

Редакційна колегія:

д.е.н. Скидан О. В.
(головний редактор)
д.с.-г.н. Романчук Л. Д.
д.е.н. Ходаківський Є. І.
(заступники головного редактора)
к.с.-г.н. Тимощук Т. М.
к.е.н. Куровська Н. О.
(відповідальні секретарі)
д.вет.н. Борисевич Б. В.
д.т.н. Братішко В. В.
д.с.-г.н. Веремеєнко С. І.
д.вет.н. Галатюк О. Є.
д.т.н. Грабар І. Г.
д.т.н. Голуб Г. А.
д.вет.н. Горальський Л. П.
д.вет.н. Гуральська С. В.
д.с.-г.н. Дідора В. Г.
д.вет.н. Довгій Ю. Ю.
д.т.н. Друкований М. Ф.
д.т.н. Запольський А. К.
д.е.н. Зіновчук В. В.
д.е.н. Зінчук Т. О.
д.вет.н. Ільницький М. Г.
д.вет.н. Калиновський Г. М.
д.с.-г.н. Ковальов В. Б.
д.с.-г.н. Куян В. Г.
д.т.н. Кухарець С. М.
д.е.н. Литвинчук І. Л.
д.е.н. Микитюк В. М.
д.с.-г.н. Мойсієнко В. В.
д.т.н. Молодецька К. В.
д.е.н. Николюк О. М.
д.т.н. Паламарчук І. П.
д.с.-г.н. Пелехатий М. С.
д.н. Раманаускас Ю. (Литва)
д.н. Сандал Я.-У. (Норвегія)
д.с.-г.н. Савченко Ю. І.
д.т.н. Сидорчук О. В.
д.с.-г.н. Славов В. П.
д.е.н. Цаль-Цалко Ю. С.

Editorial board:

O. Skydan, Dr. of Ec. Sc.
(editor-in-chief)
L. Romanchuk, Dr. of Agr. Sc.
Ye. Hodakivsky, Dr. of Ec. Sc.
(deputies editor-in-chief)
T. Tymoshchuk, Cand. of Agr. Sc.
N. Kurovska, Cand. of Ec. Sc.
(executive secretaries)
B. Borysevych, Dr. of Vt. Sc.
V. Bratishko, Dr. of Eng. Sc.
S. Veremeyenko, Dr. of Agr. Sc.
O. Galatyuk, Dr. of Vt. Sc.
I. Grabar, Dr. of Eng. Sc.
G. Golub, Dr. of Eng. Sc.
L. Goralsky, Dr. of Vt. Sc.
S. Guralaska, Dr. of Vt. Sc.
V. Didora, Dr. of Agr. Sc.
Y. Dovgiy, Dr. of Vt. Sc.
M. Drukovany, Dr. of Eng. Sc.
A. Zapolsky, Dr. of Eng. Sc.
V. Zinovchuk, Dr. of Ec. Sc.
T. Zinchuk, Dr. of Ec. Sc.
M. Ilnytsky, Dr. of Vt. Sc.
G. Kalynovsky, Dr. of Vt. Sc.
V. Kovaliov, Dr. of Agr. Sc.
V. Kuyan, Dr. of Agr. Sc.
S. Kuharets, Dr. of Eng. Sc.
I. Lytvynchuk, Dr. of Ec. Sc.
V. Mykytyuk, Dr. of Ec. Sc.
V. Moisiienko, Dr. of Agr. Sc.
K. Molodetska, Dr. of Eng. Sc.
O. Nikolyuk, Dr. of Ec. Sc.
I. Palamarchuk, Dr. of Eng. Sc.
M. Pelehaty, Dr. of Agr. Sc.
J. Ramanauskas (Lithuania), Dr. Hab.
Jan-U. Sandal (Norway), Fil. Dr.
Y. Savchenko, Dr. of Agr. Sc.
O. Sydoruk, Dr. of Eng. Sc.
V. Slavov, Dr. of Agr. Sc.
Yu. Tsal-Tsalko, Dr. of Ec. Sc.



**Засновник, редакція,
видавець –**

**ЖИТОМИРСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Свідоцтво
про державну реєстрацію
Серія КВ № 23134-12974 ПР
від 19.02.2018 р.

Науковий журнал включено до Переліку наукових фахових видань України з сільськогосподарських, ветеринарних (наказ МОН України № 261 від 06.03.2015 р.), економічних (наказ МОН України № 528 від 12.05.2015 р.) та технічних наук (наказ МОН України № 1021 від 07.10.2015 р.)

Відбір статей до друку проводиться редакційною колегією згідно з вимогами, що друкуються у науковому журналі, та шляхом додаткового рецензування і надання відповідної рекомендації.

ISSN: 2663-2144

Головний редактор
О. В. Скидан

Відповідальні за випуск
Л. Д. Романчук, Т. М. Тимошук

Науковий редактор
Л. Д. Романчук

Редагування англomовних текстів
Г. О. Хант, С. В. Кубрак

Редактор
Л. В. Якубовська

Редагування бібліографічних списків:
О. І. Касянюк, Н. Г. Яремчук

Комп'ютерний набір та верстка
О. М. В'юнцова

Макетування
О. М. В'юнцова

**Друкується за рішенням
Вченої ради ЖНАЕУ
протокол № 7 від 27.02.2019 р.**

Підписано до друку 28.02.2019 р.
Формат 210x297.

Ум. друк. арк. 10,3

Наклад 300 пр. Зам. № 9

**Адреса редакції видавця
та виготовлювача:**

10008, м. Житомир,
бульвар Старий, 7, ЖНАЕУ.

Контактні телефони:
(0412) 22-85-97, (0412) 22-04-17

Факс: (0412) 22-04-17

Свідоцтво суб'єкта
про державну реєстрацію
ДК № 3402 від 23.02.2009 р.

Address of the publishers:

Zhytomyr National
Agroecological University
Stary Boulevard, 7
10008, Zhytomyr, Ukraine

Telephone number:

(0412) 22-85-97, (0412) 22-04-17

Fax: (0412) 22-04-17

e-mail: skydanolegv@ukr.net

© Житомирський національний
агроекологічний університет, 2019

doi: 10.48077/2663-2144-2019-75-2-3-12

УДК 633.8:631.5:631.8

**УРОЖАЙНІСТЬ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ
ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ****В. В. Мойсієнко¹, О. П. Назарчук²***e-mail: veraprof@ukr.net, oleh_nazarchyk@ukr.net*¹Житомирський національний агроєкологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна²ТОВ «КСАНТ-2»

с. Устинівка, Малинський р-н, Житомирська обл., 11652, Україна

На ринку лікарських рослин України нині спостерігається дефіцит ромашки лікарської. Збільшення її виробництва та отримання прибутків від реалізації лікарської сировини можливе за використання нових напрацювань в селекції та адаптивних технологій вирощування цієї культури в умовах глобальних змін клімату. Проведені наукові дослідження в різних регіонах нашої країни та за кордоном свідчать, що урожайність ромашки та вміст біологічно активних речовин у ній залежать від генетичних особливостей сорту, типу ґрунту, кліматичних факторів, строків та способів сівби, удобрення тощо. Метою наших досліджень було встановлення закономірностей формування урожайності ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу залежно від елементів технології вирощування в агроєкологічних умовах Полісся, де недостатньо вивчене це питання. Нами встановлено, що осінній посів даної культури має значно вищі показники врожайності, ніж весняний. Це пояснюється тим, що культура має більший вегетаційний період, тому краще засвоює добрива у післяпосівний період, а на момент весняного відростання швидко нарощує масу та має перевагу над бур'янами. Урожайність сирової маси квіток коливається за варіантами удобрення від 0,7 до 1,4 т/га, а сухої маси, відповідно, від 0,3 до 0,7 т/га. Кращі погодні умови у період сівби та формування генеративних органів рослин ромашки склалися у 2018 р. За осіннього строку сівби (вересень) було більше тепла. Середньомісячна температура повітря квітня, травня та червня значно перевищувала середню багаторічну норму. У середньому за два роки досліджень максимальну урожайність сирової маси квіток ромашки 1,3 т/га та сухої маси 0,65 т/га отримали на варіанті з внесенням $N_{16}P_{16}K_{16}$ (в основне удобрення). Рослини ромашки гарно реагують на листове підживлення N_{10} , яке забезпечило 1,2 т/га та 0,6 т/га сировини. За весняного терміну сівби урожайність знаходилася у межах 0,5–1,1 т/га сирової маси і, відповідно, 0,2–0,6 т/га сухої маси квіток. Удобрені варіанти не поступалися один одному за урожайністю сирової лікарської сировини. Застосування добрив згідно зі схемою досліду підвищувало урожайність готової лікарської сировини на 0,1–0,3 т/га.

Ключові слова: ромашка лікарська, сорт, строки сівби, удобрення, погодні умови, урожайність квіток.

Постановка проблеми

Збирання і заготівля деяких видів лікарських рослин досі не задовольняє потреб аптек і хіміко-фармацевтичної промисловості, які виготовляють з них лікувальні препарати. В останні роки в Україні та світі розширюються площі під культивованими лікарськими культурами. У 2018 році ринок українських лікарських рослин оцінювався в 500 млн грн на рік. При цьому, експортувалося продукції на суму близько 250 млн грн, а найбільш перспективним експортним напрямком для українських виробників лікарських рослин є ринок ЄС. На фоні ЄС та провідних світових гравців цього ринку – Індії та Китаю – ці цифри виглядають просто мізерними. Адже, емність, наприклад, європейського ринку, оцінюється в 600 тис. тонн на рік. На ринку

лікарських рослин нині спостерігається дефіцит ромашки. Вчені стверджують, що виробництво лікарської сировини цієї трави може приносити надприбутки навіть на малих площах. Для цього слід звернути увагу на нові напрацювання в селекції та технології вирощування рослин в умовах глобальних змін клімату.

Науковці зазначають, що в Україні в останні роки проводяться роботи з оцінювання реакції польових культур на зміну клімату й умов їх вирощування. Для більш якісного інформаційного забезпечення сільськогосподарського виробництва, прогнозування продуктивності окремих культур доцільно проводити дослідження на локальному, регіональному та державному рівнях. Одна з проблем адаптації рослин до місцевих

агрокліматичних умов – встановлення оптимального рівня тепла та вологи [1, 2, 3].

Вчені з Потсдамського інституту кліматичних досліджень повідомляють, що урожайність основних культур до кінця століття впаде на 20–50% через збільшення викидів парникових газів та підвищення температури [4].

Академік О. А. Бабич та А. А. Бабич-Побережна відмічають, що головною умовою зменшення негативного впливу глобальних змін клімату на варіювання урожайності сільськогосподарських культур є їх адаптація або пристосування до підвищення концентрації CO₂, рівня потепління, росту в умовах зниження річної кількості опадів і інтенсивності сонячної радіації, засухи, суховію і пилової бурі. Перехід до адаптивного рослинництва зменшить вплив засухи на рослини завдяки широкому використанню вологозберігаючих технологій, збереженню біологічного різноманіття і високої якості середовища, використанню стійких сортів і гібридів до дії абіотичних і біотичних стресорів, біологічного азоту, більш повної утилізації рослинних решток, гною тощо [5].

Зміна клімату, що відмічається на нашій планеті швидкими темпами, належить до найбільш впливових ризиків, які визначають глобальний розвиток людства. Це створює серйозні загрози та виклики для сталого розвитку суспільства, спричинені підвищенням ризиків для здоров'я і життєдіяльності людини, природних екосистем, секторів економіки і потребує детального дослідження та розробки заходів по адаптації [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Ромашка лікарська (*Matricaria recutita* L.) – одна з найдавніших лікарських рослин, квіткові кошики якої широко використовують в офіційній та народній медицині завдяки значному вмісту природних антиоксидантів, ефірних олій та інших біологічно активних метаболітів, які виявляють антиоксидантну, протизапальну, антисептичну, спазмолітичну, пом'якшувальну, жовчогінну, в'язучу дії [7, 8].

Відомо, що під час вирощування лікарських рослин врожайність та вміст біологічно активних речовин залежать від генетичних особливостей сорту, типу ґрунту, кліматичних факторів. Для покращення стресостійкості рослин під час культивування, повнішої реалізації потенційних можливостей сорту, підвищення продуктивності

і якості лікарської рослинної сировини доцільно під час вирощування рослин вносити біостимулятори росту. Так, вивчення впливу біостимуляторів росту «Вермибіомаг», «Вермийодіс» та «Вермистим» на антиоксидантну активність суцвіть водних та спиртових екстрактів рослин ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу, вирощених на дерново-підзолистому ґрунті зони Передкарпаття та темно-сірому опідзоленому середньо-суглинковому ґрунті зони Західного Лісостепу показало, що найвища антиоксидантна активність зафіксована за дії «Вермибіомагу» (на 25,4 % – у водних та 26,7 % – у спиртових екстрактах порівняно з контролем. Рослини Західного Лісостепу характеризуються достовірно вищою ($p \leq 0,05$) інтегральною АОА на 16 %, ніж рослини Передкарпаття [9, 10, 11].

Відмічається небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посушливих умов у зоні достатнього атмосферного зволоження, що охоплює Полісся та північні райони Лісостепу. За останнє десятиріччя райони південних областей, які у попереднє десятиріччя належали до середньопосушливих, перейшли в категорію сильно посушливих, а слабкозволожені – у середньопосушливі [12].

За даними В. О. Балабух, О. М. Лавриненко, Л. В. Малицької, підвищення середньої за рік температури повітря в Україні протягом останніх тридцяти років відбувалося значно більшими темпами, ніж зміна приземної глобальної температури (0,6°C/10 років та 0,2°C/10 років, відповідно). Такі зміни призвели до того, що з кінця 90-х рр. ХХ століття кожного року середня за рік температура повітря в Україні була вищою за кліматичну норму (1961–1990 рр.), її аномалії сягали 1,0 °C і більше, а кінець ХХ – початок ХХІ ст., стали, ймовірно, найтеплішими за період інструментальних спостережень за погодою (з 1890-х рр.) у країні [13].

В умовах Придністров'я технологія вирощування ромашки лікарської достатньо не відпрацьована, тому Т. О. Падалко вивчала нові агротехнічні питання відповідно до адаптивних сортів. Це сорти: вітчизняний Перлина Лісостепу, закордонний Реальна (Німецька) ромашка Bodegold; строки сівби – весняний, літній, осінній; норми висіву – 4,0 кг/га, 6,0 кг/га, 8,0 кг/га. Квітки ромашки зацвітають не одночасно, тому на час збирання на окремих кошиках ще не сформувались язичкові квітки.

Відхилення показнику кількості суцвіть за вегетацію становило 8,2% сорту Перлина Лісостепу і 7,4% сорту Bodegold. За широкорядної сівби з нормами висіву 4, 6 і 8 кг/га відмічено максимальну масу суцвіть 2,8–4,2 г з рослини, за середніми показниками по сортах 13,1% і 12,3%. Так, за сівби з шириною міжрядь 45 см, нормами висіву 4, 6 і 8 кг/га кількість листків в середньому на рослині коливалася в межах 70,2–85,8 шт., загальна кількість пагонів на цих варіантах становила в межах 38,1–56,6 штук на рослині, зокрема, в середньому по обох сортах до 10% при нормі 6 кг/га за осіннього строку сівби. За великої щільності посіву (норми висіву 8 кг/га) частина рослин випадали з травостою внаслідок конкуренції вже в початковій періоді росту. Урожайність сировини ромашки лікарської змінювалася в межах 0,47–1,09 т/га. На контрольному варіанті, урожайність показала середні по досліді показники в межах 0,64–0,79 т/га. Найвища вона відмічена за осіннього строку сівби з нормою 6 кг/га вітчизняного сорту [14].

Князюк О. В. та Крешун Р. А. вважають, що вирощування ромашки лікарської в нестабільних температурних умовах весняного періоду призводить до нерівномірності сходів. Так, строки і спосіб сівби впливали на схожість насіння ромашки лікарської. Найвища схожість насіння відмічена за сівби 15 квітня за широкорядного способу 45 см – 93,4 %. Дані прийому технології сприяли кращому виживанню рослин ромашки лікарської і на кінець вегетації (фаза плодоутворення) відмічений показник складав 96,2 %. У період вегетації ромашки лікарської проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. Встановлено, що до фази пагоноутворення інтенсивність росту її рослин досить висока, а до фази бутонізації ромашка лікарська росте повільно (2–3 см за декаду). Від бутонізації до цвітіння темпи росту рослин значно збільшуються і становлять до 8–10 см. Після фази цвітіння лінійний ріст ромашки лікарської сповільнюється, що забезпечує рівномірний перерозподіл поживних речовин з вегетативної частини до генеративної. Найбільша висота рослин відмічена за строку сівби 5 квітня при ширині міжрядь 15–32,9 см. Збільшення ширини міжрядь до 45 см впливало на зростання біомаси рослин ромашки лікарської. У фазі плодоутворення загальна маса рослин зростала, порівняно з суцільним

способом сівби (15 см), з 18,6 до 2,7 г. За спостереженнями науковців, одна рослина ромашки лікарської за вегетацією здатна формувати 40–60 суцвіть. Пізні строки сівби сприяли утворенню на рослині більшої кількості пагонів та суцвіть. За суцільного способу сівби (міжряддя 15 см) загальне число та кількість продуктивних суцвіть більше, ніж за широкорядного (міжряддя 45 см), що відповідає кількості пагонів першого порядку. Оскільки за суцільного способу сівби пагонів формується значно менша кількість, то суцвіття розвиваються за відсутності взаємозатінення і рівномірно розміщені на рослині. За широкорядного способу сівби відмічена більша кількість пагонів, але на пагонах 2-го і 3-го порядків насіння в суцвіттях часто не дозріває. Найбільш сприятливі умови для формування високої продуктивності рослин ромашки лікарської (маса рослин – 13,14 г та число суцвіть за вегетацією – 60) створюються за строку сівби 15 квітня. При вирощуванні рослин з міжряддям 45 см також отримані максимальні показники індивідуальної продуктивності (маса рослини – 14,82 г та число суцвіть за вегетацією – 51), [15].

Вченими встановлено, що видовий склад основних бур'янів, які засмічують агрофітоценози ромашки лікарської, впродовж вегетації змінюється. Найбільша різноманітність їх виявлена в озимих суцільних посівах у фазу розетки. Строки і способи посіву впливали на реалізацію ресурсних потенцій ромашки лікарської. За озимого посіву створюються більш сприятливі умови для розвитку рослин, які максимально встигають використати ресурси середовища у ранньовесняний період і, тим самим, забезпечити вищу життєвість посівів. Весняні посіви ромашки лікарської більше засмічені малорічними видами бур'янів, а озимі – багаторічними, тому посівні площі в технологічній карті екологічного виробництва ромашки під озимий і весняний посіви доцільно відводити у пропорції 70:30%. Завдяки інтенсивним процесам життєдіяльності та короткому онтогенезу ця культура може пригнічувати розвиток малорічних бур'янів за умови достатньої кількості мінеральних сполук і зволоженості ґрунту, але загалом характеризується низькою конкурентністю по відношенню до багаторічних бур'янів, негативний вплив яких необхідно зменшувати

ефективною передпосівною підготовкою ґрунту та регуляцією їх кількості за всіх строків і способів сівби, особливо на початку вегетації [16].

В умовах піщано-суглинистих ґрунтів Польщі впродовж 2001–2003 рр. Agnieszka Surmacz-Magdziak провела польові дослідження щодо порівняння впливу різноманітних інтервалів ширини міжрядь на врожайність і якість насіння ромашки. Експеримент складався з трьох однорядних міжрядь (25, 40 і 50 см) і двох чотирирядних і потрійних міжрядь (40-25-40 см, 40-25-25-40 см, 50-25-50 см, 50-25-25-50 см). Серед відстаней між рядами за порівнянням найбільші врожаї насіння та трави були досягнуті за чотирирядного міжряддя, відповідно, 0,31 та 17,6–18,2 т/га. За потрійного міжряддя маса 1000 шт насінин (0,104–0,106 г) була пропорційна врожайності насіння (0,29–0,30 т/га), а схожість насіння становила 89–90%. Рослини, що ростуть в одиночних рядах кожні 25 см, утворювали найменшу кількість гілок, що закінчувалися квітками, тому врожайність трави (12,0 т/га) і насіння (0,23 т/га) була найнижчою [17].

Наукові дослідження з німецькою ромашкою (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert), які були проведені у Польщі, спрямовані на отримання безпечної лікарської сировини, що передбачає обмеження застосування мінеральних добрив і пестицидів. Метою досліджень було оцінити вплив заорюваної рослинної маси та різних доз азоту на врожайність рослин, а також вміст і вихід ефірної олії з диплоїдного та тетраплоїдного сортів німецької ромашки. Вирощували два сорти ромашки – Mastar (2n) і Dukat (4n). Їх висівали після заорювання бобової суміші (горох + вика) та гречки, яка виділяє фенольні речовини з сильними аделопатичними властивостями (*Fagopyrum esculentum* Moench); норми азотних добрив становили: 0, 30, 60 і 90 кг/га. Встановлено, що внесення 60 і 90 кг/га діючої речовини азоту більше зменшувало інвазію ромашкових бур'янів, ніж зростання врожаю. Заорювання гречки або навіть залишку врожаю обмежує проростання і зростання різних видів бур'янів. У перші два роки досліджень врожайність гречки та бобових була майже однаковою, але кількість азоту, накопиченого бобовими культурами, була в 2 рази більше, ніж у гречці. Рівень врожаю ромашки, у першу чергу, визначається погодними умовами, що

переважають навесні і на початку літа, і меншою мірою восени. Диплоїдний сорт Mastar виявився більш надійним в умовах дефіциту води (2011 р.). Вихід сировини та олії з рослин був найвищим за внесення 60 кг/га азоту. Вирощування сорту Дукаат після бобової суміші дозволило знизити норму азотних добрив з 90 до 60 кг/га без зниження врожаю. Гречка пригнічувала ріст рослин ромашки. Із сорту Dukat було зібрано більш високу врожайність суцвіть, але вміст ефірної олії був більшим у суцвіттях сорту Mastar. Вміст хамазулену в ефірній олії суцвіть Mastar і Dukat, відповідно, становив 17,7 і 17,2%, α -бісабололу 23,0 та 21,1%. Автори вважають, що вимоги у вирощуванні лікарської німецької ромашки можуть бути задоволені шляхом заорювання бобової суміші (горох + вика), вибору відповідного сорту і встановленням оптимальної норми азоту [18].

Дослідження, проведені у Хорватії, з вивчення впливу різних норм органічних добрив на врожайність сухих квіток ромашки, свідчать про підвищення урожаю від удобрення. Органічні добрива істотно не впливали на рН ґрунту, органічну речовину ґрунту, а також на доступний фосфор і калій. Оптимальна норма добрива для ромашки була $N_{70}P_{35}K_{35}$. Найбільш ефективним параметром у процесі росту рослин були погодні умови протягом року, тобто інтенсивність опадів, особливо в останні кілька тижнів до збору врожаю [19].

У Ірані проводилися дослідження з метою оцінки впливу азотних добрив і біогумусу на якісний і кількісний вихід ромашки (*Matricaria chamomilla* L.). Максимальна висота рослини (67,03 см) і маса рослин (93,21 г/рослину) отримана при внесенні 200 кг/га сечовини. Внесення 202,5 кг/га аміачної селітри + 1,5 т вермікомпосту на 1 га зумовило максимальний діаметр квітки. Найвищий врожай свіжої квітки (7539,45 кг/га), сухої квітки (1715,93 кг/га) і ефірної олії (6,95 кг/га) отримано на ділянках, де вносили 135 кг/га нітрату амонію + 3 тони біогумусу. Використання біодобрив, таких як біогумус, може підвищити кількісні та якісні характеристики ромашки. Більш того, шляхом заміни хімічних добрив біодобривами, підвищується здоров'я і якість життя екосистем, що є найважливішими цілями сталого розвитку [20].

