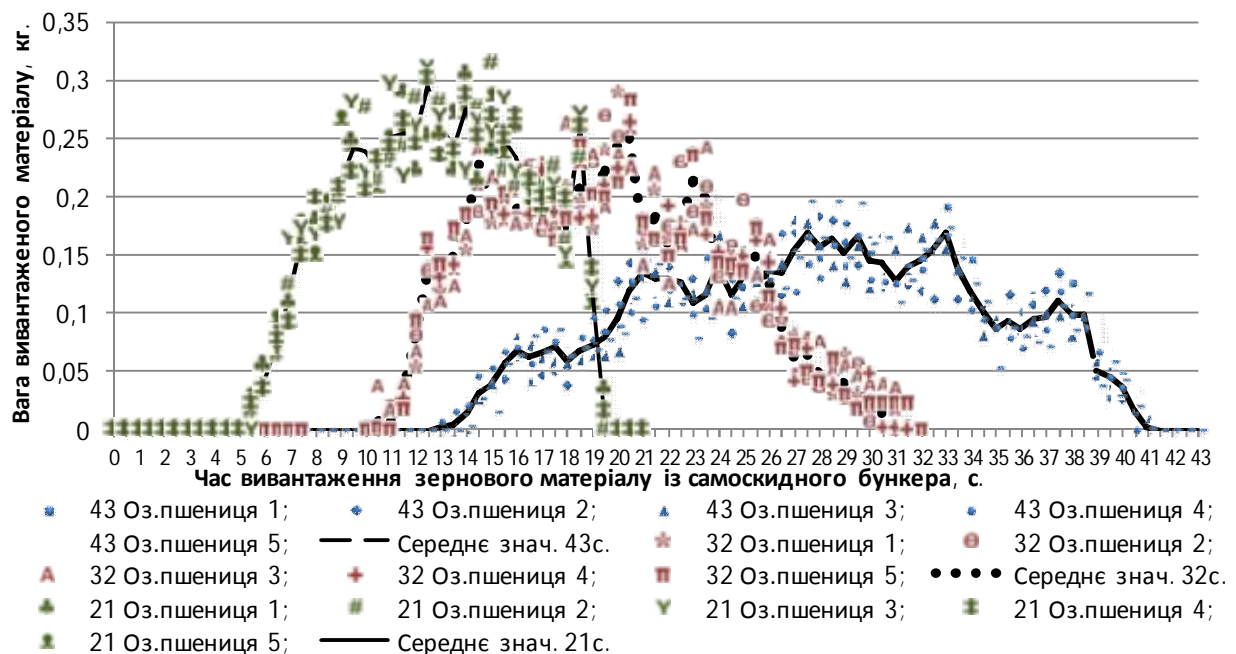


Рис. 2. Графічне відображення результатів експериментальних досліджень керованого гравітаційного витоку зерна озимої пшениці з фізичної моделі самоскидного бункера

Отримані ряд рівнянь регресії залежності обсягів вивантаження зернового матеріалу рослинного походження від кута повороту самоскидного бункера для основних сільськогосподарських культур, так при випорожненні озимої пшениці із самоскидного бункера за, 21с, рівняння має вигляд: $m = -0,0131\alpha^2 + 1,64\alpha - 0,0091$; за 32с.: $m = -0,0098\alpha^2 + 0,98\alpha - 0,0052$; за 43с.: $m = -0,0065\alpha^2 + 0,65\alpha - 0,0043$. Де m – маса зернового матеріалу, кг; α – кут нахилу самоскидного бункера до горизонту, рад.

Виявлено наявність у вказаному русі специфічних залежностей кінематичних параметрів руху зернини від часу вивантаження. Встановлена залежність характеристик потоку, обсягів вивантаження зернового матеріалу, швидкості (її складових) від механіко-технологічних властивостей зернових матеріалів рослинного походження.

Висновки

Режим обертання самоскидного бункера за час вивантаження — 21 с є найпродуктивнішим, але в той же час, режим обертання самоскидного бункера за час вивантаження — 43 с – найдоцільнішим. Тому, що з одного боку, «Наукові доповіді НУБіП» 2011-6 (28) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_6/111vs.pdf

дозволяє відчутно зменшити осциляційні коливання гравітаційного витоку та підвищити стабільність процесу вивантаження, з іншого, досягати значної продуктивності процесу вивантаження — 300 л/с. Підвищення швидкості вивантаження зернового матеріалу та зменшення часу обертання самоскидного бункера призведе до нераціонального збільшення висоти бортів транспортуючого лотка самоскидного бункера, що негативним чином позначиться на надійності конструкції зазначених механізмів.

Список літератури

1. А. с. 1166713 СССР МКИ⁴ А 01 D 41 /00, А 01 F 12 /60. Зерноуборочный комбайн / В.П. Макаров, (СССР). - №3632696/30-15; заявл.12.08.83; опубл. 15.07.85, Бюл. №26.
2. Гячев Л.В. Основы теории бункеров / Л.В.Гячев. — Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1992. — 312с.
3. Долгунин В.Н. Быстрые гравитационные течения зернистых материалов: техника измерения, закономерности, технологическое применение./ В.Н. Долгунин, В.Я. Борщев. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2005. – 112с.
4. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / [Царенко О.М., Войтюк Д.Г., Швайко В.М. та ін.]; За ред. С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
5. Механика влажных сводообразующих зерновых материалов в бункерах. / [Богомягких В.А., Кунаков В.С., Вороной Н.С. и др.]; под общей ред. В.А Богомягких – зерноград.: РФРИАМА, 2000. – 100с.
6. Литвинов А.И. Исследование процесса работы вибробункера для зерноуборочного комбайна: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.20.01. «Механизация сельскохозяйственного производства» / Литвинов А.И. – Волгоград, 1962. – 24с.
7. Ловейкін В.С. Аналіз робочих процесів вивантажувальних пристроїв / Ловейкін В.С., Човнюк Ю.В., Шимко Л.С. – Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2010 – 168 с.:іл.

Ловейкин В.С., Шимко Л.С. Экспериментальные исследования процесса выгрузки зерновых материалов с самосвального бункера

Экспериментально установлена зависимость характеристик потока и объемов выгрузки зернового материала, скорости (ее составляющих) от механико-технологических свойств зерновых материалов растительного происхождения.

Ключевые слова: эксперимент, сыпучая среда, выгрузное устройство, сельскохозяйственные культуры, моделирование, самосвальный бункер.

Loveykin V.S., Shymko L.S. Experimental studies of the process of grain unloading of materials from dump hopper.

Experimentally, the dependence of the flow characteristics and volume of unloading grain material, the velocity (its components) on the mechano-technological properties of grain materials of vegetable origin.

Key words: experiment, the granular material, Unloading device, crops, simulation, and dump hopper.