У зв'язку з вищевикладеним, метою наших досліджень було вивчення закономірностей формування урожайності ромашки лікарської залежно від елементів технології вирощування в агроекологічних умовах Полісся України.

Мета, завдання та методика досліджень

Наукові дослідження з ромашкою лікарською проводилися нами впродовж 2017–2018 рр. в умовах господарства ТОВ "КСАНТ – 2" Житомирської області, Малинського району, с. Устинівка. Ґрунти дослідних ділянок дерново-підзолисті супіщані з вмістом гумусу 1,7%, рН сольове – 5,3; легкогідролізованого азоту 68 мг/кг ґрунту; рухомих форм фосфору – 35 мг/кг ґрунту та обмінного калію – 49 мг/кг ґрунту.

Схема польового досліджу:

Культура, сорт	Строки сівби	Удобрення
Ромашка лікарська, сорт Перлина Лісостепу	осінній (вересень)	1. без добрив (контроль); 2. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ (основне); 3. N ₁₀ (листяне підживлення)
	весняний (квітень)	1. без добрив (контроль); 2. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ (основне); 3. N ₁₀ (листяне підживлення)

Першу передпосівну культивування проводили на глибину 10 см КПС-6 з попереднім внесенням нітроамфоски за варіантами досліджу згідно зі схемою. Через 5–6 днів після першого рихлення – передпосівна культивування Європак на глибину 3–4 см. Норма висіву насіння ромашки – 5 кг/га, глибина загорання – 0,5–1,0 см, ширина міжрядь – 12,5 см. Сівалка СПУ-4 (Білорусь). Коткування посіву доцільне залежно від вологості ґрунту. При висоті рослин 10 см вносили гербіцид Селефіт (3 л/га) та проти однодольних бур'янів Пантера – 1,5 л/га. Листкове підживлення здійснювали у період весняного відростання рослин карбамідом – 3 кг/га. Збирання врожаю суцвіть проводили у фазі цвітіння ромашковим комбайном або вручну.

Сорт ромашки лікарської – Перлина Лісостепу (автори: О. М. Перепелова, Т. М. Гончаренко) занесений до Реєстру сортів рослин України в 1999 р., заявка № 9217001. Сорт селекції дослідної станції лікарських рослин УААН. Середньостиглий. Урожайність сировини (суцвіть) – 7,0 ц/га, насіння – 120,0

кг/га. Вміст ефірної олії у сировині – 0,7 %, хамазуленів в ефірній олії – 12,3 %.

Облікова площа дослідної ділянки 50 м², повторність триразова.

Результати досліджень

Огляд джерел фахової наукової літератури свідчить, що формування продуктивності рослин ромашки лікарської залежить від строків сівби та просторового розміщення на площі. Збільшення ширини міжрядь та зменшення густоти рослин покращує показники індивідуальної продуктивності ромашки лікарської (маса рослин, число суцвіть). Установлена ефективність формування продуктивності цієї культури за сівби в другій декаді квітня, оскільки при цьому відмічені найвищі показники схожості насіння та виживання рослин. Більш пізні строки сівби сприяли утворенню на рослині ромашки лікарської більшої кількості пагонів та суцвіть, які і застосовують з лікувальною метою [14, 15]. Слід відмітити, що подібних наукових досліджень у зоні Полісся раніше не проводилось. Отримані нами результати свідчать, що урожайність ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу значною мірою залежить від строків сівби, удобрення та агроекологічних умов вирощування. Метеорологічні показники у період сівби та формування генеративних органів рослин ромашки більш сприятливими склались у 2018 році. За осіннього строку сівби (вересень) було більше тепла. Середньомісячна температура повітря квітня, травня та червня значно перевищувала середню багаторічну норму і становила відповідно 12,7; 18,1 та 19,5 °С (табл. 1).

Оскільки квітки ромашки зацвітають не одночасно, ефективним параметром у процесі росту рослин є інтенсивність опадів, особливо в останні кілька тижнів до збору врожаю. Так, друга половина вегетаційного періоду рослин (2018 р.) характеризувалася достатнім зволоженням. Сума опадів у червні становила 154,8 мм, що на 92 мм перевищувало середню багаторічну норму. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК), при цьому, становив 2,56, а в аналогічний період 2017 р. – 0,36. Весняний термін сівби ромашки лікарської (квітень 2018 р.) супроводжувався більш високою середньомісячною температурою на відміну від попереднього року і середньо багаторічного показника (12,7 проти 9,2 та 10,1 °С).

Таблиця 1. Метеорологічні показники вегетаційного періоду ромашки лікарської осіннього та весняного строків сівби, 2017–2018 рр.
(за даними комп'ютерної метеостанції Davis ІСГП НААН)

Місяць	Середньо-багаторічний показник			2017 рік			2018 рік		
	сума опадів, мм	середня температура повітря, °С	ГТК	сума опадів, мм	середня температура повітря, °С	ГТК	сума опадів, мм	середня температура повітря, °С	ГТК
Вересень	53,6	13,5	1,5	44,8	14,9	0,97	34,6	15,7	0,71
Жовтень	59	8,8	1,8	57,6	8,0	2,4	18,7	9,8	1,1
Листопад	27,2	3,8	–	51,6	3,2	–	6,5	1,0	–
Грудень	28,3	-3	–	11,0	1,0	–	41,6	-1,5	–
Січень	27,9	-6,3	–	21,7	-5	–	40,8	-2,5	–
Лютий	34,8	-5,2	–	50,6	-2,5	–	36,5	-4,6	–
Березень	31,2	2,6	–	49,2	5,6	–	39,0	-2,1	–
Квітень	29,1	10,1	0,96	29,8	9,2	1,8	10,0	12,7	0,26
Травень	42,2	13,4	1,4	57,4	13,9	1,33	41,4	18,1	0,75
Червень	62,8	16,3	1,5	19,6	18,7	0,34	154,8	19,5	2,56

Нами встановлено, що осінній посів даної культури має значно вищі показники врожайності, ніж весняний. Це пояснюється тим, що культура має більший вегетаційний період, а тому краще засвоює добрива у післяпосівний період, також на момент весняного відростання швидко нарощує масу та має перевагу над бур'янами. Урожайність сирової маси квіток коливається за варіантами удобрення від 0,7 до 1,4 т/га, а сухої маси, відповідно, від 0,3 до 0,7 т/га (табл. 2).

У середньому за два роки досліджень максимальну урожайність сирової маси квіток ромашки 1,3 т/га та сухої маси 0,65 т/га отримали

на варіанті з внесенням $N_{16}P_{16}K_{16}$ (в основне удобрення). Рослини ромашки гарно реагують на листове підживлення N_{10} , яке забезпечило 1,2 т/га та 0,6 т/га.

За весняного терміну сівби урожайність знаходилася у межах 0,5–1,1 т/га сирової маси і, відповідно, 0,2–0,6 т/га сухої маси квіток. Удобрені варіанти не поступалися один одному за урожайністю сирової лікарської сировини. Застосування добрив згідно зі схемою дослідження підвищувало урожайність готової лікарської сировини на 0,1–0,3 т/га.

Таблиця 2. Урожайність квіток ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу в умовах господарства ТОВ «КСАНТ – 2» Житомирської області Малинського району, 2017–2018 рр.

Термін посіву	Удобрення	Урожайність сирової маси квіток, т/га			Урожайність сухої маси квіток, т/га		
		2017 р.	2018 р.	середнє	2017 р.	2018 р.	середнє
Осінній (вересень)	без добрив (контроль)	0,7	0,8	0,75	0,3	0,3	0,3
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ (основне)	1,2	1,4	1,3	0,6	0,7	0,65
	N ₁₀ (листяне підживлення)	1,1	1,3	1,2	0,5	0,7	0,6
Весняний (квітень)	без добрив (контроль)	0,5	0,7	0,6	0,2	0,4	0,3
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ (основне)	0,9	1,1	1,0	0,4	0,5	0,45
	N ₁₀ (листяне підживлення)	1,0	1,1	1,05	0,5	0,6	0,55
НР ₀₅ т/га		0,01	0,03		0,01	0,02	

Збір ромашки лікарської на насіння проводили у період його стиглості. Стиглим насінням вважають за умови, якщо більшість (70 %) крайніх на стеблі квіток з білими пелюстками опустяться донизу, а квітколоже набуде витягнутої форми. Частина квіток, при цьому, починає осипатися. Стебла насінних рослин зрізали уранці, зв'язували у снопики (до 10 см у

діаметрі) і сушили під дахом. Сушені суцвіття обмолочували і просівали на решетах з вічками діаметром 1,5–2 мм. Урожайність насіння ромашки лікарської за варіантами дослідів знаходилася в межах 0,8–1,2 ц/га. Насіння цієї культури досить дрібне, однак маса 1000 шт насінин також залежить від умов вирощення (табл. 3).

Таблиця 3. Маса 1000 насінин ромашки лікарської залежно від строків сівби та удобрення, 2017–2018 рр.

Термін посіву	Удобрення	Маса 1000 насінин, г		
		2017 р.	2018 р.	середнє
Осінній (вересень)	без добрив (контроль)	0,04	0,04	0,04
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ (основне)	0,04	0,06	0,05
	N ₁₀ (листяне підживлення)	0,05	0,05	0,05
Весняний (квітень)	без добрив (контроль)	0,03	0,04	0,035
	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ (основне)	0,04	0,05	0,045
	N ₁₀ (листяне підживлення)	0,04	0,06	0,05

Нами виявлено, що погодні умови 2018 р. були більш сприятливими для формування урожайності та якості насіння ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу. Маса 1000 шт насінин коливалася незалежно від удобрення від 0,03 до 0,06 г. Термін сівби мало впливав на дану морфологічну ознаку.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Урожайність ромашки лікарської сорту Перлина Лісостепу значною мірою залежала від строків сівби, удобрення та метеорологічних

умов вирощування. Кращі погодні умови у період сівби та формування генеративних органів рослин ромашки склалися у 2018 р. За осіннього строку сівби (вересень) було більше тепла. Середньомісячна температура повітря квітня, травня та червня значно перевищувала середню багаторічну норму. Осінній посів забезпечив значно вищі показники врожайності, ніж весняний. У середньому за два роки досліджень максимальну урожайність сирової маси квіток ромашки 1,3 т/га отримали на варіанті з внесенням N₁₆P₁₆K₁₆ (в основне

удобрення). Позакореневе листкове підживлення N₁₀ забезпечило 1,2 т/га.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу різних строків сівби та удобрення на урожайність та якість сортів ромашки лікарської в умовах Полісся.

References

1. Tarariko, Yu. O., Chernokozynskyi, A. V. & Saidak, R. V. (2008). Vplyv ahrotekhnichnykh i ahrometeorolohichnykh faktoriv na produktyvnist ahroekosystem [Influence of agrotechnical and agrometeorological factors on agroecosystem productivity]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 2008, 5, 64–67 [in Ukrainian].
2. Dmytrenko, V. L. (2003). Adaptatsii melioratyvnoho zemlerobstva do pohody i klimatu [Adaptation of reclamation agriculture to weather and climate]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 2, 52–56 [in Ukrainian].
3. Hrytsiuk, P. M. & Bachyshyna, L. D. (2016). Vplyv zminy klimatychnykh umov na dynamiku vrozhaivosti zernovykh v Ukraini [The effect of climate change on the dynamics of grain yield in Ukraine]. *Ekonomika Ukrainy*, 6, 68–75 [in Ukrainian].
4. Zerno On-Layn. (2019). Urozhai v SSHA mozhet sokratytsia vpolovynu iz-za izmenenyia klimata [The harvest in the United States could be reduced by half due to climate change]. Retrieved from <http://www.zol.ru/>.
5. Babych, A. O. & Babych-Poberezhna, A. A. (2014). Zasukha, sukhovii i pylova buria v period hlobalnykh zmin klimatu [Drought, dry wind and dust storms during global climate change]. *Vinnytsia : Dilo* [in Ukrainian].
6. Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., ... Midgley, P. M. (Eds.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, USA: Cambridge University Press.
7. Sheludko, L. P. & Kutsenko, N. I. (2013). Likarski roslyny (selektsiia i nasinnytstvo) [Medicinal plants (breeding and seed production)]. *Poltava: Kopi-tsentr* [in Ukrainian].
8. Lupak, O. M., Panas, N. Ye. & Antoniuk, H. L. (2016). Vplyv preparatu «Vermbyomah» ta gruntovo-klimatychnykh umov na vmist klitynykh antyoksydantiv i produktyvnist romashky likarskoi (Matricaria recutita L.) [Influence of "Vermbyomag" preparation and soil-climatic conditions on the content of cellular antioxidants and productivity of chamomile medicinal (Matricaria recutita L.)]: zb. tez 5 Vseukr. nauk.-prakt. konf. (pp. 131–132). Kyiv: TsP «KOMPRYNT» [in Ukrainian].
9. Terek, O. I. & Patsula, O. I. (2011). Rist i rozvytok roslyn [Plants Growth and Development]. Lviv: LNU imeni Ivana Franka [in Ukrainian].
10. Lupak, O. M., Klepach, H. M. & Antoniuk, H. L. (2017). Vplyv biostymulatoriv na aktyvnist enzymiv antyoksydantnoi systemy u roslynakh Calendula officinalis L. v umovakh Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of biostimulants on activity of enzymes of antioxidant system in plants of Calendula officinalis L. in conditions of Western forest-steppe of Ukraine]. *Biolohichni studii*, 11 (3-4), 28–29 [in Ukrainian].
11. Lupak, O. M. (2018). Potentsiometrychne vyznachennia intehralnoi antyoksydantnoi aktyvnosti sutsvit roslyn Matricaria recutita L. za riznykh umov kulytvuvannia za vnesennia biostymulatoriv rostu [Potentiometric determination of the integral antioxidant activity of inflorescences of Matricaria recutita L. plants under different cultivation conditions for the application of growth biostimulants]. *ScienceRise: Biological Science*, 2 (11), 16–19.
12. Stepanenko, S. M., Polovyi, A. M. & Shkolnyi, Ye. P. (2011). Otsinka vplyvu klimatychnykh zmin na haluzi ekonomiky Ukrainy [The impact assessment of climate change on the economy of Ukraine]. Odesa: Ekolohiia [in Ukrainian].
13. Balabukh, V. O., Lavrynenko, O. M. & Malytska, L. V. (2014). Osoblyvosti termichnoho rezhymu 2013 roku v Ukraini [Features of the thermal regime of 2013 in Ukraine]. *Ukrainskyi hidrometeorolohichnyi zhurnal*, 14, 30–46 [in Ukrainian].
14. Padalko, T. O. (2018). Sortova produktyvnist roslyn romashky likarskoi zalezho vid tekhnolohichnykh zakhodiv v umovakh Prydnistrovia [Varietal productivity of chamomile medicinal depending on technological measures in terms of Transnistria]. *Materialy IV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, prysviachenoj 95-richchiu sortovyprobuvannia v Ukraini* (pp. 180–183). Kyiv [in Ukrainian].
15. Kniazziuk, O. V. & Kreshun, R. A. (2015). Vplyv strokiv sivy ta shyryny mizhriad na formuvannia produktyvnosti roslyn romashky

likarskoi (Matrikaria chamomilla L.) [Influence of sowing date and row spacings on the production of chamomile plants (Matrikaria chamomilla L.)]. *Ahrobiolohiia*, 2, 107–111 [in Ukrainian].

16. Chetvernia, S. O., Dzhurenko, N. I., Palamarchuk, O. P. & Hrakhov, V. P. (2012). Produktivnist romashky likarskoi *Matricaria recutita* L. v zalezhnosti vid tekhnolohii vyroshchuvannia ta zaburianenosti posiviv [Productivity of chamomile of the medicinal plant *Matricaria recutita* L. depending on growing technology and number of weeds in the crops]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Fiziolohiia Roslyn*. Ser. Biolohiia, 33, 81–85 [in Ukrainian].

17. Surmacz-Magdziak, A. (2011). Influence of row spacing on herb yield of common chamomile (*Chamomilla recutita* (L.) Rausch.) as well as seed yield and quality. *Acta agrobotanica*, 3, 35–38. doi: <https://doi.org/10.5586/aa.2011.028>.

18. Andrzejewska, J. & Woropaj Janczak, M. (2014). German chamomile performance after stubble catch crops and response to nitrogen fertilization. *Ind Crop Prod*, 62, 350–358.

19. Kisić, I., Kovač, M. & Ivanec, J. (2018). Effects of organic fertilization on soil properties and chamomile flower yield. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s13165-018-0231-0>.

20. Hadi, M.R.H.S., Fallah, M. A. & Darzi, M. T. (2015). Influence of nitrogen fertilizer and vermicompost application on flower yield and essential oil of chamomile (*Matricaria Chamomile* L.). *JCHR*, 5 (3), 235–244.

YIELD OF CHAMOMILE MEDICINAL DEPENDING ON SOWING DATE AND FERTILIZING IN TERMS OF CLIMATE CHANGE

V. Moisiienko¹, O. Nazarchyk²

e-mail: veraprof@ukr.net, oleh_nazarchyk@ukr.net

¹Zhytomyr National Agroecological University

7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

²LLC «KSANT-2»

Ustunovka village, Malynsky district,

Zhytomyrsky region, 11652, Ukraine

On the market of medicinal plants of Ukraine there is a deficiency of chamomile. Increasing its production and obtaining profits from the sale of medicinal raw materials is possible through the use of new breeding practices and adaptive technologies for growing this crop in the context of global climate change. The conducted scientific researches in different regions of our country and abroad show

that the yield of chamomile and the content of biologically active substances in it depend on genetic features of a variety, type of soil, climatic factors, dates and methods of sowing, fertilization, etc. The purpose of our research was to establish the regularities of the formation of the Perlyna Lisostepu chamomile variety yield, depending on the elements of the technology of cultivation in the agroecological conditions of Pollyssya, where this question is not sufficiently studied. We have found that the autumn sowing of this culture has significantly higher yields than spring sowing. This is due to the fact that culture has a larger vegetation period, and therefore it is better to assimilate fertilizers in post-sowing period, and at the time of spring regrowth, it is rapidly increasing the weight and gaining superiority over weeds. The yield of raw mass of flowers varies from 0,7 to 1,4 t/ha depending on the fertilizer, and the dry mass, respectively, from 0,3 to 0,7 t/ha. The best weather conditions in the period of sowing and the formation of generative organs of chamomile plants were in 2018. During the autumn sowing season (September) there was more heat. The average monthly air temperature in April, May and June significantly exceeded the average multi-year norm. On average, over two years of research, the maximum yield of crude mass of chamomile flowers was 1,3 t/ha and dry mass of 0,65 t/ha was obtained with the addition of $N_{16}P_{16}K_{16}$ (to the main fertilizer). Chamomile plants respond well to the N_{10} foliar feeding which provided 1,2 t/ha and 0,6 t/ha of raw material. During spring sowing, the yield was in the range of 0,5–1,1 t/ha of raw mass and, respectively, 0,2–0,6 t/ha of dry mass of flowers. Fertilized options were not inferior to each other in yield of medicinal raw material. Application of fertilizers according to the experimental scheme increased the yield of finished medicinal raw materials by 0,1–0,3 t/ha.

Keywords: chamomile, variety, sowing dates, fertilization, weather conditions, yield of flowers.

**УРОЖАЙНОСТЬ РОМАШКИ
ЛЕКАРСТВЕННОЙ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СРОКОВ ПОСЕВА И УДОБРЕНИЙ
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА**

В. В. Мойсеенко¹, О. П. Назарчук²

e-mail: veraprof@ukr.net, oleh_nazarchuk@ukr.net

Житомирский национальный
агроэкологический университет

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

²ООО «КСАНТ-2»

с. Устиновка, Малинский р-н, Житомирская обл.,

11652, Украина

На рынке лекарственных растений Украины сегодня наблюдается дефицит ромашки. Увеличение ее производства и получение доходов от реализации лекарственного сырья возможно при использовании новых направлений в селекции и адаптивных технологий выращивания этой культуры в условиях глобальных изменений климата. Проведенные научные исследования в разных регионах нашей страны и за рубежом свидетельствуют, что урожайность ромашки и содержание биологически активных веществ в ней зависят от генетических особенностей сорта, типа почвы, климатических факторов, сроков и способов посева, удобрений и т. д. Целью наших исследований было установить закономерности формирования урожайности ромашки лекарственной сорта «Перлина Лісостепу» в зависимости от элементов технологии выращивания в агроэкологических условиях Полесья, где недостаточно изучен этот вопрос. Нами установлено, что осенний посев данной культуры имеет значительно

высшие показатели урожайности, чем весенний. Это объясняется тем, что культура имеет более длительный вегетационный период, а поэтому лучше использует удобрения в послепосевной период, а на момент весеннего отрастания лучше наращивает массу и преобладает над сорняками. Урожайность сырой массы соцветий за вариантами удобрений находится в пределах от 0,7 до 1,4 т/га, а сухой массы соответственно от 0,3 до 0,7 т/га. Лучшие погодные условия в период посева и формирования генеративных органов растений ромашки сложились в 2018 г. При осеннем посеве (сентябрь) было больше тепла. Среднемесячная температура воздуха апреля, мая и июня значительно превышала среднюю многолетнюю норму. В среднем за два года исследований максимальную урожайность сырой массы соцветий ромашки 1,3 т/га и сухой массы 0,65 т/га получили на варианте с внесением $N_{16}P_{16}K_{16}$ (в основное удобрение). Растения ромашки хорошо отзываются на внекорневую подкормку N_{10} , которая обеспечила 1,2 т/га и 0,6 т/га сырья. При весеннем сроке посева урожайность находилась в пределах 0,5–1,1 т/га сырой массы и, соответственно, 0,2–0,6 т/га сухой массы соцветий. Удобренные варианты не уступали друг другу по урожайности сырого сырья. Применение удобрений повышало урожайность готового лекарственного сырья на 0,1–0,3 т/га.

Ключевые слова: ромашка лекарственная, сорт, сроки посева, удобрения, погодные условия, урожайность соцветий.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-13-18

УДК 633.2 (477.41/.42)

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ДИНАМІКУ ГУСТОТИ ТРАВостоЮ ПАЖИТНИЦІ БАГАТОРІЧНОЇ**Т. А. Сладковська, В. В. Мойсієнко***e-mail: veraprof@ukr.net*Житомирський національний агроекологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

На основі проведених досліджень з вирощування пажитниці багаторічної (*Lolium perenne* L.) на насіння проведено аналіз впливу погодних умов та елементів технології вирощування на тривалість міжфазних періодів та динаміки густоти травостою. Атмосферні опади за роками досліджень були досить нерегулярні. У 2014 році у травні та липні спостерігався значний їх надлишок на 194 та 118 мм, відповідно, а у 2015 році – навпаки, у червні та липні була досить суттєва нестача опадів, порівняно з середньо багаторічними показниками: всього 73 та 34 мм, відповідно. Щодо температурного режиму в роки досліджень, то він був також не досить сприятливим. Особливо в 2015 році у червні середньомісячна температура суттєво перевищувала багаторічні показники на 7,2° С. Перевищення цих показників спостерігалось також у червні та липні 2013 і 2014 років в середньому на 2,4 та 2,6° С, відповідно. Нашими дослідженнями встановлено, що фаза весняного відростання розпочиналася у 2013 році у кінці першої декади квітня, впродовж 2014–2015 рр. – у третій декаді березня. Залежно від погодних умов різниця відростання за роками становила 16 днів. Відростання трав у 2013 році відбувалося пізніше порівняно з іншими роками. Проте період від відростання до збирання був коротшим і тривав у рослин пажитниці багаторічної сортів Андріана 80 та Святошинський – 98 днів. Розвиток багаторічних трав зумовлюється кількістю опадів, температурою повітря, рівнем мінерального живлення, видовим та сортовим складом травостою. Установлено, що середня тривалість періоду весняне відростання-збирання у пажитниці багаторічної за роки досліджень в середньому склала у сорту Святошинський – 109 днів, а сорту Андріана 80 – 108 днів. Найбільша густина травостою пажитниці багаторічної спостерігалася при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} + PKD$, що на 9% більше, ніж на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$. Внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ порівняно з контролем збільшувало густоту посіву в середньому на 55 %, а внесення лише $P_{60}K_{60}$ – на 16 %. Густина посіву сорту Андріана 80 була на 8 % більша, ніж у сорту Святошинський, однак урожайність насіння пажитниці багаторічної становила 0,52 та 0,61 т/га, відповідно.

Ключові слова: пажитниця багаторічна, погодні умови, міжфазні періоди, густина травостою, сорти, удобрення.

Постановка проблеми

Спостереження багатьох дослідників показали, що темпи росту рослин пажитниці багаторічної, її продуктивне довголіття в травостоях та високі кормові якості значною мірою залежать від метеорологічних та ґрунтових умов. За інтенсивного випасу вона добре поїдається всіма видами сільськогосподарських тварин, однак повнота її використання в травостоях знижується у засушливі періоди літа, особливо на бідних ґрунтах, коли утворюється багато генеративних пагонів [1, 2, 3].

Кушення, або утворення нових пагонів, у тонконогових не відбувається безперервно. Відмічають два періоди кушення – весняний і літньо-осінній. У проміжках між ними кушення послаблюється. Сезонний ритм у злаків має велике значення при насінницькому

використанні травостоїв, оскільки генеративними в майбутньому році стануть, головним чином, пагони літньо-осіннього кушення. Будь-який укорочений вегетативний пагін можна вважати потенційно генеративним. Однак перетворення укороченого пагону на генеративний залежить від багатьох факторів (задоволення потреб рослини в поживних елементах, воді, загущеність посівів, температурному і світловому режимах тощо) [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

За сучасних умов господарювання в останні десять років в Україні майже втричі зменшилися посівні площі сіяних кормових культур. При цьому, середній абсолютний спад коливається на рівні 370 тис. га на рік. У загальній структурі посівних площ у 2013 р. частка кормових культур скоротилася втричі – до 8,1%. Особливо

зменшуються площі посіву багаторічних, однорічних трав у польовому кормовиробництві [4, 5, 6].

Цінною господарською властивістю пажитниці є висока врожайність і добра отавність. За цією ознакою вона перевершує багато видів багаторічних тонконогових і бобових трав. За частого стравлювання її врожайність і виживання в травостоях більш високі, ніж при сінокошінні, позаяк даний вид не виносить затінення високорослими рослинами [7].

Більшість вітчизняних та зарубіжних дослідників вважають, що пажитниця багаторічна – скоростигла та швидковідростаюча після стравлювання трава, яка зберігається в травостой 3–4 роки, а за сприятливих умов вирощування та використання – ще довше, витримуючи інтенсивне (5–7 циклів за сезон) стравлювання тваринами [8].

Пажитниця багаторічна на родючих ґрунтах стійка до витоптування та низького стравлювання. Протягом 1–3 років дає високі врожаї пасовищного корму високої якості. У перший рік є дуже агресивним видом, навіть за норми висіву 5–10 % може складати 50 % врожаю. З третього року починає випадати з травостою, але в невеликій кількості (1–9 %) може триматися більше 10 років, а за достатнього азотного удобрення – навіть більше. Безсніжні зими з сильними морозами, льодяна кірка та випрівання під снігом, а також засуха та польові миші значно пошкоджують рослини. Екстенсивне (3–4 рази) стравлювання, сінокісне використання прискорюють зрідження її травостою [7, 8].

Мета, завдання та методика досліджень

Мета роботи полягала у пошуку шляхів підвищення урожайності та якості насіння

пажитниці багаторічної на основі комплексної оцінки та удосконалення елементів технології вирощування їх в умовах Полісся України. Наукові дослідження проводилися нами у двох дослідах впродовж 2012–2015 рр. в умовах Житомирського обласного об'єднання з насінництва кормових культур – ТОВ «Житомирнасістрав 1», Житомирський район, с. Глибочиця. Ґрунт дослідних ділянок дерново-підзолистий легкосуглинковий, вміст гумусу – 1,82 %.

Схема досліду 1: Фактор А – удобрення: 1) без добрив (контроль); 2) P₆₀K₆₀; 3) N₆₀P₆₀K₆₀ (фон); 4) фон + РКД; 5. фон + РКД + бор. Фактор В – покривна культура: 1) вико-вівсяна суміш; 2) ячмінь ярий.

Схема досліду 2: Фактор А – удобрення: 1) без добрив (контроль); 2) P₆₀K₆₀; 3) N₆₀P₆₀K₆₀ (фон); 4) фон + РКД; 5. фон + РКД + бор. Фактор В – строк посіву: 1) весняний; 2) літній.

На травостой пажитниці багаторічної застосовували висококонцентроване комплексне хелатне добриво для позакореневого підживлення злакових культур у фазі виходу в трубку – Квантум-Зернові та концентроване борне добриво Квантум Бор-Актив.

Результати досліджень

За роки досліджень коефіцієнти суттєвості відхилень температури порівняно із середніми багаторічними були в межах нуля, лише температурний показник в травні 2015 року мав коефіцієнт суттєвості 1,08. Коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячних опадів були досить строкатими, так, у 2013 та 2015 роках він був суттєво вищий за -1, а 2014 році за +1 (табл. 1).

Таблиця 1. Коефіцієнти суттєвості відхилень гідротермічних параметрів за період вегетації пажитниці багаторічної

Місяць	Рік		
	2013	2014	2015
1	2	3	4
Коефіцієнт суттєвості відхилень середньомісячних опадів			
III	0,20	-0,08	0,63
IV	1,54	0,15	-0,66
V	-0,06	2,09	-0,03
VI	-2,04	-0,48	-2,10
VII	-0,86	1,27	-0,93
VIII	-1,42	0,41	-1,71
IX	1,24	-0,36	0,61

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4
X	1,50	-0,24	2,01
За період вегетації	-0,10	2,84	-2,81
Коефіцієнт суттєвості відхилень середньомісячних температур			
III	0,19	1,06	0,53
IV	0,21	0,47	0,20
V	0,15	0,45	0,24
VI	0,01	0,17	0,96
VII	0,39	0,52	0,48
VIII	0,54	0,42	0,52
IX	0,25	0,36	0,64
X	0,13	-0,16	-0,16
За період вегетації	0,24	0,41	0,42

Як ми вже зазначали, атмосферні опади за роками досліджень були досить нерегулярні. У 2014 році у травні та липні спостерігався значний їх надлишок на 194 та 118 мм, відповідно, а у 2015 році – навпаки, у червні та липні була досить суттєва нестача опадів: всього 73 та 34 мм, відповідно.

Щодо температурного режиму в роки досліджень, то він був також не досить сприятливим. Особливо в 2015 році у червні середньомісячна температура суттєво перевищувала багаторічні показники на 7,2°С. Також перевищення цих показників спостерігалось у 2013–2014 роках у червні та липні в середньому на 2,4, 2,6°С, відповідно.

Нашими дослідженнями встановлено, що фаза весняного відростання розпочиналася у

2013 році у кінці першої декади квітня, протягом 2014–2015 рр. у третій декаді березня. Залежно від погодних умов різниця відростання за роками становила 16 днів (табл. 2).

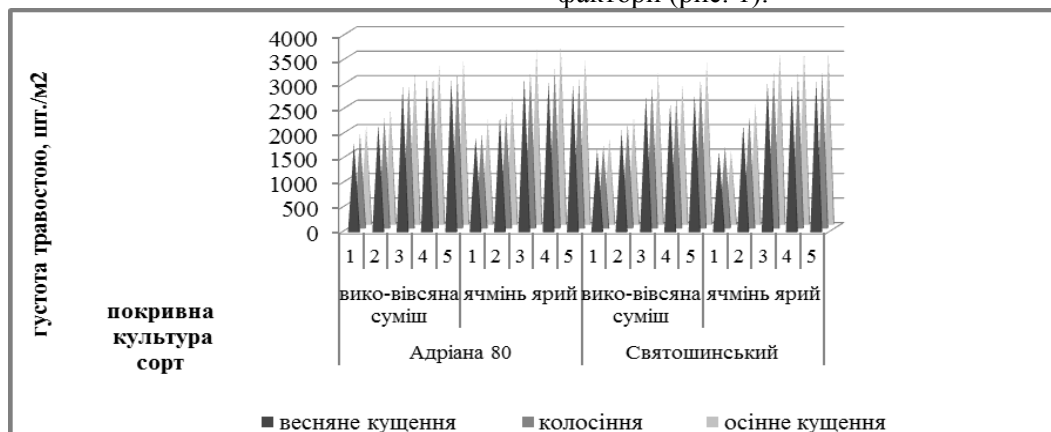
Міжфазні періоди пажитниці багаторічної склали: період відростання – 15–22 дні, кушення – 22–27 днів, вихід в трубку – 22–25 днів, викидання волоті – 10–18 днів, цвітіння – 7–6 днів, формування і досягання – 2–23 дні. Відростання трав у 2013 році відбувалося пізніше порівняно з іншими роками. Проте період від відростання до збирання був коротшим і тривав у рослин пажитниці багаторічної сортів Андріана 80 та Святошинський – 98 днів.

Таблиця 2. Тривалість міжфазних періодів пажитниці багаторічної, днів

Сорт	Назва періоду	2013 р.		2014 р.		2015 р.	
		тривалість періоду	кількість днів	тривалість періоду	кількість днів	тривалість періоду	кількість днів
Андріана 80	весняне відростання-кушення	10.04–22.04	15	25.03–12.04	19	22.03–12.04	22
	кушення-вихід в трубку	23.04–15.05	22	13.04–06.05	24	13.04–09.05	27
	вихід у трубку-колосіння	16.05–04.06	20	07.05–04.06	29	10.05–03.06	25
	колосіння-початок цвітіння	05.06–19.06	14	05.06–20.06	16	04.06–13.06	10
	початок – кінець цвітіння	20.06–25.06	7	21.06–28.06	7	14.06–19.06	6
	формування насіння – досягання	26.06–17.07	20	29.06–18.07	20	20.06–11.07	22
Святошинський	весняне відростання-збирання	10.04–17.07	98	25.03–18.07	115	22.03–11.07	112
	весняне відростання – кушення	10.04–22.04	15	25.03–12.04	19	22.03–12.04	22
	кушення-вихід в трубку	23.04–15.05	22	13.04–06.05	24	13.04–09.05	27
	вихід у трубку – колосіння	16.05–04.06	20	07.05–31.05	25	10.05–03.06	25
	колосіння – початок цвітіння	05.06–19.06	14	01.06–08.06	18	04.06–15.06	12
	початок – кінець цвітіння	20.06–25.06	7	19.06–25.06	7	16.06–21.06	6
	формування насіння – досягання	26.06–17.07	20	26.06–18.07	23	22.06–13.07	22
	весняне відростання – збирання	10.04–17.07	98	25.03–18.07	116	22.03–13.07	112

Отже, розвиток багаторічних тонконогових трав зумовлюється кількістю опадів, температурою повітря, рівнем мінерального живлення та сортовим складом травостою.

Густота трав змінюється протягом періоду вегетації, збільшуючись від весни до літа та від літа до осені, це пов'язано з особливостями біології трав та їх реакцією на метеорологічні фактори (рис. 1).



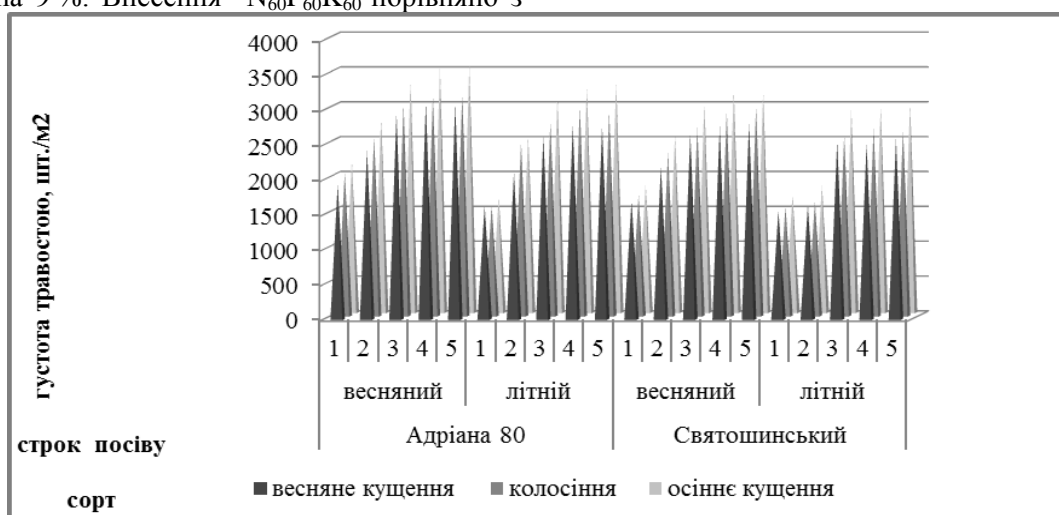
Примітка: 1– без добрив (контроль), 2– $P_{60}K_{60}$, 3– $N_{60}P_{60}K_{60}$, 4– $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД, 5– $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД + В.

Рис. 1. Динаміка густоти травостою пажитниці багаторічної залежно від сорту, покривної культури та удобрення, середнє за 2013–2015 рр., шт./м²

На посівах пажитниці багаторічної найвища густота травостоїв спостерігалася у 2014 р., це пов'язано, як з впливом метеорологічних умов, так і з біологічними особливостями даного виду. Найбільша густота пажитниці багаторічної спостерігалася за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД і становила перед збиранням 3254 шт./м², ці показники перевищували аналогічні за внесення лише $N_{60}P_{60}K_{60}$ без позакореневого підживлення РКД – на 9%. Внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ порівняно з

варіантом без добрив збільшує щільність посіву в середньому на 55%, а внесення лише $P_{60}K_{60}$ – на 16%. Густота посівів сорту Андріана 80 на 8% більша, ніж у сорту Святошинський. Вплив покривних культур був несуттєвий.

Такі ж закономірності спостерігалися і у досліді з різними строками сівби (рис.2). Найбільші показники були отримані за весняної сівби сорту Андріана 80.



Примітка: 1– без добрив (контроль), 2– $P_{60}K_{60}$, 3– $N_{60}P_{60}K_{60}$, 4– $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД, 5– $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД + В.

Рис. 2. Динаміка густоти травостою пажитниці багаторічної залежно від сорту, строку сівби та удобрення, середнє за 2013–2015 рр., шт./м²

У 2015 році на всіх варіантах досліджу було зафіксовано найнижчі показники густоти травостою. Це пов'язано як з біологічними особливостями багаторічних тонконогових трав, так із тим, що у цей рік спостерігалася аномальна спека та нестача вологи.

Висновки та перспективи дослідження

Нашими дослідженнями встановлено, що середня тривалість періоду весняне відростання – збирання у пажитниці багаторічної за роки досліджень склали у сорту Святошинський – 109 днів і сорту Андріана 80 – 108 днів.

Найбільша густина пажитниці багаторічної спостерігалася за внесення $N_{60}P_{60}K_{60} + PKD$, що на 9% більше, ніж на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$. Внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ порівняно з контролем збільшувало густану посіву у середньому на 55 %, а внесення лише $P_{60}K_{60}$ – на 16 %. Густану посіву сорту Андріана 80 була на 8 % більша, ніж у сорту Святошинський, однак, урожайність насіння пажитниці багаторічної становила 0,52 та 0,61 т/га, відповідно.

У подальших дослідженнях доцільно розширити асортимент видового складу багаторічних трав родини тонконогових.

References

1. Lepkovich, I. P. (2005). *Sovremennoye lugovodstvo* [Modern meadow production]. Sankt-Peterburg: Profi-inform [in Russian].
2. Zotov, A. A., Kobzin, A. G. & Sabitov, G. A. (2007). *Raygras pastbishchnyy v lugovom kormoproizvodstve* [Perennial ryegrass in meadow forage production]. Tver: ChuDo [in Russian].
3. Mikhaylichenko, B. P., Ryabova, V. E. & Pshonkin, M. Yu. (1994). *Osobennosti vyrashchivaniya raygrasa pastbishchnogo na semena* [The specifics of the cultivation of ryegrass perennial seed]. *Selektsiya i semenovodstvo*, 3, 47–49 [in Russian].
4. Petrychenko, V. F., Korniychuk, O. V. & Babych, A. O. (2014). *Kontseptsiya rozvytku kormovyrobnytsva v Ukraini na period do 2025 roku* [The concept of feed production development in Ukraine for the period up to 2025]. Vinnytsya [in Ukrainian].
5. Tsurkan, N. V. (2012). *Stan i tendentsiyi rozvytku vyrobnytsva bahatorichnykh trav u pivdennomu Stepu Ukrainy* [State and trends of development of perennial grass production in the

southern steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytsvo*, 74, 48–52 [in Ukrainian].

6. Antypova, L. K. (2015). *Okremi aspekty formuvannya vrozhaynosti bahatorichnykh zlakovykh trav na Pivdni Ukrainy* [Separate aspects of yielding perennial grasses in the South of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomorya*, 1 (82), 107–114 [in Ukrainian].

7. Kirilchik, L. A. (1971). *Ekologo-biologicheskaya kharakteristika gazonnikh trav* [Ecological and biological characteristics of lawn grass]. Minsk: Nauka i tekhnika [in Russian].

8. Arkhynenko, F. M. (2004). *Vykorystannya Lolium perenne L., ta Lolium multiflorum L. u systemi zelenoho konveyera* [Using Lolium perenne L., and Lolium multiflorum L. In the green conveyor system]. *Visnyk PDAA*, 2, 49–51 [in Ukrainian].

INFLUENCE OF GROWING TECHNOLOGY ELEMENTS ON THE RYEGRASS PERENNIAL DENSITY DYNAMICS

T. Sladkovska, V. Moisiienko

e-mail: veraprof@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

On the basis of research on the ryegrass perennial (Lolium perenne L.) seed cultivation, were analysed weather conditions and elements of cultivation technology for duration of interphase periods and grass density dynamics. Atmospheric precipitation over the years of research was rather irregular. In May and July 2014, there was its significant surplus of 194 and 118 mm respectively, and in 2015, on the contrary, in June and July there was a rather significant shortage of rainfall compared with the average perennial indicators: only 73 and 34 mm respectively. The temperature regime in the years of research was also not sufficiently favorable. Especially in June 2015, the average monthly temperature significantly exceeded perennial indexes by 7.2°C. Excess of these indicators was also observed in June and July 2013 and 2014 on average by 2.4 and 2.6 °C, respectively. Our research found that the spring regrowth phase began in 2013 at the end of the first decade of April, during 2014–2015 in the third decade of March. Depending on the weather, the difference in regrowth over the years was 16 days. The growth of plants in 2013 occurred later in comparison with other years. However, the period from regrowth to harvesting was shorter and lasted 98 days for Andriana-80 and Svyatoshinsky varieties

of perennial ryegrass. The progress of perennial grasses is determined by the amount of precipitation, air temperature, mineral nutrition, species and varietal composition of herb fields. It has been established that the average duration of spring regrowth-harvesting period for ryegrass perennial during the years of research on average was in the Svyatoshinsky variety – 109 days, and Andriana-80 variety – 108 days. The largest grass density of ryegrass perennial was observed with adding $N_{60}P_{60}K_{60} + RCT$, which is 9% more than in the $N_{60}P_{60}K_{60}$ version. Adding the $N_{60}P_{60}K_{60}$ compared with control increased the sowing density by an average of 55%, and only $P_{60}K_{60}$ increased it by 16%. Andriana-80 sowing density grade was 8% higher than the grade Svyatoshinsky, but the yield of seed plants was 0.52 and 0.61 /ha, respectively. Adrian sowing density was 8% higher than the Svyatoshinsky, but the yield of ryegrass perennial seeds was 0.52 and 0.61 t/ha, respectively.

Keywords: ryegrass perennial, weather conditions, interphase periods, grass density, varieties, fertilization.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ДИНАМИКУ ГУСТОТЫ ТРАВСТОЯ ПЛЕВЕЛА МНОГОЛЕТНЕГО

Т. А. Сладковская, В. В. Мойсеенко

e-mail: veraprof@ukr.net

Житомирский национальный
агроэкологический университет

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

На основе проведенных исследований по выращиванию плевела многолетнего (*Lolium perenne* L.) на семена проведен анализ погодных условий и элементов технологии выращивания на продолжительность межфазных периодов и динамики густоты травостоя. Атмосферные осадки за годы исследований были довольно нерегулярными. В 2014 году в мае и июле наблюдалось их увеличение, по сравнению с среднегодовой нормой, на 194 и 118 мм,

соответственно, а в 2015 году – наоборот, в июне и июле была существенная нехватка осадков – 73 и 34 мм, соответственно. Что касается температурного режима в годы исследований, то он был также недостаточно благоприятным. Особенно в 2015 году в июле среднемесячная температура превышала многолетние показатели на 7,2° С. Также превышение этих показателей наблюдалось в 2013–2014 годах в июне и июле – 2,4 и 2,6° С, соответственно. Нашими исследованиями установлено, что фаза весеннего отрастания начиналась в 2013 году в конце первой декады апреля, а в 2014–2015 гг. – в третьей декаде марта. В зависимости от погодных условий разница начала отрастания по годам составила 16 дней. Отрастание трав в 2013 году происходило позже по сравнению с другими годами. Однако период от отрастания до сбора урожая был короче и длился 98 дней. Развитие многолетних мятликовых трав обусловлено количеством осадков, температурой воздуха, уровнем минерального питания, сортовым составом травостоя. Средняя продолжительность периода весеннее отрастание – сбор урожая у плевела многолетнего в среднем за годы исследований составила у сорта Святошинский – 109 дней, а у сорта Андриана-80 – 108 дней. Наибольшая густота растений плевела многолетнего наблюдалась при внесении $N_{60}P_{60}K_{60} + ЖКУ$, что на 9% больше, чем на варианте с $N_{60}P_{60}K_{60}$. Внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$ по сравнению с контролем увеличивало густоту посева в среднем на 55%, а внесение только $P_{60}K_{60}$ – на 16%. Густота посевов с сортом Андриана-80 была на 8% больше, чем с сортом Святошинский, однако урожайность семян плевела многолетнего составила 0,52 и 0,61 т/га, соответственно.

Ключевые слова: плевел многолетний, погодные условия, межфазные периоды, густота травостоя, сорта, удобрения.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-19-26

УДК: 633.16 : 631.5 : 631.8(477.7)

НАРОСТАННЯ НАДЗЕМНОЇ МАСИ ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**В. В. Гамаюнова, А. В. Панфілова***e-mail: panfilovaantonina@ukr.net*¹Миколаївський національний аграрний університет
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна

У статті наведені результати досліджень з вивчення ефективності оброблення посівів ячменю ярого сучасними рістрегулюючими препаратами по фоні внесення мінеральних добрив, проведених в 2013–2017 рр. на чорноземі південному в умовах Степу України. Варіанти живлення рослин істотно впливали на процеси росту і розвитку сортів ячменю ярого. Так максимальною висотою вирізнялися рослини за вирощування на фоні внесення мінеральних добрив та позакореневого підживлення посівів у період вегетації препаратом Ескорт-біо.

Процеси нагромадження сирової надземної маси рослинами ячменю ярого у 2013–2017 рр. залежали від низки факторів, зокрема від погодно- кліматичних умов року, фоні живлення, і найбільш інтенсивними були у період від фази виходу рослин у трубку до колосіння.

За вирощування ячменю ярого сорту Еней накопичення сирової біомаси рослин у роки досліджень відбувалося децю інтенсивніше, ніж у рослин сортів Адапт та Сталкер. У середньому за роки досліджень, у контролі сирової біомаси рослин сорту Еней у фазу молочної стиглості зерна – 1013 г/м², що на 49–118 г/м² або на 4,8–11,6% більше порівняно з сировою масою рослин сортів Адапт і Сталкер. Таку ж тенденцію спостерігали і по інших варіантах досліді.

Найбільшу кількість сирової надземної маси формували рослини сорту Еней за внесення мінеральних добрив під передпосівну культивування в дозі N₃₀P₃₀ та проведення позакореневого підживлення посівів препаратом Ескорт-біо – 1632 г/м².

Максимальною врожайністю сортів ячменю ярого в усі роки досліджень формувалася за вирощування культури на фоні внесення помірної дози мінеральних добрив та позакореневого підживлення посівів препаратами Органік Д2 та Ескорт-біо. Так, у середньому за роки досліджень та по фактору сорт, урожайність зерна склала 3,37–3,41 т/га, що перевищувало її рівень на неудобреному контролі на 0,71–0,75 т/га або 26,7–28,2%, а на фоні внесення лише мінеральних добрив – на 0,4 т/га або 15,4%.

В середньому за роки досліджень та по фактору живлення, найбільшу урожайність зерна формували рослини сорту Еней – 3,36 т/га, що перевищило показники по сорту Сталкер на 0,21 т/га або 6,3 %, а по сорту Адапт – на 0,32 т/га, або 9,5%.

Ключові слова: ячмінь ярий, сорт, живлення рослин, рістрегулюючі препарати, сира надземна маса, урожайність.

Постановка проблеми

Ячмінь ярий – одна з найбільш поширених сільськогосподарських культур у світовому землеробстві, яку вирощують ще з доісторичних часів. На території України він був відомий ще чотири-п'ять тисяч років до нашої ери. Ячмінь ярий вирощують для задоволення продовольчих потреб населення та поліпшення кормової бази, оскільки він є однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є досить значною.

Ячмінь ярий належить до провідних зернофуражних культур в Україні і за посівною площею та валовим збором займає друге місце після пшениці озимої. За високої потенційної

зернової продуктивності сучасних сортів (близько 9,0 т/га), середній рівень урожайності ячменю залишається низьким, нестабільним з коливанням в межах років під впливом багатьох факторів – до 40 % і більше [6].

Південний Степ України характеризується нестійким і недостатнім зволоженням, високими літніми температурами, засоленістю частини ґрунтів. Постійно діючий комплекс абіотичних факторів негативно впливає на ріст і розвиток кореневої системи, формування фотосинтетичного апарату рослин, а також на тривалість і ефективність його функціонування, суттєво знижує продуктивність культур та погіршує якість продукції [5, 13]. Вирішення цієї

проблеми можливе шляхом розробки нових та удосконалення існуючих елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого, в тому числі і за рахунок оптимізації живлення рослин у період їх вегетації та добору сорту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Надземна маса рослин є одним з основних компонентів посіву, від якого значною мірою залежить продуктивність культури. Вона віддзеркалює вплив на рослини погодних умов, рівня агротехніки тощо. Між величиною надземної маси та врожаєм зерна існує тісна позитивна залежність – чим вищий урожай вегетативної маси, тим, як правило, вищим має бути і рівень урожаю зерна. Починаючи з перших фаз розвитку, накопичення значної вегетативної маси рослин є важливою умовою формування високого врожаю [3].

Тривалий час багато вчених займалися вивченням процесу формування надземної маси рослинами ячменю ярого. Було встановлено, що розміри надземної маси визначаються сортовими особливостями рослин та технологічними елементами його вирощування. На даний період виробництву пропонується значна кількість сортів ячменю, які мають високий потенціал врожайності і володіють певними адаптивними властивостями. Створення сортів і гібридів, які здатні максимально ефективно використовувати біокліматичний ресурс конкретного регіону, виявляти толерантність до стресових умов середовища, забезпечувати достатньо високу реалізацію генетичного потенціалу продуктивності, є стратегічним завданням сучасної селекційної науки. За постійної дії мінливих природних і антропогенних факторів нові високоадаптивні сорти мають гарантувати одержання стабільно високих врожаїв зерна [7, 9, 10, 11].

Збільшення інтенсивності накопичення надземної біомаси сільськогосподарських культур та їх урожайності, як відомо, забезпечує живлення рослин, наявність вологи та задоволення інших потреб рослин [1, 4]. Разом з тим, органічні і мінеральні добрива останнім часом вносять недостатньо для підтримання родючості ґрунтів і формування сталої продуктивності рослин. Виникає необхідність розробки та запровадження ресурсозберігаючих елементів у технології живлення рослин, які

полягають у внесенні невисоких доз мінеральних добрив та на їх фоні застосування позакоренових підживлень сучасними препаратами у основні періоди їх вегетації [2, 3, 9, 12].

Мета, завдання та методика досліджень

Мета роботи полягала у визначенні накопичення вегетативної маси рослинами ячменю ярого та у подальшому урожайності зерна залежно від удосконалення окремих елементів технології вирощування культури в умовах Південного Степу України, зокрема запровадженням ресурсозберігаючого живлення рослин: шляхом оброблення посіву рослин рістрегулюючими речовинами в основні періоди вегетації по фоні основного внесення невисоких доз мінеральних добрив.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2013–2017 рр. в умовах навчально-науково-практичного центру Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень був ячмінь ярий – сорти Адапт, Сталкер та Еней. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для Південного Степу України. Погодні умови у роки досліджень різнилися, зокрема, у 2015 та 2016 рр. упродовж вегетації випала значно більша кількість опадів. Загалом, вони були типовими для зони Південного Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним, залишковослабко-солонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8–7,2). Вміст гумусу в шарі 0–30 см становить 3,1–3,3%. Рухомих форм елементів живлення в орному шарі ґрунту в середньому містилося: нітратів (за Грандваль Ляжу) – 15, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 41, обмінного калію (на полуменевому фотометрі) – 289 мг/кг ґрунту.

Схема дослідів включала наступні варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Адапт; 2. Сталкер; 3. Еней.

Фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. $N_{30}P_{30}$ – під передпосівну культивуацію – фон; 3. Фон + Мочевин К1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га). Норма робочого розчину складала 200 л/га. Підживлення посівів сучасними рістрегулюючими речовинами проводили на

початку фази виходу рослин ячменю ярого у трубку та колосіння.

Результати досліджень

Нашими дослідженнями встановлено, що варіанти живлення істотно впливали на процеси росту і розвитку рослин сортів ячменю ярого.

Так, максимальною висотою вирізнялися рослини за вирощування по фоні внесення мінеральних добрив та проведення позакоренових підживлень посіву у період вегетації препаратом Ескаорт-біо (рис. 1).

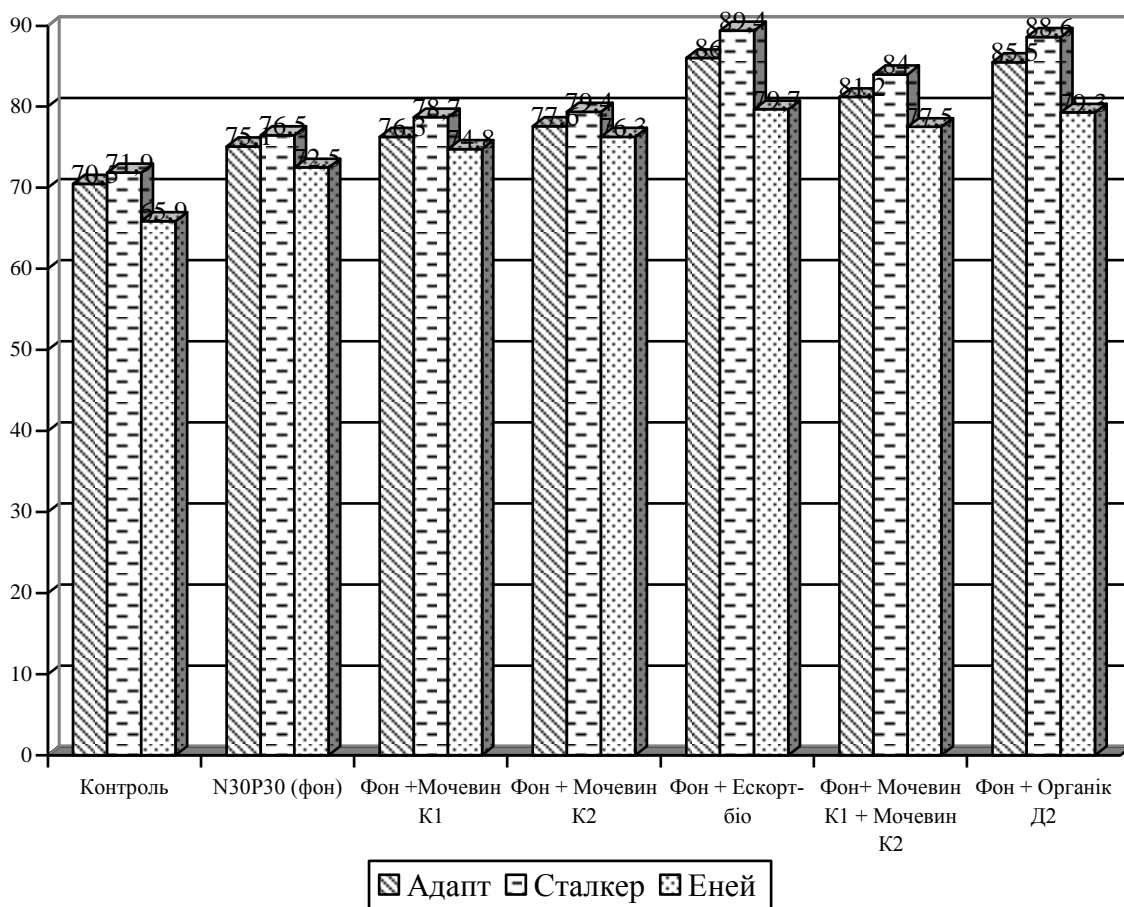


Рис. 1. Вплив варіантів живлення на висоту рослин ячменю ярого у фазу повної стиглості зерна, см (середнє за 2013–2017 рр.)

У середньому по досліджуваних сортах та за роки вирощування у контрольному варіанті без удобрення на завершення вегетації рослини сформували висоту 69,4 см, на фоні внесення N₃₀P₃₀ лінійна висота збільшилася до 74,7 см, а за проведення позакоренових підживлень – до 76,6–85,0 см залежно від препарату.

Істотно змінювалася висота рослин ячменю ярого й залежно від сортових особливостей. Найбільшою лінійною висотою характеризувався сорт ячменю ярого Сталкер, а найменшою – сорт Еней. Так, за вирощування без добрив даний показник у сорту Еней склав 65,9, сорту Адапт –

70,5, а сорту Сталкер – 71,9 см. На фоні внесення помірної дози мінеральних добрив висота рослин зазначених сортів у фазу повної стиглості зерна відповідно збільшилася до 72,5; 75,1 та 76,5 см. Найвищими рослини ячменю ярого у всі роки досліджень визначені у варіанті проведення позакоренових підживлень посівів в основні фази вегетації препаратом Ескаорт – біо – 79,7–89,4 см залежно від сорту.

Слід зазначити, що в середньому за роки досліджень та по фактору живлення, у фазу повної стиглості зерна рослини сорту Сталкер були

вищими порівняно з іншими досліджуваними сортами на 2,3–6,1 см, або 2,8–7,5%.

Нашими дослідженнями визначено, що накопичення надземної маси рослин ячменю ярого також залежало від досліджуваних факторів (табл. 1).

Таблиця 1. Накопичення сирової надземної маси рослинами ячменю ярого залежно від сорту та оптимізації живлення на період повної стиглості зерна (середнє за 2013–2017 рр.), г/м²

Варіант живлення	Сорт		
	Адапт	Сталкер	Еней
Контроль	895	964	1013
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	1063	1148	1295
Фон + Мочевин К ₁	1193	1265	1374
Фон + Мочевин К ₂	1225	1282	1409
Фон + Ескорт-біо	1399	1486	1632
Фон+ Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	1279	1367	1494
Фон + Органік Д2	1365	1459	1607

За результатами досліджень встановлено вплив умов вирощування на кількість накопиченої рослинами ячменю ярого сирової надземної маси за період вегетації. Найбільш істотно на її утворення впливає фактор живлення. Так, у середньому за роки досліджень по сортах, у неудообрених варіантах сирової надземної маси накопичилось 957 г/м². За внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ надземна маса рослин ячменю ярого зросла до 1169 г/м², що перевищило контроль на 212 г/м² або 22,2 %.

Застосування позакоренових підживлень у періоди вегетації рослин ячменю ярого по фону основного внесення N₃₀P₃₀ сприяло

нагромадженню 1277–1506 г/м² сирової надземної маси рослин, що перевищило показники контрольного варіанту досліджу на 320–549 г/м² або 33,4–57,4% залежно від варіанту. Визначено, що абсолютна перевага у формуванні біомаси рослинами ячменю ярого, незалежно від досліджуваного сорту, належала оптимізації живлення із застосуванням по фону N₃₀P₃₀ препаратів Органік Д2 та Ескорт-біо для підживлення посівів.

У середньому за роки досліджень та по фактору живлення, найбільшу кількість сирової маси накопичували рослини ячменю ярого сорту Еней – 1403 г/м², що більше ніж сорту Сталкер на 121 г/м² (8,6%) та сорту Адапт – на 200 г/м² (14,3%).

Аналогічним чином досліджувані нами чинники позначились і на рівнях урожайності зерна сортів ячменю ярого (табл. 2).

Наведені дані свідчать, що живлення рослин та погодні умови років досліджень суттєво впливали на продуктивність сортів ячменю ярого. Найнижчим урожаєм сформувався у 2013 році, а найвищим – у 2016 році.

Максимальною врожайністю сортів ячменю ярого в усі роки досліджень формувалася за вирощування культури по фону внесення помірної дози мінеральних добрив та позакоренового підживлення посівів препаратами Органік Д2 та Ескорт-біо. Так, у середньому за роки досліджень та по фактору сорт, урожайність зерна склала 3,37–3,41 т/га, що перевищувало її рівень у неудообреному контролі на 0,71–0,75 т/га або 26,7–28,2%, а на фоні внесення лише мінеральних добрив – на 0,4 т/га, або на 15,4%.

Таблиця 2. Урожайність ячменю ярого залежно від сортових особливостей та оптимізації живлення, т/га

Сорт (фактор А)	Варіант живлення (фактор В)	Роки					Середнє за 2013–2017 рр.	Приріст до контролю	
		2013	2014	2015	2016	2017		т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Адапт	Контроль	2,25	2,61	2,55	2,86	2,52	2,56	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ (фон)	2,51	2,96	2,90	3,28	2,89	2,91	0,35	13,7
	Фон + Мочевин К ₁	2,69	3,10	3,08	3,46	2,93	3,05	0,49	19,1
	Фон + Мочевин К ₂	2,71	3,14	3,10	3,59	3,00	3,11	0,55	21,5
	Фон + Ескорт-біо	2,83	3,27	3,21	3,75	3,20	3,25	0,69	27,0
	Фон+ Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	2,74	3,21	3,14	3,65	3,12	3,17	0,61	23,8
	Фон + Органік Д2	2,79	3,24	3,18	3,71	3,18	3,22	0,66	25,8

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
талкер	Контроль	2,34	2,69	2,62	2,88	2,64	2,63	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ (фон)	2,66	3,09	3,01	3,30	3,06	3,02	0,39	14,8
	Фон + Мочевин К ₁	2,79	3,20	3,18	3,65	3,15	3,19	0,56	21,3
	Фон + Мочевин К ₂	2,81	3,23	3,20	3,70	3,22	3,23	0,60	22,8
	Фон + Ескорт-біо	2,95	3,36	3,31	3,84	3,39	3,37	0,74	28,1
	Фон+ Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	2,86	3,29	3,26	3,76	3,30	3,29	0,66	25,1
	Фон + Органік Д2	2,91	3,32	3,29	3,80	3,35	3,33	0,70	26,6
Еней	Контроль	2,36	2,80	2,79	3,18	2,89	2,80	-	-
	N ₃₀ P ₃₀ (фон)	2,73	3,21	3,22	3,75	3,31	3,24	0,44	15,7
	Фон + Мочевин К ₁	2,94	3,40	3,29	3,94	3,34	3,38	0,58	20,7
	Фон + Мочевин К ₂	2,99	3,48	3,35	4,01	3,36	3,44	0,64	22,9
	Фон + Ескорт-біо	3,12	3,58	3,52	4,30	3,51	3,61	0,81	28,9
	Фон+ Мочевин К ₁ + Мочевин К ₂	3,06	3,51	3,42	4,22	3,41	3,52	0,72	25,7
	Фон + Органік Д2	3,08	3,56	3,47	4,25	3,45	3,56	0,76	27,1
НІР 05 фактор А		0,08	0,10	0,09	0,08	0,11			
фактор В		0,11	0,13	0,14	0,10	0,13			
взаємодія АВ		0,13	0,15	0,16	0,12	0,16			

Дослідженнями встановлено, що застосування для позакореневого підживлення рослин Мочевин К1 та Мочевин К2 збільшувало врожайність зерна ячменю ярого. Так, у середньому за роки досліджень і по фактору сорт, у даних варіантах досліду було сформовано відповідно 3,21 та 3,26 т/га зерна, що перевищило контроль на 0,55–0,60 т/га, або на 20,7–22,6%. Сумісне застосування зазначених препаратів забезпечило урожайність зерна ячменю ярого практично на такому ж рівні – 3,33 т/га.

Урожайність істотно залежить від особливостей сорту. На даний період сорт ячменю ярого виступає як самостійний фактор у підвищенні врожайності зерна. За результатами проведених нами досліджень встановлено, що окрім погодних умов та варіантів живлення рослин, сорту належить важлива роль у формуванні врожайності ячменю ярого. Так, у середньому за роки досліджень по фактору живлення, найвищу врожайність зерна формували рослини сорту Еней – 3,36 т/га, що перевищило її рівень у сорту Сталкер на 0,21 т/га, або 6,3%, а сорту Адапт – на 0,32 т/га, або 9,5%.

Висновки та перспективи подальших досліджень

В умовах півдня України, у середньому за роки досліджень, внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ під передпосівну культивування та

застосування позакореневого підживлення посівів на початку фази виходу рослин ячменю ярого у трубку та фази колосіння добривом Ескорт-біо забезпечує формування максимальних лінійних розмірів та показників нагромадження сирової надземної маси рослин. При цьому, збільшення лінійної висоти рослин ячменю ярого та їх надземної маси відбувається до фази колосіння, а максимальні її значення визначені нами у фазі повної стиглості зерна за оброблення посівів мікродобривами і регуляторами росту рослин по фону внесення помірної дози мінеральних добрив. Слід зазначити, що рослини ячменю ярого сорту Сталкер сформували найбільшу висоту на варіанті живлення N₃₀P₃₀ + Ескорт – біо – 89,4 см, а рослини сорту Еней мали найбільшу сиру масу надземних органів.

Результати досліджень показали, що найбільшу врожайність сорти ячменю ярого формували за внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ та підживлення Ескорт-біо. При цьому, в середньому за роки досліджень, найвищий рівень зернової продуктивності серед досліджуваних сортів забезпечував сорт Еней – 3,61 т/га.

Вважаємо за доцільне дослідження у даному напрямі продовжувати та поглиблювати у зв'язку з появою нових сортів, препаратів й зміною кліматичних і ґрунтових умов.

References

1. Hamaiunova, V. V. & Moskva, I. S. (2017). Vplyv rehulatoriv rostu na ploshchu lystkovoï poverkhni ryzhiiu yaroho [Influence of growth regulators on the area of the leaf surface of the rhizome is bright]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 3, 82–92 [in Ukrainian].
2. Hamaiunova, V. V. & Lytovchenko, A. O. (2017). Reaktsiia sortiv pshenytsi ozymoi na faktory ta umovy vyroshchuvannia v zoni Stepu Ukrainy [Reaction of winter wheat varieties to factors and conditions of cultivation in the steppe of Ukraine]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahraroho universytetu*, 1, 43–52 [in Ukrainian].
3. Hamaiunova, V. V. & Smirnova, I. V. (2015). Dynamika narostannia nadzemnoi biomasy roslyn sortiv pshenytsi ozymoi zalezho vid fonu zhyvlennia [The dynamics of the growth of the above-ground biomass of plants of winter wheat varieties depending on the background of the feed]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 2 (50), 1, 178–182 [in Ukrainian].
4. Dvoretzkyi, V. F., Hamaiunova, V. V. & Sydiakina, O. V. (2018). Vplyv fonu zhyvlennia ta peredposivnoho obroblennia nasinnia na nakopychennia nadzemnoi biomasy pshenytsi yaroi na pivdni Ukrainy [Influence of the background of nutrition and pre-sowing processing of seeds on the accumulation of aboveground biomass of spring wheat in the south of Ukraine]. *Innovatsiini tekhnologii v roslinnyystvi : materialy naukovoï internet-konferentsii* (pp. 67–69). Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian].
5. Yermieiev, V. N. & Yefimov, V. V. (2003). Rehionalni aspekty hlobalnoi zminy klimatu [Regional aspects of global climate change]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, 2, 14–19 [in Ukrainian].
6. Kolesnikov, M. O. & Ponomarenko, S. P. (2016). Vplyv biostymulatoriv Stympto ta Rehoplant na produktyvnist yachmeniu yaroho [Effect of Stimulo and Regoplant Biostimulants on the productivity of barley]. *Ahrobiolohiia*, 1, 81–86 [in Ukrainian].
7. Marukhniak, A. Ya., Datsko, A. O., Lisova, Yu. A. & Marukhniak, H. I. (2014). Koreliatsiini zviazky mizh produktyvnistiu ta parametry ekologichnoi adaptivnosti u zrazkiv vivsa [Correlation between productivity and environmental adaptation parameters in oats samples]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnyystvo*, 56 (1), 123–135 [in Ukrainian].
8. Levshatanov, S. (2011). Osobennosti proizvodstva semyan yarovogo yachmenya [Features of the production of spring barley seeds]. *Agronom*, 2, 78–81. [in Russian].
9. Gamayunova, V. V., Iskakova, O. Sh. & Dvoretzkyi, V. F. (2015). Sovremennyye podhody k uvelicheniyu effektivnosti udobreniy pod selskohozyaystvennyie kulturyi v zemledelii Yujnoy Stepï Ukrainy [Modern approaches to increasing the efficiency of fertilizers for agricultural crops in agriculture of the Southern Steppe of Ukraine]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya*, 4 (60), 75–80 [in Russian].
10. Solonechnyi, P. M. (2014). Otsinka adaptivnoi zdatnosti ta stabilnosti sortiv yachmeniu yaroho za produktyvnistiu [Estimation of adaptive ability and stability of varieties of barley on the basis of productivity]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 4, 48–53 [in Ukrainian].
11. Solonechnyi, P. M., Kozachenko, M. R., Vasko, N. I. & Naumov, O. H. (2014). Stabilnist elementiv produktyvnosti sortiv yachmeniu yaroho v ekologichnomu vyprobuvanni [Stability of the elements of productivity of varieties of barley in the ecological test]. *Selektsiia i nasinnyystvo*, 105, 194–203 [in Ukrainian].
12. Hamaiunova, V. V., Dvoretzkyi, V. F., Sydiakina, O. V. & Hlushko, T. V. (2017). Formuvannia nadzemnoi masy yarykh pshenytsi ta trytykale pid vplyvom optymizatsii yikh zhyvlennia na pivdni Ukrainy [Formation of the overweight of spring wheat and triticale under the influence of optimization of their feeding in the south of Ukraine]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 2 (61), 1, 20–28 [in Ukrainian].
13. Morozov, O. V., Beznitska, N. V., Nesterenko, V. P. & Pichura V. I. (2014). Formuvannia urozhainosti ozymoi pshenytsi zalezho vid klimatychnykh zmin (na prykladi Khersonskoi oblasti) [Formation of winter wheat yields depending on climate change (for example, Kherson region)]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 88, 146–152 [in Ukrainian].

FORMATION OF THE TOP MASS AND THE YIELD CAPACITY OF SPRING BARLEY VARIETIES DEPENDING ON THE OPTIMIZATION OF NUTRITION IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

V. Gamayunova, A. Panfilova
e-mail: panfilovaantonina@ukr.net
 Mykolayiv National Agrarian University
 9, Georgiy Gongadze Str., Mykolayiv,
 54020, Ukraine

The article presents the results of studies about the effectiveness of spring barley crop cultivation with modern retriever preparations in the background of mineral fertilizers carried out in 2013–2017 on the southern black soils in the Ukrainian Steppe. That the options for plant nutrition significantly influenced the growth and development of spring barley varieties. So the plants were distinguished by their maximum height during the cultivation on the background of mineral fertilization and the extracorporeal fertilization of crops during the vegetation period with the Escort – bio.

The processes of accumulation of crude top soil mass by spring barley plants in 2013–2017 depended on a number of factors, in particular from the weather and climatic conditions of the year, the background of nutrition, and they were the most intensive in the period of the phase of the plants' output in the tube to the earing earing.

For the cultivation of spring barley, variety Aeneas by the accumulation of raw biomass of plants in the years of research was a bit more intensive than the Adapt and Stalker varieties. On average, over the years of research, in the control of raw biomass of plants variety Aeneas in the phase milk grains – 1013 g/m², which is 49–118 g/m² or by 4,8–11,6 % which is more compared to the raw mass of plants of the Adapt and Stalker varieties. The same situation was observed in the variants of the experiment.

The largest amount of raw top soil mass was formed by plant Aeneas variety. The mineral fertilizer yield for pre-sowing cultivation in a dose of N₃₀P₃₀ and post-root crop fertilization with Escort-bio – 1632 g/m² in the phase milk grains.

The maximum yield of barley varieties in all years of research was formed for cultivating by the applying a moderate dose of mineral fertilizers and foliar application of crops with Organic D2 and Escort-bio. Thus, on average, over the years of research and in terms of the factor, the grain yield

was 3,37–3,41 t/ha, which exceeded its level by fertilized control at 0,71–0,75 t/ha or 26,7–28,2 %, and in the background of making only mineral fertilizers – at 0,4 t/ha or 15,4 %.

On average, during the years of research and by the factor of nutrition, the highest yield of the grain was formed by the plants of the Aeneas variety – 3,36 t/ha, which exceeded the Stalker variety by 0,21 t/ha or 6,3 %, and according to the Adapt variety – by 0,32 t/ha or 9,5 %.

Keywords: spring barley, variety, plant nutrition, modern retriever preparations, crude top soil mass, yield.

НАРАСТАНИЕ НАДЗЕМНОЙ МАССЫ И ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

В. В. Гамаюнова, А. В. Панфилова
e-mail: panfilovaantonina@ukr.net
 Николаевский национальный
 аграрный университет
 ул. Георгия Гонгадзе, 9, г. Николаев,
 54020, Украина

В статье приведены результаты исследований по изучению эффективности обработки посевов ячменя ярового современными рострегулирующими препаратами по фону внесения минеральных удобрений, проведенных в 2013–2017 гг. на черноземе южном в условиях Степи Украины. Варианты питания растений существенно влияли на процессы роста и развития растений сортов ячменя ярового. Так, максимальной высотой отличались растения при выращивании на фоне внесения минеральных удобрений и внекорневой подкормки посевов в период вегетации препаратом Эскаорт-био.

Процессы накопления сырой надземной массы растениями ячменя ярового в 2013–2017 гг. зависели от ряда факторов, в частности от погодно-климатических условий года, фона питания и наиболее интенсивно проявились в период от фазы выхода растений в трубку до колошения.

При возделывании ячменя ярового сорта Эней накопление сырой биомассы растений в годы исследований происходило несколько интенсивнее, чем у сортов Адапт и Сталкер. В среднем за годы исследований, в контроле сырой биомассы растения сорта Эней в фазу молочной спелости зерна накопили 1013 г/м², что на 49–

118 г/м², или на 4,8–11,6% больше по сравнению с сырой массой растений сортов Адапт и Сталкер. Такую же тенденцию наблюдали и по другим вариантам опыта.

Наибольшее количество сырой надземной массы формировали растения сорта Эней при внесении минеральных удобрений под предпосевную культивацию в дозе N₃₀P₃₀ с последующим проведением внекорневых подкормок посевов препаратом Эскорт-био – 1632 г/м².

Максимальной урожайность сортов ячменя ярового во все годы исследований формировалась при выращивании культуры на фоне внесения умеренной дозы минеральных удобрений и проведении внекорневой подкормки посевов препаратами Органик Д2 или Эскорт-био. Так, в

среднем за годы исследований по фактору сорт, урожайность зерна составила 3,37–3,41 т/га, что превышало ее уровень в неудобренном контроле на 0,71–0,75 т/га или 26,7–28, 2%, а от внесения только минеральных удобрений – на 0,4 т/га, или 15,4%.

В среднем за годы исследований по фактору питания, наивысшую урожайность зерна формировал сорт Эней – 3,36 т/га, что превысило ее уровень по сорту Сталкер на 0,21 т/га, или 6,3%, а по сорту Адапт – на 0,32 т/га, или 9,5%.

Ключевые слова: ячмень яровой, сорт, питание растений, рострегулирующие препараты, сырая надземная масса, урожайность.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-27-33

УДК 631.559:631.8:633.844

**УРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ
ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ****В. П. Кирилюк¹, Т. М. Тимощук², М. М. Кальчук²**
*e-mail: golovbuh-hdsgds@yandex.ru, tat-niktim@ukr.net*¹Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів
та сільського господарства Поділля НААН

с. Самчики, Старокостянтинівський р-н, Хмельницька обл., 31182, Україна

²Житомирський національний агроєкологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

У статті наведено результати досліджень впливу тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність гірчиці білої. Дослідження проведено в чотирирічній сівозміні стаціонарного дослідження протягом 2009–2016 рр. на чорноземних опідзолених середньосуглинкових ґрунтах в умовах Правобережного Лісостепу України.

Встановлено, що на фоні мінерального удобрення у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ найвищу урожайність насіння гірчиці білої (2,06 т/га) отримали за полицевої системи основного обробітку ґрунту.

Застосування безполицевих обробітків ґрунту призвело до зниження урожайності насіння гірчиці білої на 1–17% порівняно з оранкою. Найнижчу урожайність насіння гірчиці білої (1,7 т/га) отримано за дискування на глибину 6–8 см.

Проведення полицевого обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення, що передбачає залишення у полі соломи попередника та внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$, забезпечує урожайність насіння гірчиці білої – 2,05 т/га. За проведення безполицевих обробітків ґрунту урожайність знижується на 2–20% порівняно з оранкою.

Найкращі показники структури врожаю гірчиці білої отримано за полицевої системи основного обробітку ґрунту та мінеральної системи удобрення. За органо-мінеральної системи удобрення зменшується на 7% висота рослин, на 5 і 12% кількість і маса насіння з однієї рослини.

На основі проведених досліджень визначено економічну ефективність вирощування гірчиці білої залежно від впливу досліджуваних факторів в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що найвищий умовно чистий прибуток отримано за застосування полицевої системи основного обробітку ґрунту на мінеральному і органо-мінеральному фонах удобрення. За органо-мінерального удобрення зростає на 93–123% рентабельність вирощування гірчиці білої залежно від системи основного обробітку ґрунту порівняно з мінеральною системою.

Ключові слова: гірчиця біла, урожайність, обробіток ґрунту, система удобрення, елементи структури врожаю, рентабельність.

Постановка проблеми

Аграрний сектор є важливою стратегічною галуззю України, що забезпечує продовольчу безпеку держави. Важливою передумовою сталого розвитку аграрного сектора України та забезпечення її продовольчої незалежності є збільшення обсягів виробництва насіння олійних культур.

Вирощування олійних культур залишається одним із найбільш перспективних та стабільних напрямів серед основних джерел прибутковості сільськогосподарських підприємств. Продукція олійних культур є конкурентоспроможною та користується попитом на внутрішньому і світовому ринках.

Основними олійними культурами, що характеризуються високою рентабельністю виробництва, наявністю ринку збуту та різноманітним використанням є хрестоцвіті, у тому числі гірчиця біла. За обсягом виробництва гірчиця поступається лише соняшнику, ріпаку й сої [1, 2].

Вирішення проблеми виробництва гірчиці білої тісно пов'язано з удосконаленням агротехнічних прийомів її вирощування із врахуванням біологічних особливостей і умов зростання рослин. Таким чином, актуальним завданням наразі є оптимізація технологій вирощування гірчиці білої, що забезпечить зменшення затрат і збільшення виробництва продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Нині актуальним є пошук альтернативних видів олійних культур, що могли б конкурувати з традиційними, а саме: льон олійний, види гірчиці, редька олійна, рижий ярий [1, 3]. У структурі виробництва олійної сировини останнім часом спостерігається стійка тенденція до зростання частки гірчиці. Насамперед, це пов'язано з появою сортів, які не містять у своєму складі ерукової кислоти [3].

Гірчицю вирощують для отримання високоякісної харчової олії, гірчичного порошку та зеленого корму для тварин. Олію гірчиці широко використовують у харчовій, консервній, хлібопекарській, кондитерській, маргариновій, миловарній, парфумерній, лакофарбовій, фармацевтичній та в м'ясній (в якості спецій) промисловостях [4, 5]. Гірчичний порошок використовують для виготовлення столової гірчиці, майонезу, різноманітних соусів і приправ, маринадів та сумішей для консервування [6]. Гірчиця використовується також як післяжнивна культура на сидеральне добриво та є добрим попередником для усіх сільськогосподарських рослин [7]. Крім того, гірчиця біла виявляє конкурентоспроможність по відношенню до бур'янів [8].

Досягти оптимальних обсягів виробництва малопоширених олійних культур, в тому числі гірчиці білої, можливо, в основному, за рахунок підвищення урожайності та ефективного використання отриманої продукції.

На жаль, рівень урожайності гірчиці залишається на відносно низькому рівні, тому виникає потреба в розробці та вдосконаленні існуючих елементів технології вирощування цієї культури з метою збільшення обсягів виробництва насіння.

Для отримання стабільного й оптимального для культури врожаю, високої рентабельності виробництва необхідне чітке дотримання елементів технології вирощування, зокрема строків сівби і норм висівання насіння [9].

Гірчиця вибаглива до наявності в ґрунті поживних речовин. На формування 1 т насіння необхідно 55–60 кг азоту, 20–30 кг фосфору та 35–60 кг калію [7]. Дослідженню питання застосування мінеральних добрив під гірчицю присвятили свої праці багато вітчизняних науковців, серед яких П. С. Вишнівський, О. Г. Жуйков, Н. П. Жернова, В.Ф. Сайко та ін. [10–13].

Так, дослідженнями, що були проведені на сірих лісових ґрунтах в умовах північного Лісостепу України, встановлено, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та обприскування біостимулятором Флороне, 200 мл/га, забезпечувало формування високих показників елементів структури врожаю гірчиці білої та урожайності насіння на рівні 2,27 т/га [14]. Застосування азотного підживлення в дозі N_{60} у фазі першого справжнього листка забезпечувало найвищий урожай насіння (2,70 т/га), що на 1,3 т/га більше порівняно з контролем [15].

Разом з тим, окремі аспекти цих проблем залишаються дискусійними і потребують подальшого дослідження. Актуальності набувають дослідження з розробки і вдосконалення елементів технології вирощування гірчиці білої, що дасть змогу реалізувати потенціал продуктивності сучасних сортів у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою наших досліджень було встановлення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності гірчиці білої сорту Подолянка залежно від тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту та удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили протягом 2009–2016 рр. у стаціонарному досліді на чорноземних опідзолених середньосуглинкових ґрунтах Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими показниками: гумусу (за Тюрнімом і Коновою) – 2,62–3,12%, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 15,0–16,3 мг на 100 г ґрунту, рухомих форм фосфору (за Чіріковим) – 12,5–19,61 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію (за Чіріковим) – 6,5–7,2 мг на 100 г ґрунту, рНсол – 6,0–6,5.

У чотирипільній сівозміні стаціонарного досліді вивчали вплив різних систем основного обробітку ґрунту за традиційної мінеральної і органо-мінеральної систем удобрення з використання соломи на органічне добриво на урожайність насіння гірчиці білої за схемою:

Фактор А – система основного обробітку ґрунту: 1. Полицева (контроль) – оранка на 25–27 см; 2. Плоскорізна – плоскорізне рихлення на

25–27 см; 3. Чизельна – чизелювання на 25–27 см; 4. Поверхнева дискова – дискування на 10–12 см; 5. Мінімальна – дискування на 6–8 см.

Фактор В – система удобрення: 1. мінеральна система удобрення (фон 1) – $N_{60}P_{60}K_{60}$; органо-мінеральна система удобрення (фон 2) – солома попередника 5 т/га + N_{10} на тонну соломи + $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Розміщення ділянок – систематичне. Облікова площа ділянок – 40 м², повторність досліду – чотириразова.

Технологія вирощування гірчиці білої сорту Подолянка загальноприйнята для зони Правобережного Лісостепу за винятком систем основного обробітку ґрунту та удобрення. Розміщення культур у чотирипільній сівозміні: соя, ячмінь ярий, гірчиця біла, пшениця озима.

Протягом вегетаційного періоду проводили регулярні фенологічні спостереження [16]. Облік

урожайності насіння гірчиці білої проводили поділяючно шляхом збирання та зважування. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм.

Результати досліджень

У середньому за роки досліджень на фоні мінерального удобрення (фон 1) найвищу урожайність гірчиці білої (2,06 т/га) отримали за полицевої системи основного обробітку ґрунту (табл. 1). За плоскорізної системи отримали 2,04 т/га, за поверхневої – 1,97 т/га, за чизельної – 1,89 т/га, за мінімальної – найнижчу – 1,70 т/га, що склало зниження до контролю на 1, 4, 8 та 17 %, відповідно.

Таблиця 1. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на урожайність насіння гірчиці білої, т/га (2009–2016 рр.)

Система обробітку ґрунту	Роки										± до контролю		± до фону 1	
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Середня	т/га	%	т/га	%	
	мінеральна система удобрення (фон 1)													
Поліцева	3,41	1,62	2,36	2,42	2,35	1,99	0,76	1,53	2,06	-	-	-	-	
Плоскорізна	3,54	1,46	2,05	2,92	2,06	1,92	0,89	1,51	2,04	-0,02	-1	-	-	
Чизельна	3,38	1,55	2,26	1,67	1,62	1,96	0,93	1,75	1,89	-0,17	-8	-	-	
Поверхнева	3,30	1,50	2,25	2,24	2,15	1,91	0,74	1,65	1,97	-0,09	-4	-	-	
Мінімальна	2,7	1,43	2,14	1,85	1,79	1,76	0,93	0,97	1,70	-0,36	-17	-	-	
органо-мінеральна система удобрення (фон 2)														
Поліцева	3,67	1,51	2,13	2,35	2,26	1,89	0,95	1,67	2,05	-	-	-0,01	-0,5	
Плоскорізна	3,77	1,37	2,22	1,95	1,89	1,78	0,91	1,69	1,95	-0,1	-5	-0,09	-5	
Чизельна	3,57	1,44	2,06	1,97	1,89	1,84	1,01	1,65	1,93	-0,12	-6	0,04	2	
Поверхнева	3,48	1,42	2,21	2,25	2,16	1,76	1,04	1,79	2,01	-0,04	-2	0,04	2	
Мінімальна	2,58	1,32	2,27	1,41	1,35	1,58	1,32	1,28	1,64	-0,41	-20	-0,06	-4	
НІР 05 обробітку	0,01	0,02	0,01	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02						
удобрення	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,03	0,04	0,02						
взаємодії	0,02	0,02	0,02	0,07	0,06	0,04	0,04	0,03						

За органо-мінерального удобрення (фон 2) найвищу урожайність (2,05 т/га) отримали за полицевої системи основного обробітку ґрунту. За усіх інших систем основного обробітку ґрунту відмічено зниження урожайності на 5, 6, 2, та 20 %, відповідно.

У цілому, за органо-мінерального удобрення, порівняно з мінеральним, за полицевої, плоскорізної та мінімальної систем основного обробітку ґрунту виявлено незначне зниження урожайності – на 0,5, 5 та 4 %, відповідно, а за

чизельної та поверхневої систем основного обробітку ґрунту – підвищення по 2 %.

Значне зниження урожайності за безполицевих систем основного обробітку ґрунту, особливо за мінімальної, порівняно з полицевою, на обох фонах удобрення можна пояснити, у першу чергу, різницею в якості та глибині розпушення ґрунту, тобто в його фізичному стані, що набуває різних показників після основного обробітку і зберігає різницю між варіантами досить тривалий час. Це

підтверджується і показниками твердості ґрунту, що визначали за допомогою твердоміра Рев'якіна під час повних сходів культури. Так, за полицевої системи твердість 0–10 см шару ґрунту складала 12–13 кг/см², за безполицевих – 14–15 кг/см², за мінімальної – 15–16 кг/см² з більшими значеннями на фоні мінерального удобрення.

Підтвердженням високої чутливості гірчиці білої до фізичного стану ґрунту є також зміна показників структури врожаю гірчиці білої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення (табл. 2). Так, на фоні мінерального удобрення, рослини за висотою значно

переважали за полицевої системи основного обробітку ґрунту (152 см). За чизельної системи основного обробітку ґрунту висота рослин становила 139 см (зниження росту до контролю – 9%), та плоскорізної – 136 см (-11%), за поверхневої і мінімальної – 134 см (-12%) та 130 см (-14%), відповідно. В такій же послідовності (від найбільшого до найменшого) розміщалися і показники кількості пагонів на одній рослині, кількості стручків, кількості насіння в одному стручку та на одній рослині, маси насіння з однієї рослини та маси 1000 насінин, за рахунок чого урожайність з однієї рослини та з кожної ділянки значно відрізнялася.

Таблиця 2. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на формування структури врожаю гірчиці білої (середнє за 2009–2016 рр.)

Система обробітку ґрунту	Удобрення	Кількість пагонів на одній рослині, шт.	Кількість стручків на одній рослині, шт	Кількість насіння в одному стручку, шт	Кількість насінин з однієї рослини, шт	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Висота рослини, см
Полицева	М	8,8	210	4,66	979	5,56	5,68	152
	ОМ	7,9	209	4,48	936	4,96	5,30	142
Плоскорізна	М	7,3	201	4,43	890	3,88	4,36	136
	ОМ	7,0	163	4,32	704	2,97	4,22	135
Чизельна	М	6,9	217	4,23	918	4,39	4,78	139
	ОМ	6,6	161	4,21	678	2,91	4,29	138
Поверхнева	М	6,4	187	3,77	705	3,01	4,27	134
	ОМ	5,4	159	3,69	587	2,49	4,24	133
Мінімальна	М	6,4	188	3,88	729	3,51	4,81	130
	ОМ	5,1	150	3,46	519	2,16	4,16	122

*Примітка: М – мінеральна система удобрення; ОМ – органо-мінеральна система удобрення.

На фоні органо-мінерального удобрення згадані показники мали подібну тенденцію розміщення залежно від систем основного обробітку ґрунту з меншими значеннями до мінерального фону: за кількістю пагонів на одній рослині різниця між фонами складала 4–20%, між обробітками (максимальна) – 27–35%, за кількістю стручків – 1–26% та 10–28%, за кількістю насіння в одному стручку – 1–11% та 17–23%, за кількістю насіння на одній рослині – 4–29% та 26–45%, за масою насіння з однієї рослини – 11–38% та 37–57%, за масою тисячі насінин – 1–14% та 15–22%, за висотою рослин – 1–7% та по 14%. Отже, культура дуже чутлива

до розпушення ґрунту і реагує на цей фактор, ніж на удобрення.

Потрібно звернути увагу на те, що на фоні органо-мінерального удобрення, порівняно з мінеральним, в окремі роки виявляли зрідження посівів гірчиці білої до 40–50% за безполицевих обробітків ґрунту, особливо за мінімального.

Витрати на вирощування насіння гірчиці білої зростають залежно від застосування систем удобрення. Аналізуючи отримані нами дані, можна зробити висновок, що найбільшим фактором у формуванні витрат на 1 га посіву були добрива (табл. 3). Одним з основних показників, що характеризує ефективність застосування різних елементів технології

вищого рентабельності. У результаті економічного аналізу виявлено, що значно вищою рентабельністю вирощування гірчиці білої була за органо-мінеральної системи удобрення із найвищим показником (388 %) за

плоскорізної системи основного обробітку ґрунту, найближчим до нього – за поверхневої (387%), дещо меншим – за полицевої (378%) та найменшим за значенням (311%) за мінімальної.

Таблиця 3. Економічна ефективність вирощування гірчиці білої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення (середнє за 2009–2016 рр.)

Система обробітку ґрунту	Виробничі витрати, грн/га		Умовно чистий прибуток, грн/га		Рентабельність, %	
	Фон 1*	Фон 2	Фон 1	Фон 2	Фон 1	Фон 2
Полицева	3039	2227	8459	8418	278	378
Плоскорізна	2981	2171	7997	8416	268	388
Чизельна	3003	2193	7869	7783	262	355
Поверхнева	3217	2117	8325	8195	259	387
Мінімальна	3359	2020	7259	6286	216	311

Примітка: Фон 1 – мінеральна система удобрення, Фон 2 – органо-мінеральна система удобрення.

За мінеральної системи удобрення рентабельність виявилася нижчою до органо-мінеральної на 92–128 %. Основна причина цього – високі ціни на мінеральні добрива. Таким чином, застосування традиційного мінерального удобрення нітроамфоскою в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ під гірчицю білу, порівняно з органо-мінеральною системою, де на фоні залишення соломи попередника застосовували $N_{30}P_{30}K_{30}$, виявилася менш економічно вигідним.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. На фоні мінерального удобрення у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ найвищу урожайність гірчиці білої 2,06 т/га отримали за полицевої системи основного обробітку ґрунту.

2. На фоні органо-мінерального удобрення (із залишенням у полі соломи попередника та додаванням $N_{30}P_{30}K_{30}$) найвищу урожайність гірчиці 2,05 т/га забезпечила плоскорізна система основного обробітку ґрунту.

3. За органо-мінерального удобрення, де на фоні залишення соломи попередника застосовували $N_{30}P_{30}K_{30}$, зростає на 93–128 % рентабельність вирощування гірчиці білої порівняно з мінеральною системою удобрення залежно від системи основного обробітку ґрунту.

Подальші дослідження слід зосередити на вивченні впливу застосування систем удобрення, способів основного обробітку ґрунту за різних систем захисту на продуктивність агрофітоценозу гірчиці білої в умовах Правобережного Лісостепу України.

References

- Havryliuk, M. M., Salatenko, V. N. & Chekhov, A. V. (2017). Oliyni kulturi v Ukraini [Oil crops in Ukraine]. Kyiv: Osnova [in Ukrainian].
- Yakovlieva-Nosar, S. O. & Bahachenko, V. S. (2016). Anatomico-fiziologichni aspekty posukhostiikosti riznykh vydiv hirchytisi [Anatomical and physiological aspects of drought resistance of different types of mustard]. *Aktualni pitannya biologiyi, ekologiyi ta himiyi*, 12 (2), 4–15 [in Ukrainian].
- Shevchenko, I. A., Liakh, V. O., Poliakov, O. I., Soroka, A. I., Vedmedieva, K. V., Zhuravel, V. M. & Budilka, H. I. (2017). Lon oliinyi, hirchytisia. Stratehiia vyrobnytstva oliinoi syrovyny v Ukraini (maloposhyreni kultury) [Flax oilseed, mustard. Strategy of production of oilseeds in Ukraine (rare crops)]. Zaporizhzhia: STATUS [in Ukrainian].
- Slisarchuk, M. (2018). Vyroshchuvannia hirchytisi biloi yak oliinoi kultury [Cultivation of mustard white as an oilseed crop]. *Ahrobiznes Sohodni*, 3, 39–40 [in Ukrainian].
- Poliakov, O. & Zhuravel, V. (2009). Perspektyvy vyroshchuvannia hirchytisi [Prospects for growing Mustard]. *Propozytsiia*, 2, 54–56 [in Ukrainian].
- Hadza, P. I. (Ed.) (2014). Hirchytisia [Mustard]. Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].
- Lytvyn, S. H. (2012). Oliini kultury na Ukraini [Oil crops in Ukraine]. Kyiv: Vyshcha osvita [in Ukrainian].

8. Kirilyuk, V. P., Timoschuk, T. M. & Shulga, S. Yu. (2018). Formuvannia burianovoho komponentu ahrofitotsenozu hirchytisi biloi zalezno vid ahrotekhnichnykh zakhodiv [Weed component formation of White Mustard agrophytocenosis depending on agrotechnical measures]. *Naukovi gorizonti*, 7–8 (70), 116–124 [in Ukrainian].

9. Chekhov, A. V. & Zhernova, N. P. (2009). Tekhnolohichni aspekty vyroshchuvannia hirchytisi biloi v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy [Technological aspects of white mustard growing in the south steppe zone of Ukraine]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur UAAN*, 14, 238–247 [in Ukrainian].

10. Vyshnivskiy, P. S., Hubenko, L. V. & Bondarchuk, A. A. (2012). Vplyv mineralnykh dobryv na ekolohichnu adaptivnist sortiv hirchytisi [Effect of mineral fertilizers on the environmental adaptability of mustard varieties]. *Zb. nauk. prats NNTs «Instytut zemlerobstva» NAAN*, 1/2, 105–113 [in Ukrainian].

11. Saiko, V. F. & Vyshnevskiy, V. S. (2015). Vplyv elementiv tekhnolohii na formuvannia produktyvnosti hirchytisi biloi sortu Etalon [Effect of technology elements on the production of white mustard Etalon]. *Zb. nauk. prats NNTs «Instytut zemlerobstva» NAAN*, 4, 71–79 [in Ukrainian].

12. Zhernova, N. P. (2011). Udoshkonalennia pryiomiv tekhnolohii vyroshchuvannia hirchytisi biloi v umovakh pivdennoho Stepu Ukrainy [Improvement of methods of cultivation of mustard white in the conditions of the southern Steppe of Ukraine] (Avtoreferat dysertatsii kandydata silskohospodarskykh nauk). Khersonskiy derzhavnyi ahraryni universytet, Kherson [in Ukrainian].

13. Zhuikov, O. H. (2014). Hirchytisia v Pivdennomu Stepu: ahroekolohichni aspekty i tekhnolohii vyroshchuvannia [Mustard in Southern Steppe: agro-ecological aspects and technology of cultivation (scientific monograph)]. Kherson: Hrin D. S. [in Ukrainian].

14. Vyshnivskiy, P. S. & Vyshnevskiy, V. S. (2015). Vplyv rivnia udobrennia ta pozakorenevoho pidzhyvlennia na formuvannia produktyvnosti riznykh vydiv hirchytisi [Influence of fertilization and foliar feeding on the formation of productivity in different mustard species]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur UAAN*, 22, 99–109 [in Ukrainian].

15. Polischuk, I. S., Klimchuk, O. V. & Polischuk, M. I. (2011). Hirchytisia bila – dzherelo otrymannia biodyzelia na Vinnychchyni [Mustard

white is the source of biodiesel production in Vinnitsa region]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU*, 8 (48), 20–23 [in Ukrainian].

16. Saiko, V. F., Kaminskyi, V. F. & Vyshnivskiy, P. S. (2011) Osoblyvosti provedennia doslidzhen z khrestotsvitymy oliinymy kulturamy [Features of conducting studies with cruciferous oilseeds]. Kyiv [in Ukrainian].

YIELDING OF WHITE MUSTARD DEPENDING ON THE SYSTEM OF BASIC SOIL CULTIVATION AS WELL AS FERTILIZATION

V. Kyrylyuk¹, T. Tymoshchuk², M. Kalchuk²

e-mail: golovbuh-hdsgds@yandex.ru,
tat-niktim@ukr.net

¹Khmelnitsky State Agricultural Experimental Station of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS Samchyky village, Starokostyantynivsky district, Khmelnytsky region, 31182, Ukraine

²Zhytomyr National Agroecological University Stary Blvd, 7, Zhytomyr, 10008, Ukraine

The article focuses on the research results concerning the effect of long-term application of basic tillage systems and fertilizing on the productivity of mustard white. The research was being conducted in four-field crop rotation of the stationary experiment under conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine during 2009–2016.

It was established that in the background of mineral fertilization in the dose $N_{30}P_{30}K_{30}$, the highest yield of white mustard seeds (2,06 t/ha) was obtained for the main system of soil tillage.

The use of non-polar soil treatments led to a decrease in the yield of white mustard seeds by 1–17 % compared to plowing. The lowest yield of white mustard seeds (1,7 t/ha) was obtained for the discovery at a depth of 6–8 cm.

The use of field cultivation of soil on the background of organo-mineral fertilization, which involves leaving the precursor straw in the straw field and introducing $N_{30}P_{30}K_{30}$, provides the yield of white mustard seeds – 2,05 t/ha. For conducting without field operations of soil yields are reduced by 2–20 % compared to plowing.

The best indicators of the structure of the white mustard yield were obtained for the main system of soil cultivation and the mineral fertilizer system. By organo-mineral system fertilizer is reduced by 7 % height of plants, by 5 and 12 %, the number and weight of seeds from one plant.

On the basis of the conducted researches, the economic efficiency of the cultivation of white mustard is determined depending on the influence of the investigated factors under conditions of Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. It was established that the highest contingent net profit was obtained for the use of the system of basic soil cultivation on the mineral and organo-mineral fertilizer backgrounds. Organo-mineral fertilizers increase by 93–123 % the profitability of growing white mustard depending on the system of basic cultivation of soil in comparison with the mineral system.

Keywords: white mustard, yield, soil cultivation, fertilizer system, elements of the harvest structure, profitability.

УРОЖАЙНОСТЬ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЯ

В. П. Кирилюк¹, Т. Н. Тимошук²,
М. М. Кальчук²

e-mail: golovbuh-hdsgds@yandex.ru,
tat-niktim@ukr.net

¹Хмельницькая державна сільськогосподарська дослідницька станція Інституту кормів і сільського господарства Поділья НААН

пос. Самчики, Староконстантиновський р-н,
Хмельницька обл., 31182, Україна

²Житомирський національний агроекологічний університет
бульвар Старий, 7, г. Житомир, 10008, Україна

В статье приведены результаты исследования относительно влияния длительного применения систем основной обработки почвы и удобрения на продуктивность горчицы белой. Исследование проведено в 4-польном севообороте стационарного опыта в течение 2009–2016 гг. на черноземных оподзоленных среднесуглинистых почвах в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Установлено, что на фоне минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ наивысшую урожайность семян горчицы белой (2,06 т/га) получили при плужной системе основной обработки почвы.

Применение безотвальной обработки почвы привело к снижению урожайности семян горчицы белой на 1–17 % по сравнению со вспашкой. Самая низкая урожайность семян горчицы белой (1,7 т/га) получена при дисковании на глубину 6–8 см.

Проведение плужной обработки почвы на фоне органо-минерального удобрения, предусматривающий оставление в поле соломы предшественника и внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$, обеспечивает урожайность семян горчицы белой – 2,05 т/га. При проведении безотвальной обработки почвы урожайность снижается на 2–20 % по сравнению со вспашкой.

Лучшие показатели структуры урожая горчицы белой получено при плужной системе основной обработки почвы и минеральной системе удобрения. При органо-минеральной системе удобрения уменьшается на 7 % высота растений, на 5 и 12 % количество и масса семян с одного растения.

На основе проведенных исследований определена экономическая эффективность выращивания горчицы белой в зависимости от влияния исследуемых факторов в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Установлено, что наиболее высокую условно чистую прибыль получено при применении плужной системы основной обработки почвы на минеральном и органо-минеральном фонах удобрения. При органо-минеральном удобрении рентабельность выращивания горчицы белой возрастает на 93–123 % в зависимости от системы основной обработки почвы по сравнению с минеральной системой.

Ключевые слова: горчица белая, урожайность, обработка почвы, система удобрения, элементы структуры урожая, рентабельность.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-34-38

633.353 (477.41/.2)

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА БОБІВ КОРМОВИХ В УМОВАХ ПОЛІССЯ**В. З. Панчишин, В. В. Мойсієнко, Т. О. Яценко***e-mail: panch22@ukr.net, veraprof@ukr.net*

Житомирський національний агроекологічний університет

бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

В статті наведені результати досліджень формування урожайності зерна бобів кормових залежно від удобрення та проведення інокуляції насіння. На контрольних ділянках урожайність зерна склала 2,42–2,87 т/га. За внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ приріст урожаю склав 1,39–1,42 т/га. Додаткове внесення Rost-концентрату забезпечило прибавку в урожайності зерна ще на 3,2–9,4 %. Нами виявлено, що урожайність зерна на ділянках з проведенням інокуляції була вищою порівняно з ділянками без проведення інокуляції. Так, на варіантах без внесення добрив різниця склала 0,45 т/га, а на удобрених – 0,26–0,48 т/га. Найбільша урожайність зерна була за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + інокуляція – 4,43 т/га, що на 1,56–2,01 т/га більше порівняно з контрольними ділянками.

Встановлені показники висоти та густоти бобів кормових залежно від досліджуваних факторів. Так, на контрольних ділянках висота травостою склала 82–85 см, а за внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 88–92 см, що на 6–7 см більше. Додаткове підживлення рослин Rost-концентратом на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило збільшення висоти на 3,4–4,3 % порівняно з варіантом удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$. На ділянках без проведення інокуляції насіння густина коливалася в межах 48–55 шт./м², тоді як на ділянках з проведенням інокуляції насіння – 51–59 шт./м², що на 3–4 шт./м² більше. Найбільші показники висоти та густоти відмічені на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + інокуляція – 91 см та 59 шт./м².

Внесення добрив значною мірою впливало на листковий апарат. На варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ площа листків становила 52,9–58,4 тис. м²/га. Додаткове внесення Rost-концентрату на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило збільшення площі листової поверхні на 3,6–10,0 %. Найбільші показники площі листової поверхні відмічені на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + інокуляція – 60,3 тис. м²/га, що на 8,0–10,5 тис. м²/га більше порівняно з контрольними ділянками.

Ключові слова: боби кормові, інокуляція, удобрення, висота, густина, листовка поверхня, рідкі комплексні добрива.

Постановка проблеми

Для успішного розвитку тваринництва та підвищення його продуктивності потрібна міцна кормова база з достатньою кількістю білкових кормів. Поповнення концентрованих кормів білками можливе за допомогою насіння зернобобових культур. В умовах Полісся України однією з найцінніших культур є кормові боби, які характеризуються не лише великим вмістом білка, а й дають високі врожаї зерна і зеленої маси [5].

Зерно, яке містить 25–35 % білка, до 54 % вуглеводів, 1,5 % жиру, близько 3,5 % мінеральних речовин, вітаміни А і В, є високопоживним концентрованим кормом, у 100 кг якого міститься 129 корм. од. і 28,4 кг перетравного протеїну. Воно є цінним компонентом у виробництві комбікормів [2].

На жаль, середня урожайність бобів кормових в Україні є досить низькою (1,8 т/га), що зумовлює вивчення нових елементів

технологій вирощування для вирішення цієї проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Материнський П. В. у своїх дослідженнях вивчав різні способи удобрення бобів кормових разом з інокуляцією насіння. Так, за словами автора, внесення добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ + дворазове позакореневе підживлення $N_{10}P_{10}K_{10}S_{3,6}$ + ДГ-75А разом з інокуляцією насіння ризоторфіном забезпечує урожайність зерна бобів кормових на рівні 4,11 т/га [4].

За результатами досліджень О. М. Данильченко та О. Г. Жатової встановлено, що за удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + інокуляція Ризогуміном вихід урожаю склав 3,26 %. При цьому, вміст білка в зерні становив 28,7 % [3].

Науковцями Інституту кормів УААН і Вінницького державного аграрного університету вивчалися різні системи удобрення на продуктивність бобів кормових сорту Білун. Виявлено, що на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ +

підживлення $N_{10}P_{10}K_{10}S_{3,6}$ у фазі бутонізації + підживлення через 8–10 днів після першого вихід урожаю склав 4,11 т/га за рівня рентабельності 27,9 % [1].

Метою наших досліджень було вивчення формування зернової продуктивності бобів кормових залежно від удобрення та інокуляції.

Мета, завдання та методика досліджень

Дослідження проводилися протягом 2017–2018 рр. в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ. Вивчали сорт бобів кормових Вівальді. Ґрунт дослідних ділянок – дерново-глеюватий середньо-суглинковий на карбонатних суглинках. Вміст гумусу (0–20 см) – 2,17 %, рН сольове – 7,4. Мінеральні добрива вносили у вигляді нітроамфоски ($N_{18}P_{18}K_{18}$). Інокуляцію проводили препаратом «Біомаг». Позакореневе підживлення рідким комплексним добривом (Rost-концентрат $N_{14}P_7K_7$ + мікроелементи) проводили у фазах сходів, 5–6 листків та бутонізації. Норма висіву – 0,65 млн шт./га.

Результати досліджень

Нами встановлено, що в умовах Полісся боби кормові забезпечують досить високу продуктивність. Так, в середньому за роки досліджень на контрольних ділянках (без добрив) урожайність зерна склала 2,42–2,87 т/га (табл. 1).

За внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ приріст урожаю склав 1,39–1,42 т/га. Додаткове внесення Rost-концентрату

забезпечило прибавку в урожайності зерна ще на 3,2–9,4 %.

Таблиця 1. Урожайність зерна бобів кормових залежно від елементів технології вирощування, т/га, середнє за 2017–2018 рр.

Інокуляція	Удобрення	Урожайність, т/га
без інокуляції	без добрив (контроль)	2,42
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	3,81
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат	4,17
інокуляція	без добрив (контроль)	2,87
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,29
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат	4,43

Нами виявлено, що урожайність зерна на ділянках з проведенням інокуляції була вищою порівняно з ділянками без проведення інокуляції. Так, на варіантах без внесення добрив різниця склала 0,45 т/га, а на удобрених – 0,26–0,48 т/га.

Найбільша урожайність зерна була за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + інокуляція – 4,43 т/га, що на 1,56–2,01 т/га більше порівняно з контрольними ділянками.

Нами встановлені показники висоти та густоти бобів кормових залежно від досліджуваних факторів. Так, на контрольних ділянках висота травостою склала 82–85 см, а за внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 88–92 см, що на 6–7 см більше (рис. 1).

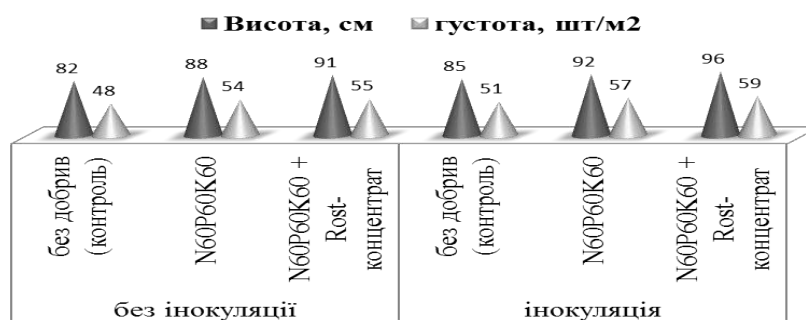


Рис. 1. Висота та густота бобів кормових, середнє за 2017–2018 рр.

Додаткове підживлення рослин Rost-концентратом на фоні $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило збільшення висоти на 3,4–4,3 % порівняно з варіантом удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Подібна тенденція спостерігалася також у показниках густоти травостою. На ділянках без проведення інокуляції насіння густота

коливалася в межах 48–55 шт./м², тоді як на ділянках з проведенням інокуляції насіння – 51–59 шт./м², що на 3–4 шт./м² більше.

Найбільші показники висоти та густоти відмічені на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + інокуляція – 91 см та 59 шт./м².

Основним органом рослин, де проходять процеси фотосинтезу, є листки, тому створення оптимальних умов для збільшення площі листової поверхні є важливим процесом, оскільки підвищується накопичення сухої маси і, як наслідок, збільшується урожайність зерна.

Нами встановлю, що на контрольних ділянках площа листової поверхні складала 49,8–52,3 тис. м²/га (рис. 2).

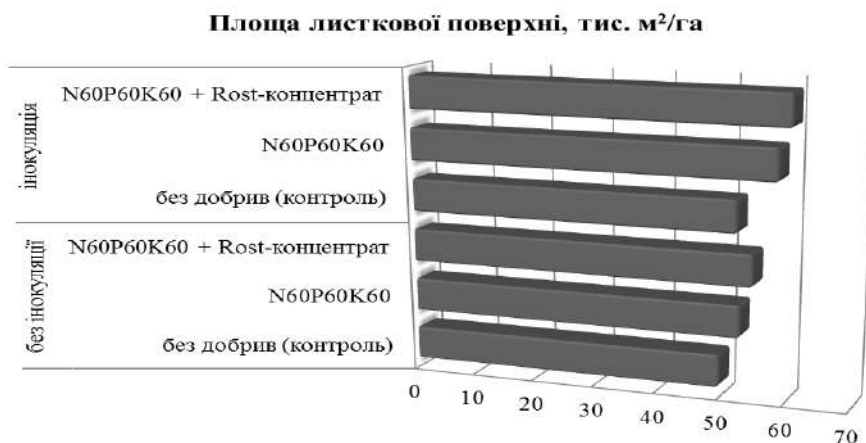


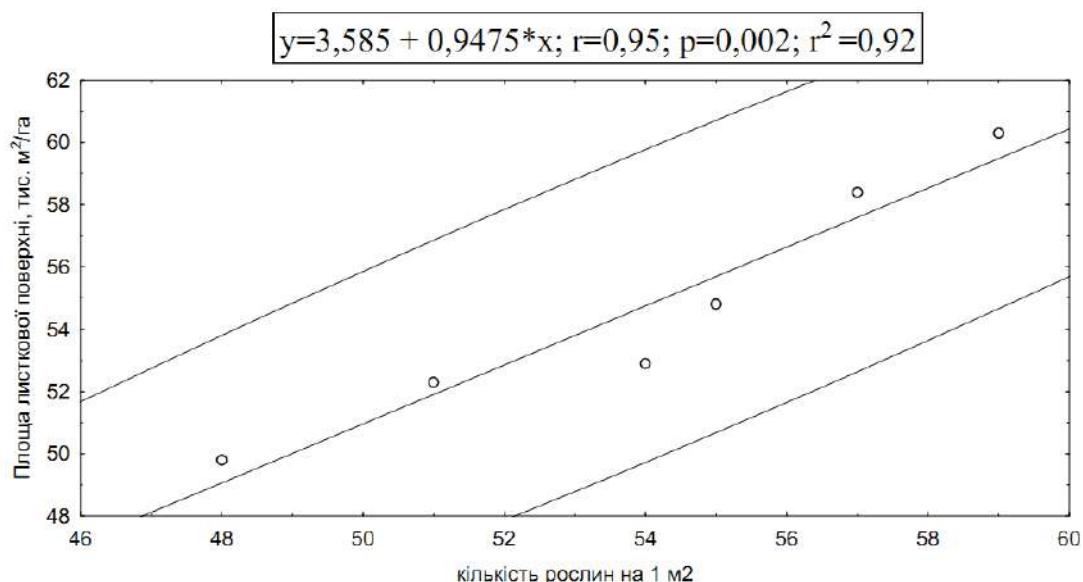
Рис. 2. Площа листової поверхні бобів кормових, середнє за 2017–2018 рр.

Внесення добрив значною мірою впливало на листовий апарат. Так, на варіанті удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ площа листків становила 52,9–58,4 тис. м²/га. Додаткове внесення Rost-концентрату на фоні N₆₀P₆₀K₆₀ забезпечило збільшення площі листової поверхні на 3,6–10,0 %.

Найбільші показники площі листової поверхні відмічені на варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ + Rost-

концентрат + інокуляція – 60,3 тис. м²/га, що на 8,0–10,5 тис. м²/га більше порівняно з контрольними ділянками.

Площа листків тісно пов'язана з густотою травостою. Тому нами встановлена кореляційна залежність між площею листової поверхні та кількістю рослин на 1 м² (рис. 3).



x – кількість рослин на 1 м², шт.

y – площа листової поверхні, тис. м²/га

Рис. 3. Кореляційна залежність між площею листової поверхні бобів кормових та густотою травостою

За результатами статистичного аналізу виявлено, що кореляційний коефіцієнт склав 0,95. При цьому, ступінь довіри (p-value) становив 0,002.

Висновки та перспективи подальших досліджень

На дерново-глеюватих середньо-суглинкових ґрунтах Полісся урожайність зерна бобів кормових склала за роки досліджень в середньому 2,42–4,43 т/га. Найбільший вихід урожаю відмічений за внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат разом з передпосівним проведенням інокуляції насіння – 4,43 т/га. При цьому, висота та густина травостою склала 96 см та 59 шт./м², відповідно.

За результатами статистичного аналізу встановлено, що між площею листової поверхні та густиною існує тісний кореляційний зв'язок. Коефіцієнт кореляції склав 0,95.

Перспективи подальших досліджень слід зосередити на вивченні інноваційних елементів технології вирощування, таких як строки посіву, новітні інокулянти, ширина міжрядь тощо.

Reference

1. Barvinchenko, V. I. & Materynskyi, P. V. (2009). Efektyvnist vyrobnytstva zerna bobiv kormovykh zalezno vid vplyvu systemy udobrennia [Efficiency of production of grain of beans of fodder depending on the influence of fertilizer system]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 65, 24–33 [in Ukrainian].
2. Hlymiaznyi, V. & Hentosh, D. (2011). Stiikist sortiv kormovykh bobiv [Stability of varieties of fodder beans]. *Propozytsiia*, 3, 84 [in Ukrainian].
3. Danylchenko, O. M. & Zhatovoi, O. H. (2016). Urozhainist i yakist nasinnia kormovykh bobiv ta sochevytsi zalezno vid inokuliatsii bakterialnymy preparatamy i vnesennia mineralnykh dobryv [Productivity and quality of seeds of fodder beans and lentils depending on inoculation with bacterial preparations and introduction of mineral fertilizers]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu*, 1 (53), 1, 94–101 [in Ukrainian].
4. Materynskyi, P. V. (2004). Formuvannia produktyvnosti kormovykh bobiv zalezno vid vplyvu inokuliatsii, doz mineralnykh dobryv ta pozakorenykh pidzhyvlen v umovakh tsentralnoho Lisostepu Ukrainy [Formation of productivity of

fodder beans depending on the influence of inoculation, doses of mineral fertilizers and extra-root crops in the conditions of the central forest-steppe of Ukraine] (Avtoreferat dysertatsii kandydata silskohospodarskykh nauk). Vinnytskyi derzhavnyi ahrarnyi universytet, Vinnytsia [in Ukrainian].

5. Nidzelskyi, V. A. & Mokriienko, V. A. (2012). Kormovi boby – tsinna zernobobova kultura [Fodder beans - a valuable leguminous culture]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 176, 69–74 [in Ukrainian].

FORMATION OF CEREALS OF GRAIN FORESTS OF FORESTS IN CONDITIONS OF POLISH

V. Panchyshyn, V. Moisiienko, T. Yatsenko
e-mail: panch22@ukr.net, veraprof@ukr.net
Zhytomyr National Agroecological University
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

In the article the results of researches of formation of productivity of grain of beans of fodder depending on fertilization and carrying out of inoculation of seeds are resulted. Thus, on the control sites the grain yield was 2,42–2,87 t/ha.

For mineral fertilizers in the norm $N_{60}P_{60}K_{60}$ the yield increase was 1,39–1,42 t/ha. Additional addition of Rost-concentrate to an additional increase in grain yield by 3,2–9,4%.

We noted that the yield of grain in the areas with inoculation was higher compared to the plots without inoculation. Thus, in the versions without fertilizer the difference was 0,45 t/ha, and in the fertilized – 0,26–0,48 t/ha.

The highest yield of grain was due to the introduction of $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-concentrate + inoculation – 4,43 t/ha, which is 1,56–2,01 t/ha more compared with control sites.

We have established the height and density of fodder beans, depending on the factors under investigation. Thus, at the control sites the height of the grass was 82–85 cm, and for the fertilization in norm $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 88–92 cm, which is 6–7 cm more.

Additional nutrition of plants by the Rost-concentrate on the background of the $N_{60}P_{60}K_{60}$ provided an increase in the height by 3,4–4,3 % compared to the fertilizer variant $N_{60}P_{60}K_{60}$.

On the plots without seed inoculation, the density varied within 48–55 pcs./m², while in the areas with inoculation of seeds – 51–59 pcs./m², which is 3–4 pcs./m² more.

The highest heights and densities are indicated by the $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-concentrate + inoculation – 91 cm and 59 pcs./m².

The introduction of fertilizers greatly influenced the leaf machine. Thus, in the fertilizer variant $N_{60}P_{60}K_{60}$ the leaf area was 52,9–58,4 thousand m²/ha. Additional addition of Rost-concentrate to the background of the $N_{60}P_{60}K_{60}$ provided an increase in the area of the leaf surface by 3,6–10 %.

The largest indices of the area of the leaf surface are marked on the variant $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-concentrate + inoculation – 60,3 thousand m²/ha, which is 8,0–10,5 thousand m²/ha more in comparison with the control sites.

Keywords: feed beans, inoculation, fertilization, height, density, leaf surface, liquid complex fertilizers.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА БОБОВ КОРМОВЫХ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ

В. С. Панчишин, В. В. Моисеенко,
Т. А. Яценко

e-mail: panch22@ukr.net, veraprof@ukr.net

Житомирский национальный
агроэкологический университет
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

В статье приведены результаты исследований формирования урожайности зерна бобов кормовых в зависимости от удобрений и проведения инокуляции семян. Так, на контрольных участках урожайность зерна составила 2,42–2,87 т/га. При внесении минеральных удобрений в норме $N_{60}P_{60}K_{60}$ прирост урожая составил 1,39–1,42 т/га. Дополнительное внесение Rost-концентрата обеспечило прибавку в урожайности зерна еще на 3,2–9,4%.

Нами отмечено, что урожайность зерна на участках с проведением инокуляции была выше

по сравнению с участками без проведения инокуляции. Так, на вариантах без внесения удобрений разница составила 0,45 т/га, а на удобренных – 0,26–0,48 т/га. Наибольшая урожайность зерна была при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + инокуляция – 4,43 т/га, что на 1,56–2,01 т/га больше по сравнению с контрольными участками. Нами установлены показатели высоты и густоты бобов кормовых в зависимости от исследуемых факторов. Так, на контрольных участках высота травостоя составила 82–85 см, а при внесении удобрений в норме $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 88–92 см, что на 6–7 см больше. Дополнительные подкормки растений Rost-концентрат на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ обеспечило увеличение высоты на 3,4–4,3% по сравнению с вариантом удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$. На участках без проведения инокуляции семян плотность растений колебалась в пределах 48–55 шт./м², тогда как на участках с проведением инокуляции семян – 51–59 шт./м², что на 3–4 шт./м² больше.

Наибольшие показатели высоты и густоты отмечены на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + инокуляция – 91 см и 59 шт./м².

Внесение удобрений в значительной степени влияло на листовую аппарат. Так, на варианте удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$ площадь листьев составляла 52,9–58,4 тыс. м²/га. Дополнительное внесение Rost-концентрата на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ обеспечило увеличение площади листовой поверхности на 3,6–10,0%. Наибольшие показатели площади листовой поверхности отмечены на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Rost-концентрат + инокуляция – 60,3 тыс. м²/га, что на 8,0–10,5 тыс. м²/га больше по сравнению с контрольными участками.

Ключевые слова: бобы кормовые, инокуляция, удобрения, высота, плотность, листовая поверхность, жидкие комплексные удобрения.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-39-43

УДК 633.34/.37:631.576.3-044.74

ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ ПРИ ЗБЕРІГАННІ EX-SITU**Н. В. Новицька***e-mail: novictska@rambler.ru*Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

Господарська довговічність насіння нуту представляє чималий теоретичний і практичний інтерес для насінництва зернобобових культур. Згідно з чинним ДСТУ 2240-93 схожість насіння нуту залежно від категорії не повинна знижуватися до рівня менше ніж 80 %. Метою досліджень було вивчення посівних якостей насіння сортів нуту при зберіганні його в умовах неконтрольованого клімату («ex-situ»). Насіння трьох сортів нуту Розанна, Тріумф та Пегас урожаю 2012 року було закладено на зберігання в лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва НУБіП в умовах «ex-situ». Упродовж п'яти наступних років визначали енергію проростання, лабораторну схожість та вологість насіння згідно з діючими методиками ДСТУ 4138–2002. Встановлено, що господарська довговічність насіння нуту при зберіганні в неконтрольованих умовах («ex-situ») залежно від сорту зберігалася 3–4 роки. Найбільша втрата вологості за роки зберігання насіння нуту – 4,0 %, серед досліджуваних сортів спостерігалася у сорту Пегас за рахунок вищої вихідної вологості зразків (12,8 %), найменша – 1,0 % у сорту Розанна, що обумовлено нижчою вихідною вологістю насіння на рівні 9,4 %. Встановлено, що чим вища вологість насіння нуту, тим швидше воно втрачає свою кондиційність при зберіганні в неконтрольованих умовах. Посівні якості насіння сортів нуту Розанна та Тріумф при зберіганні в умовах «ex-situ» та при вологості насіння не вище 14 % не знижувалися нижче нормативних показників господарської довговічності. На п'ятий рік зберігання відбувалося стрімке зниження схожості насіння і втрата кондиційності. Насіння сорту нуту Пегас зберігало господарську придатність протягом трьох років, на четвертий рік зберігання швидко втрачало свою кондиційність.

Ключові слова: нут, насіння, неконтрольований клімат, зберігання, енергія проростання, лабораторна схожість, вологість насіння.

Постановка проблеми

Зберігання насіння – завершальний етап технологічного процесу, який повинен забезпечувати збереження життєздатності й сили росту насіння, запобігати засміченню і розповсюдженню хвороб та шкідників. Погіршення якості насіння під час зберігання відбувається від самозігрівання, розвитку комах, кліщів, мікроорганізмів тощо. Уникнути негативного впливу даних явищ можна за правильної підготовки насіння, раціонального розміщення його у сховищах, підтримання оптимального режиму зберігання [1].

Проблемі зберігання насіння – його генетичної цілісності, життєздатності та інших цінних господарських ознак та якостей, властивих тому чи іншому генотипові, присвячена велика кількість публікацій у вітчизняній і зарубіжній літературі, починаючи від античних авторів і закінчуючи науковими розробками сучасних дослідників. Є чимало практичних рекомендацій та методичних вказівок щодо зберігання посівного матеріалу.

Та, незважаючи на це, багато питань залишаються нез'ясованими, особливо це стосується зберігання насіння протягом тривалого періоду, наприклад, цінних колекцій рослин, селекційних та генетичних зразків, державних насінневих фондів тощо. Це безпосередньо стосується питання господарської довговічності насіння – періоду зберігання, протягом якого схожість залишається кондиційною і відповідає вимогам державного нормування [2, 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

У біологічному відношенні насіння, яке мало високу схожість після збирання, краще зберігається. Насіння з високими посівними якостями більш стійке проти грибів, бактерій, мікроорганізмів. Мертве, несхоже, гниле насіння за несприятливих умов зберігання псується в першу чергу і є осередками поширення патогенної мікрофлори. Тому на довге зберігання слід закладати лише високоякісне насіння. Насіння, яке пройшло обов'язкову післязбиральну обробку і, насамперед, висушене,

зберігає високі посівні якості до сівби за належних умов зберігання [4, 5].

Вихідна або початкова схожість насіння – найважливіший чинник, який обумовлює збереження його життєздатності протягом тривалого періоду. Чим вона вища, тим повільніше проходить процес старіння насіння у будь-яких умовах зберігання, тому на зберігання рекомендують закладати посівний матеріал з максимальним рівнем схожості. Зниження схожості, втрату життєздатності неможливо компенсувати навіть підвищенням норми висіву. Основною причиною низької схожості насіння є високий вміст у ньому вологи під час зберігання. Підвищення вологості насіння посилює в ньому процеси дихання, створює сприятливі умови для діяльності мікроорганізмів і підвищення активності збудників хвороб і шкідників. Промерзання вологого зерна призводить до механічного пошкодження клітин, особливо в зародковій частині. Ослаблені зернини після сівби уражуються грибками і мікробами. Таке насіння або зовсім не проростає, або дає ослаблені сходи [6, 7].

Господарська довговічність насіння являє собою важливий аспект життєдіяльності рослин і, безсумнівно, представляє чималий теоретичний і практичний інтерес для насінництва зернобобових культур і нуту зокрема. Згідно з чинним ДСТУ 2240-93 схожість насіння нуту залежно від категорії не повинна знижуватися до рівня менше ніж 80 %. При цьому, стандартна вологість насіння, що допускається під час зберігання партій насіння, не має перевищувати 14 %. Безпечні рівні вологості для зберігання нуту залежать від температури повітря, маси партії, а також від напряму використання: для переробки на продовольчі, кормові або технічні цілі чи в якості посівного матеріалу. Нут з підвищеною вологістю може прорости або покритися пліснявою, що призводить до підвищення температури, внаслідок чого погіршується якість протеїну і олії. В насінні нуту міститься до 8 % жиру і до 30 % білка, а, як відомо з теорії зберігання, насіння, швидко втрачає

схожість насіння, до складу запасних речовин якого входять вуглеводи, жири, потім білки. Перші витрачаються у процесі дихання, жири – окислення, білки – коагуляції. Серед зернобобових культур найшвидше втрачає кондиційну схожість насіння арахісу та сої – на 7–10 рік зберігання [8, 9].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було вивчення посівних якостей насіння сортів нуту при зберіганні його в умовах неконтрольованого клімату («*ex-situ*»).

Матеріалом для вивчення було насіння сортів нуту Розанна, Тріумф та Пегас, вирощене на полях у стаціонарному досліді кафедри рослинництва на полях ВП «Агрономічна дослідна станція» Національного університету біоресурсів і природокористування України (с. Пшеничне Васильківського району Київської області). Насіння трьох сортів нуту Розанна, Тріумф та Пегас урожаю 2012 року було закладено на зберігання в лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва НУБіП України з неконтрольованим кліматом – в умовах «*ex-situ*». Кожного року з партій відбирали середні проби насіння для визначення їх посівних якостей (енергія проростання і лабораторна схожість) та вологості насіння згідно з діючими методиками ДСТУ 4138–2002 [10].

Результати досліджень

Результати проведених досліджень свідчать, що вологість насіння сортів нуту протягом п'яти років зберігання в умовах «*ex-situ*» знаходилася в межах норми і не перевищувала 13,0 %. Найвища вологість насіння відмічалася в перший рік зберігання і коливалася залежно від сорту від 9,4 % у сорту Розанна до 12,8 % у сорту Пегас. Виявлено, що в подальші роки зберігання вологість насіння поступово знижувалася: на 0,2–0,8 % на наступний рік, до 2,1 % на третій рік зберігання і на 0,1–0,2 % у наступні роки відносно попередніх (табл. 1).

Таблиця 1. Посівні якості насіння нуту в умовах «*ex situ*» (середнє за 2013–2017 рр.)

Рік	Розанна			Тріумф			Пегас		
	Вн*, %	Еп, %	Лс, %	Вн, %	Еп, %	Лс, %	Вн, %	Еп, %	Лс, %
2013	9,4	98	100	11,2	96	97	12,8	90	92
2014	9,2	96	97	11,0	95	95	12,0	88	91
2015	8,5	93	94	8,9	88	90	9,0	87	89
2016	8,6	86	88	9,0	81	83	9,1	70	78
2017	8,4	61	74	8,7	60	70	8,8	55	65

*Примітка: Вн – вологість насіння, Еп – енергія проростання, Лс – лабораторна схожість.

Найбільша втрата вологості насіння нуту – 4,0 %, серед досліджуваних сортів спостерігалася у сорту Пегас за рахунок вищої вихідної вологості зразків (12,8 %), найменша – 1,0 % у сорту Розанна, що обумовлено нижчою вихідною вологістю насіння на рівні 9,4 %.

Енергія проростання насіння впродовж перших трьох років зберігання у досліджуваних сортів нуту Розанна, Тріумф та Пегас майже співпадала із лабораторною схожістю і різниця між цими показниками не перевищувала 1,0–2,0 %. На четвертий рік зберігання насіння нуту високу енергію проростання, нижчу лабораторної схожості лише на 2 %, мало насіння сортів Розанна та Тріумф. Це обумовлює високу життєздатність насіння даних сортів протягом вказаного вище терміну зберігання і означає, що за оптимальних умов для росту та розвитку воно має можливість прорости в досить короткий строк. Разом з цим, за подальшого зберігання спостерігалася більш інтенсивна втрата енергії проростання порівняно із схожістю, де розбіжність, залежно від сорту і року зберігання була в межах 10–13 %. Встановлено, що чим вища вологість насіння нуту, тим швидше воно втрачає свою кондиційність при зберіганні в неконтрольованих умовах. Так, нижчу енергію проростання насіння нуту на п'ятий рік зберігання відмічено у сорту Пегас – 55 %, вихідна вологість якого становила 12,8 %.

При зберіганні посівного матеріалу нуту сортів Розанна та Тріумф в умовах «*ex-situ*» з вологістю насіння в межах від 9,4 до 11,2 % та початковою лабораторною схожістю на рівні 97–100 % господарська довговічність зберігалася протягом чотирьох років. При зберіганні посівного матеріалу з нижчою початковою лабораторною схожістю – 92 % та вищою вихідною вологістю насіння – 12,8 % у сорту Пегас, господарська довговічність зберігалася лише протягом трьох років, після чого, на четвертий рік зберігання, відмічалася інтенсивне зниження її до значення 78 % і на п'ятий рік – до 65 %. На п'ятий рік зберігання досліджувані сорти нуту Розанна та Тріумф теж втратили нормативну лабораторну схожість, яка становила 74 та 70 %, відповідно.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Встановлено, що чим вища вологість насіння нуту, тим швидше воно втрачає свою

кондиційність при зберіганні в неконтрольованих умовах. Посівні якості насіння сортів нуту Розанна та Тріумф при зберіганні в умовах «*ex-situ*» та при вологості насіння не вище 14 % не знижувалися нижче нормативних показників господарської довговічності. На п'ятий рік зберігання відбувалося стрімке зниження схожості насіння і втрата кондиційності. Насіння сорту нуту Пегас зберігало господарську придатність протягом трьох років, на четвертий рік зберігання швидко втрачало свою кондиційність.

Перспективи подальших досліджень полягають у встановленні господарської довговічності інших більш поширених зернобобових культур, зокрема сої, гороху, сочевиці. Не менш важливе значення для зберігання насіння зернобобових культур має подальше визначення його біологічної довговічності за різних умов зберігання.

References

1. Zhatova, H. O. (2009). *Zahalne nasinnieznavstvo [General Seed Science]*. Sumy: Universytetska knyha [in Ukrainian].
2. Havryliuk, M. M. (2004). *Osnovy suchasnoho nasinnystva [Fundamentals of Modern Seed Production]*. Kyiv: NNTs IAE [in Ukrainian].
3. Kalenska, S. M., Novytska, N. V., Stepanenko, Yu. P., Stoliarchuk, T. A., Taran, V. H., Ryzhenko, A. S. & Yeremenko, O. A. (2017). *Dovhovichnist nasinnia oliinykh kultur [Durability of seeds Of oilseeds]*. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 12, 63–70 [in Ukrainian].
4. Kalenska, S. M., Novytska, N. V. & Zhemoida, V. L. (2011). *Nasinnieznavstvo ta metody vyznachennia yakosti nasinnia silskohospodarskykh kultur [Seed Science and Methods for Determining the Quality of Seeds of Agricultural Crops]*. Vinnytsia: Danyliuk [in Ukrainian].
5. Koshytska, N. A. (2013). *Udoskonalennia elementiv tekhnolohii rezhymiv sushinnia nasinnia ripaku [Improvement of technology elements of rape seed drying regimes]*. *Naukovyi visnyk NUBiP*, 183, 278–281 [in Ukrainian].
6. Buhaiiov, V. V. (2012). *Dynamika skhozhosti nasinnia zlakovykh bahatorichnykh trav u protsesi zberihannia [Dynamics of similarity of seeds of cereal perennial grasses during storage]*. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 74, 36–41 [in Ukrainian].

7. Linnyk, Yu. O. & Potomkin, L. M. (2010). Vytryvalist nasinnia sortiv horokhu do chynnykiv zberihannia ta zamorozhuvannia [Endurance of seeds of pea varieties to the factors of storage and freezing]. *Selektsiia i nasinnytstvo*, 98, 228–237 [in Ukrainian].

8. Fadeev, L. V. (2018). Puti povysheniya urozhaynosti i uluchsheniya sokhrannosti zerna pri khranenni [Ways of increasing the yield and improving the safety of grain during storage]. *Hranenie i pererabotka zerna*. Retrieved from <http://hipzmag.com/tehnologii/hranenie/puti-povysheniya-urozhajnosti-i-uluchsheniya-sokhrannosti-zerna-pri-khranenni/> [in Russian].

9. Strona, I. G. (1972). Travmirovaniye semjan i ego preduprezhdeniye [Seed Injury and Prevention]. Moskva: Kolos [in Russian].

10. Nasinnia silskohospodarskykh kultur: Metody vyznachennia yakosti: DSTU 4138: 2002 [Seeds of agricultural crops: Methods for determining quality: State Standard 4138: 2002] (2003). Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].

SOWING QUALITIES OF CHICK-PEA SEEDS AT EX-SITY STORAGE

N. Novytska

e-mail: novytska@rambler.ru

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

15, Heroiv Oborony Str., Kiev, 03041, Ukraine

Economic longevity of chick-pea seeds has a considerable theoretical and practical interest for seed growing of leguminous crops. According to the current DSTU 2240-93 seed germination of chick-pea, depending on seeds category should be not lower than 80 %. The purpose of research was to study sowing qualities of chickpea varieties seeds during storage in an uncontrolled climate («ex-sity»). The seeds of three chick-pea varieties Rosanna, Triumph and Pegas of harvest 2012 were laid for storage in the laboratory «Quality of Seeds and Planting Material» of Plant Growing Department of NULES in conditions of «ex-sity». During next five years' germination energy, laboratory germination and seed moisture were determined according to the existing methods DSTU 4138-2002. Was established, that economic longevity of chick-pea seeds during storage under uncontrolled conditions («ex-sity»), depending on variety, was maintained for 3–4 years. The highest loss of moisture over the years of chick-pea seed storage was 4,0 %, among the studied samples was

observed in variety Pegas due to a higher initial moisture content in the samples (12,8 %), the lowest – 1,0 % in variety Rosanna, which was caused by the lower initial moisture level of seeds – 9,4 %. It is established, that the higher is moisture content of chick-pea seeds, the faster it loses its conditionality with storage under uncontrolled conditions. The sowing qualities of seeds of chick-pea varieties Rosanna and Triumph, with storage under conditions of «ex-sity» and with seed moisture, which is not exceed 14%, did not fall down below the standard indicators of economic longevity. At the fifth year of storage, a sharp decrease in seed germination and loss of conditionality was occurred. Chickpea seeds variety Pegas retained its economic suitability for three years, and at the fourth year of storage it quickly lost its conditionality.

Keywords: chick-pea, seeds, uncontrolled climate, storage, energy of germination, laboratory germination, seed moisture

ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН НУТА ПРИ ХРАНЕНИИ EX-SITY

Н. В. Новицкая

e-mail: novytska@rambler.ru

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
ул. Героев Обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина

Хозяйственная долговечность семян нута представляет немалый теоретический и практический интерес для семеноводства зернобобовых культур. Согласно действующему ГОСТ 2240-93 всхожесть семян нута в зависимости от категории не должна снижаться до уровня менее 80 %. Целью исследований было изучение посевных качеств семян сортов нута при хранении его в условиях неконтролируемого климата («ex-sity»). Семена трех сортов нута Розанна, Триумф и Пегас урожая 2012 года были заложены на хранение в лаборатории «Качества семян и посадочного материала» кафедры растениеводства НУБиП в условиях «ex-sity». В течение пяти последующих лет определяли энергию прорастания, лабораторную всхожесть и влажность семян согласно действующим методикам DSTU 4138-2002. Установлено, что хозяйственная долговечность семян нута при хранении в неконтролируемых условиях («ex-sity») в зависимости от сорта сохранялась 3–4 года. Наибольшая потеря влажности за годы хранения семян нута – 4,0 %, среди исследуемых

образцов наблюдалась у сорта Пегас за счет более высокой исходной влажности образцов (12,8 %), наименьшая – 1,0 % у сорта Розанна, что обусловлено низкой исходной влажностью семян на уровне 9,4 %. Установлено, что чем выше влажность семян нута, тем быстрее оно теряет свою кондиционность при хранении в неконтролируемых условиях. Посевные качества семян сортов нута Розанна и Триумф при хранении в условиях «ex-situ» и при влажности семян не выше 14 % не снижались ниже нормативных показателей хозяйственной

долговечности. На пятый год хранения происходило резкое снижение всхожести семян и потеря их кондиционности. Семена сорта нута Пегас сохраняли хозяйственную долговечность в течение трех лет, а на четвертый год хранения быстро теряли кондиционность.

Ключевые слова: нут, семена, неконтролируемый климат, хранение, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, влажность семян.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-44-49

УДК 664.8.032 : 634.23

ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ НА ЯКІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ ВИШНІ**О. В. Василюшина¹, Є. П. Постоленко²***e-mail: elenamila@i.ua, evgen780@ukr.net*¹Уманський національний університет садівництва

вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна

²Дослідна станція помології ім. Л. П. Симиренка ІС НААН

вул. Симиренка, 9, с. Мліїв-1, Городищенський р-н, Черкаська обл., 19512, Україна

Плоди вишні є незамінним джерелом біологічно активних речовин, антоціанів, вітамінів, які сприятливо діють на організм людини, однак мають обмежений термін зберігання, всього лише декілька діб. Для подовження періоду споживання плодів вишні одним із найкращих способів збереження їх харчової та біологічної цінності є заморожування. Тому вивчення впливу особливостей сорту на якісні показники заморожених плодів вишні є актуальним питанням, яке потребує вирішення. Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. з плодами вишні середньостиглих Жадана, Шанс, Елегантна, Оптимістка, Подбелська та середньоранніх сортів Альфа, Пам'ять Артеменка, вирощених на дослідній станції помології імені Л. П. Симиренка ІС НААН. Плоди вишні, зібрані в споживчій стадії стиглості, попередньо сортували, інспектували, мили, заморожували у пластикових стаканах за температури – 22...24°C у попередньо підготовлених цукрових сиропах за наступними варіантами: розсіпом (контроль); у 25% цукровому сиропі; 20% цукровому сиропі з додаванням 4% аскорутину; 45% цукровому сиропі. Зберігали за температури 18°C. Дослідженнями встановлено, що у заморожених плодах вишні сокоутримуюча здатність залежить від особливостей сорту. Найбільш придатні для заморожування плоди вишні з найвищою сокоутримувальною здатністю середньоранніх сортів Пам'ять Артеменка (7,2 %) та середньостиглих – Елегантна (7,7 %). Вміст сухих розчинних речовин у плодах вишні залежить від особливостей сорту і складає 15,26...15,89 %. Після заморожування їх вміст зменшився на 2,9...5,9 %. Заморожування за різних способів у цукрових сиропах позитивно вплинуло на збереження вмісту сухих розчинних речовин у плодах вишні. Найбільш ефективним виявився спосіб заморожування в 20% цукровому сиропі з додаванням 4 % аскорутину. При цьому, вміст сухих розчинних речовин зменшився на 0,65...3,28 % порівняно із свіжими плодами. За результатами дисперсійного аналізу на вміст сухих розчинних речовин у заморожених плодах вишні впливає сорт 38,6% та спосіб заморожування 29,4%.

Ключові слова: плоди вишні, сорт, заморожування, сухі розчинні речовини.

Постановка проблеми

Заморожування є одним з найкращих методів тривалого зберігання плодів, зберігаючи харчову цінність продукту. Якість заморожених плодів залежить від сорту, ступеня стиглості, попередньої обробки, типу упаковки, швидкості перебування в морозильній камері. Придатність плодів різних сортів до заморожування визначають на основі фізичних (структура), фізико-хімічних (сухі розчинні речовини, кислоти, цукри) і сенсорних аспектів [1, 2].

Оскільки плоди вишні мають обмежений термін зберігання лише декілька діб, але є незамінним джерелом біологічно активних речовин, антоціанів, вітамінів, які сприятливо діють на організм людини. Для подовження їх терміну споживання одним із способів збереження харчової та біологічної цінності є заморожування. Однак, питання впливу

особливостей сорту на якість заморожених плодів вишні наразі майже не вивчене. Тому актуальними будуть дослідження даного напрямку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Плоди заморожують різними способами: цілі, половинками, в цукровому сиропі, з цукром залежно від їх використання. Для зниження пошкодження клітин використовують кріопротектори – розчини цукру та інше. Занурення плодів у сироп – традиційна попередня обробка, що сприяє збереженню кольору, смаку, структури, вітамінної цінності. Сироп використовують як кріопротектор, шляхом вилучення з плодів клітинної води за допомогою осмосу, видаляючи кисень з тканин. Висока концентрація розчинних речовин у клітині знижує температуру замерзання і, відповідно, зменшує замерзання всередині

клітини, що попереджує структурне пошкодження плоду [3, 4, 5].

Цукрові сиропи із вмістом цукру 30–60% використовують в якості бар'єра для перенесення кисню і, попередження потемніння продукту. Експерименти показали, що плоди, заморожені в цукрових сиропах, покращують органолептичні показники: смак, запах, колір і харчову цінність замороженої продукції [3, 5].

Крім цукру в сиропи для покращення якості продукції додають аскорбінову кислоту та інше. Цінність такого препарату як аскорутин полягає в тому, що інгредієнтами його є аскорбінова кислота та рутин – біологічно активні речовини, які потенціюють дію один одного, внаслідок чого досягається гальмування процесів перекисного окислення, що дозволяє зберегти високу якість продукту [6].

Якість замороженої продукції залежить від її зовнішнього вигляду після розморожування, тому важливим показником є вологоутримуюча здатність. За даними І. Є. Іванової варіювання соковиділення після заморожування та тривалого зберігання у плодів кісточкових, зокрема черешні пізніх сортів, відбувається в межах 8,1%–30,2% [7].

Дослідження показали, що у заморожених плодах вишні у розчинах цукру зменшується вміст сухих розчинних речовин на 7%, цукрів – 4%, кислот – 12% [6].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було вивчення впливу особливостей сорту на якісні та структуроутворюючі показники заморожених плодів вишні.

Дослідження проводили протягом 2016–2018 рр. з плодами вишні середньостиглих – Жадана, Шанс, Елегантна, Оптимістка, Подбельська та середньоранніх сортів – Альфа, Пам'ять Артеменка, вирощених на дослідній станції помології імені Л. П. Симиренка ІС НААН.

Плоди вишні, зібрані в споживчій стадії стиглості, попередньо сортували, інспектували, мили, заморожували у попередньо підготовлених цукрових сиропах у пластикових стаканах за температури мінус 22–24°C, зберігали за температури мінус 18°C до 6 місяців.

Попередньо підготовлені плоди вишні заморожували за наступними варіантами:

- розсіпом (контроль);
- у 25% цукровому сиропі;
- 20% цукровому сиропі з додаванням 4% аскорутину;
- 45% цукровому сиропі.

До та після заморожування, протягом трьох та шести місяців у плодах визначали втрати соку за різницею маси заморожених і дефростованих ягід та виражали у відсотках, вміст сухих розчинних речовин – рефрактометром [8].

Дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями з проведення досліджень зі швидкозамороженими плодами, ягодами і овочами [9]. Хімічний склад заморожених плодів вишні досліджено з урахуванням втрат маси.

Математичну обробку даних проводили на персональному комп'ютері за програмою "Excel 2000" та Statistica.

Результати досліджень

Одним із показників якості заморожених плодів є їх сокоутримуюча здатність (рис. 1).

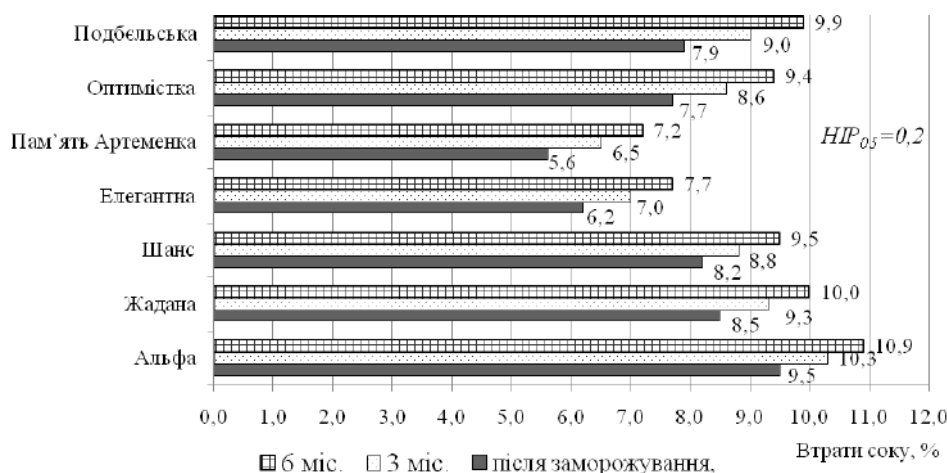


Рис. 1. Втрата соку плодів вишні протягом заморожування (середнє 2016–2018 рр.)

Як показали результати досліджень для плодів вишні після заморожування даний показник змінювався і залежав від сортових особливостей. Найбільші втрати соку спостерігались у плодів вишні сорту Альфа (10,9%), а найменші – Пам'ять Артеменка (7,2%) та Елегантна (7,7%). Для плодів вишні сортів

Жадана, Шанс, Оптимістка та Подбельська вони залишалися на рівні 9,4...10%. Очевидно, що неоднакова сокоутримуюча здатність залежить від будови м'якуша та шкірочки плодів вишні, що обумовлено особливостями сорту. На що вказують також результати досліджень І. Є. Іванової [7].

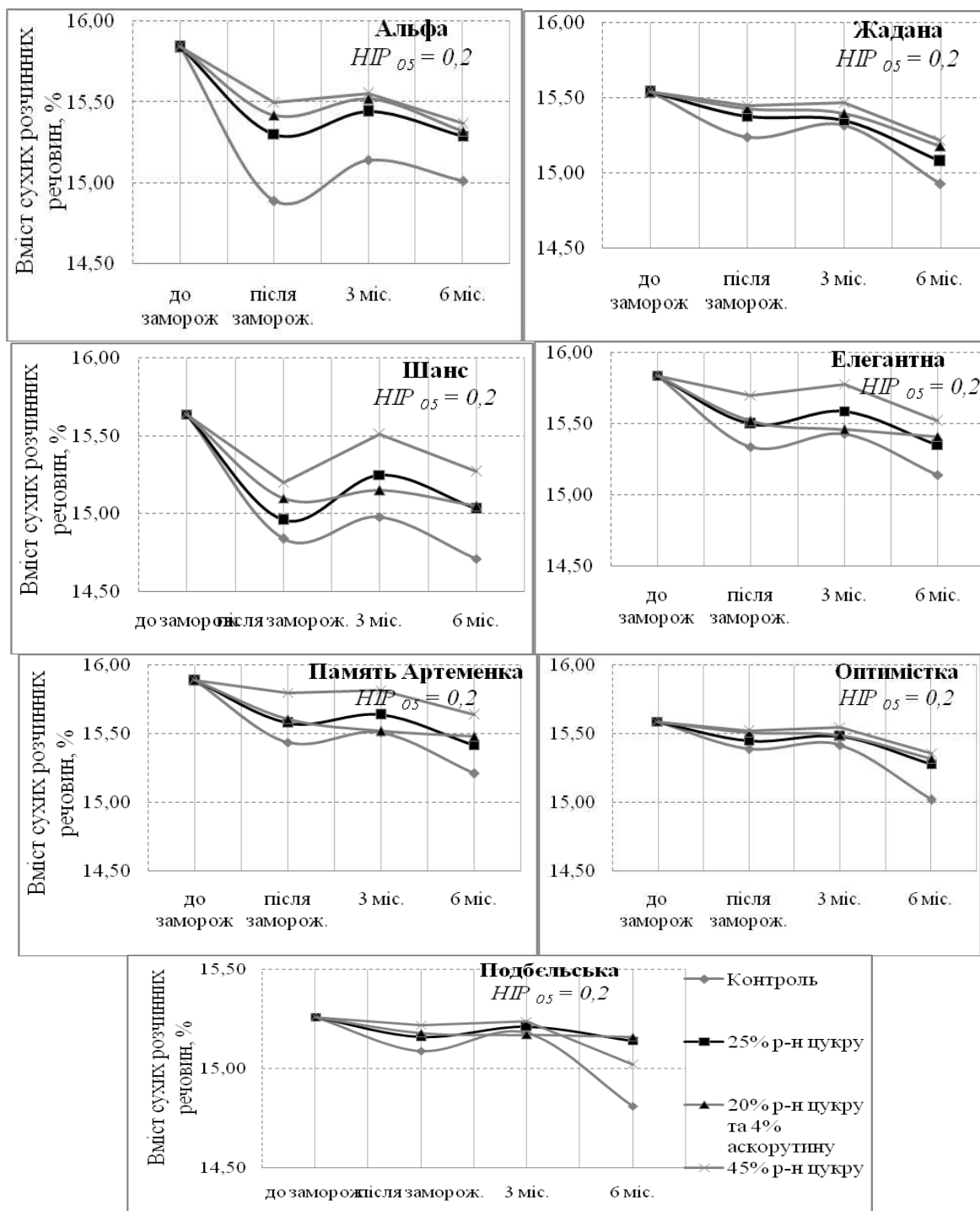


Рис. 2. Зміна вмісту сухих розчинних речовин у плодах вишні протягом заморожування (середнє 2016–2018 рр.)

Якість плодів вишні визначається вмістом сухих розчинних, до яких відносять вуглеводи, азотисті речовини, кислоти тощо. Як видно з даних рис. 2 вміст сухих розчинних речовин у плодах вишні змінюється залежно від сорту в середньому від 15,26% для сорту Подбельська до 15,89% Пам'ять Артеменка.

Після заморожування вміст сухих розчинних речовин плодів вишні знизився на 1,1...5,9% порівняно із свіжими плодами. Найвищі втрати у їх вмісті спостерігали для сорту Альфа (5,9%) та Шанс (5,1%), а найнижчі – Жадана (1,9%), Оптимістка (1,3%) та Подбельська (1,1%).

Для заморожених плодів вишні у 25% цукровому сиропі вміст сухих розчинних речовин знизився на 0,65...4,3% порівняно із свіжими плодами та на 0,45...1,6% нижче від контрольного варіанту. При цьому, можна виділити такі сорти – Жадана (1%), Оптимістка (0,9%) та Подбельська (0,65%), найвищі показники у сортів Альфа (3,4%) та Шанс (4,3%). Після заморожування плодів вишні у 20% цукровому сиропі з додаванням 4% аскорутину зниження вмісту сухих розчинних речовин відбулося на рівні 0,5...3,4%. Для плодів вишні заморожених у 45% цукровому сиропі після заморожування вміст сухих розчинних речовин порівняно із свіжими плодами зменшився незначно, на 0,26...2,8%.

Після 3- та 6-місячного зберігання, заморожених плодів вишні відбулося подальше зниження сухих розчинних речовин на 2,9...5,9%

порівняно із свіжими плодами. Найвищі втрати спостерігали для плодів вишні сортів Шанс (5,9%) та Оптимістка (5,5%). Дещо менше зниження їх вмісту – для сортів Жадана (3,9%) та Подбельська (2,9%).

Заморожування плодів вишні у цукрових сиропах сприяло збереженню вмісту сухих розчинних речовин. Для плодів вишні, заморожених у 25% цукровому сиропі, зниження вмісту сухих розчинних речовин менше порівняно із свіжими плодами і залежить від особливостей сорту та складає 0,78...3,9%. Найменші втрати для плодів вишні сортів Оптимістка (1,98%) та Подбельська (0,78%), найвищі – Шанс (3,98%).

Для плодів вишні, заморожених у 20% цукровому сиропі з додаванням 4% аскорутину, вміст сухих розчинних речовин на кінець зберігання знизився на 0,65% для сорту Подбельська та до 3,28% по сорту Альфа і залишався на рівні заморожених плодів вишні у 25% цукровому сиропі. Після заморожування плодів вишні в 45% цукровому сиропі втрати вмісту сухих розчинних речовин дещо нижчі на 1,02...2,96%. Найвищі вони для сортів Альфа (2,96%) та Шанс (2,36%), а найнижчі – Оптимістка (1,47%) та Подбельська (1,02%).

З рис. 3 видно, що на вміст сухих розчинних речовин плодів вишні впливають фактори: А(сорт) – 38,6%, В (тривалість зберігання) – 10,4%, С (спосіб заморожування) – 29,4%, взаємодія факторів – 16,3%.

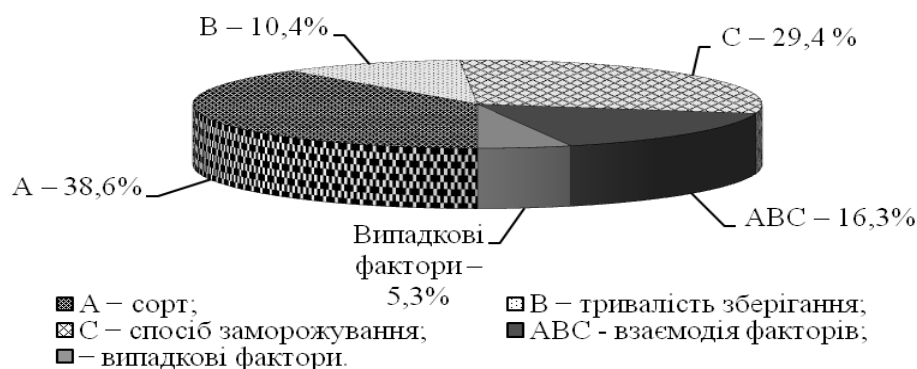


Рис. 3. Частка впливу факторів А (сорт), В (вид обробки), С (тривалість зберігання) на вміст сухих розчинних речовин у заморожених плодах вишні

Висновки та перспективи подальших досліджень

Отже, у заморожених плодах вишні сокоутримуюча здатність залежить від

особливостей будови та сорту. Серед середньостиглих та середньоранніх досліджуваних сортів плодів вишні найбільш придатні для заморожування з найвищою

сокоотримувальною здатністю – Пам'ять Артеменка (7,2%) та Елегантна (7,7%).

Вміст сухих розчинних речовин у плодах вишні залежить від особливостей сорту і складає 15,26...15,89%. Після їх заморожування за різних способів у цукрових сиропах найбільш ефективним виявилось заморожування в 20% цукровому сиропі з додаванням 4% аскорутину. Зниження вмісту сухих розчинних речовин при цьому складає 0,65...3,28% залежно від сорту.

На вміст сухих розчинних речовин у заморожених плодах вишні значний вплив має сорт 38,6% та спосіб заморожування 29,4%.

Наведені результати досліджень є початковим етапом у вивченні якісних показників плодів вишні залежно від сорту та способу заморожування і потребують подальшого вивчення.

References

1. Belinska, S. (2009). Naukovi u praktychni zasady rozroblennia retseptur i formuvannia yakosti shvydkozamorozhenykh plodoovochevykh produktiv. *Kharchova i pererobna promyslovisht* [Scientific and practical principles of the formulation of formulations and the formation of quality frozen fruit and vegetable products]. *Kharchova i pererobna promyslovisht*, 11–12, 26–28 [in Ukrainian].

2. Orlova, N. Ia. & Belinska, S. O. (2005). Zamorozheni plodoovochevi produkty: problemy formuvannia asortymentu ta yakosti [Frozen Fruit and Vegetable Products: Problems in Assortment and Quality]. Kyiv: Kyivskiy natsionalnyi torhovo-ekonomichnyi universytet [in Ukrainian].

3. Korobkina, Z. V., Mandrika, V. I. & Danilenko, G. V. (1979). O kachestve plodov i yagod zamorozhenykh v sakharnom sirope razlichnoy kontsentratsii [About the quality of fruits and berries frozen in a sugar syrup of different concentrations]. *Konservnaya i ovoshchesushilnaya promyshlennost*, 11, 13–16 [in Russian].

4. Erba, M. L., Forni, E., Colonello, A. & Giangiacomo, R. (1994). Influence of sugar composition and air dehydration levels on the chemical-physical characteristics of osmohydrofrozen fruit. *Food chemistry*, 50, 69–73.

5. Ancos, B., Sanchez-Moreno, C., Pascual-Teresa, S. & Cano, M. P. (2006). Fruit Freezing Principles. *Handbook of Fruits and Fruit Processing*

(2nd ed.) (pp. 59–79). Danvers: Blackwell Publishing.

6. Osokina, N. M. & Vasylyshyna, O. V. (2015). Yakist plodiv vishni za riznykh sposobiv zamorozhuvannia [The quality of the fruits is high in different ways of freezing]. *Naukovi pratsi Natsionalnogo universytetu kharchovykh tekhnolohii*, 2, 203–209 [in Ukrainian].

7. Ivanova, I. Ye. (2005). Otsinka sortiv chereszni ukraïnskoi selektsii na prydatnist do zamorozhuvannia, zberigannia ta nastupnoi pererobky [Estimation of Ukrainian selections of sweet cherry varieties for suitability for freezing, preservation and subsequent processing] (Avtoreferat dysertatsii kandydata silskohospodarskykh nauk). Natsionalnyi ahrarnyi universytet, Kyiv [in Ukrainian].

8. Naichenko, V. M. (2001). Praktykum z tekhnolohii zberigannia i pererobky plodiv ta ovochiv [Workshop on technology for preservation and processing of fruits and vegetables]. Kyiv: Shkoliar [in Ukrainian].

9. Dzhenezeyeva, E. L., Anisimova, V. Ya. & Ivanova, S. V. (1989). Metodicheskiye ukazaniya po provedeniyu issledovaniy s bystrozamorozhennymi plodami, yarodami i ovoshchami [Guidelines for conducting research with quick-frozen fruits, vegetables and vegetables]. Moskva [in Russian].

INFLUENCE OF VARIETY CHARACTERISTICS ON THE QUALITY OF FROZEN CHERRY FRUIT

O. Vasylyshina¹, Ye. Postolenko²

e-mail: elenamila@i.ua, evgen780@ukr.net

¹Uman National University of Horticulture
1, Institutes Str., Uman, Cherkasy region,
20305, Ukraine

²Research Station of the Pomology them
L. P. Simirenko

9, Simirenko, Str., p. Mlyev-1, Gorodyschensky district, Cherkasy region, 19512, Ukraine

The fruits of cherry are an indispensable source of biologically active substances, anthocyanins, and vitamins that have a beneficial effect on the human body, but have a limited shelf life of just a few days. To prolong the period of consumption of cherry fruit, one of the best ways to preserve their nutritional and biological value is freezing. Therefore, studying the influence of the characteristics of the variety on the quality indices of frozen cherry fruit is an urgent issue that needs to be addressed. The research was carried out during

2016–2018 with fruits of medium-grained Zhadana, Chance, Elegant, Optimist, Podbielskaya and medieval varieties of Alpha, Memory of Artemenko, grown on the experimental ambulance station Simirenko IS NAAS. Fruits of cherries collected in the consumer stage of maturation were presorted, inspected, weighed, frozen in plastic cups at a temperature of $-22...24^{\circ}\text{C}$ in pre-prepared sugar syrups for the following variants: spreading (control); in 25% sugar syrup; 20% sugar syrup with 4% ascorutin added; 45% sugar syrup. Store at -18°C . It is established that in frozen fruits cherry juice retaining ability depends on the features of the variety. The most suitable for freezing fruits are cherries with the highest juice-keeping ability of middle-aged varieties. The memory of Artemenko (7,2%) and the middle-aged Elegant (7,7%). The content of dry soluble substances in the fruits of cherry depends on the characteristics of the variety and is 15,26 ... 15,89%. After freezing, the content of dry soluble substances decreased by 2,9 ... 5,9%. Freezing in various ways in sugar syrups has positively influenced the preservation of the content of dry soluble substances in cherry fruit. The most effective way was to freeze in 20% sugar syrup with the addition of 4% ascorutin. In this case, the content of dry soluble substances decreased by 0,65 ... 3,28% compared with fresh fruit. According to the results of disseries analysis on the content of dry soluble substances in frozen fruits, cherries have a significant effect of 38,6% and a freezing method of 29,4%.

Keywords: cherry fruit, variety, freezing, dry soluble substances.

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СОРТА НА КАЧЕСТВО ЗАМОРОЖЕННЫХ ПЛОДОВ ВИШНИ

Е. В. Василюшина¹, Е. П. Постоленко²
e-mail: elenamila @ i.ua, evgen780 @ ukr.net

¹Уманский национальный университет садоводства
ул. Институтская, 1, Умань,
Черкасская обл., 20305, Украина

²Опытная станция pomологии
им. Л. П. Симиренко
ул. Симиренко, 9, с. Млеев-1,
Городищенский р-н, Черкасская обл.,
19512, Украина

Плоды вишни являются незаменимым источником биологически активных веществ, антоцианов, витаминов, которые благоприятно действуют на организм человека, однако они имеют ограниченный срок хранения, всего лишь

несколько суток. Для продления периода потребления плодов вишни одним из лучших способов сохранения их пищевой и биологической ценности является замораживание. Поэтому изучение влияния особенностей сорта на качественные показатели замороженных плодов вишни является актуальным вопросом. Исследования проводились в течение 2016–2018 гг. с плодами вишни среднеспелых Жадана, Шанс, Элегантная, Оптимистка, Подбельская и среднеранних сортов Альфа, Память Артеменко, выращенных на исследовательской станции pomологии имени Л. П. Симиренко ИС НААН. Плоды вишни, собранные в потребительской стадии зрелости, предварительно сортировали, инспектировали, мыли, замораживали в пластиковых стаканах при температуре $-22...24^{\circ}\text{C}$ в предварительно подготовленных сахарных сиропах по следующим вариантам: россытью (контроль); в 25% сахарном сиропе; 20% сахарном сиропе с добавлением 4% аскорутин; 45% сахарном сиропе. Хранили при температуре -18°C . Исследованиями установлено, что в замороженных плодах вишни сокоудерживающая способность зависит от особенностей сорта. Наиболее пригодны для замораживания плоды вишни с высокой сокоудерживающей способностью среднеранних сортов Память Артеменко (7,2%) и среднеспелых – Элегантная (7,7%). Содержание сухих растворимых веществ в плодах вишни зависит от особенностей сорта и составляет 15,26...15,89%. После их замораживания содержание сухих растворимых веществ уменьшается на 2,9...5,9%. Замораживание при различных способах в сахарных сиропах положительно повлияло на сохранение содержания сухих растворимых веществ в плодах вишни. Наиболее эффективным оказался способ замораживания в 20% сахарном сиропе с добавлением 4% аскорутин. При этом, содержание сухих растворимых веществ уменьшилось на 0,65...3,28% по сравнению со свежими плодами. По результатам дисперсионного анализа на содержание сухих растворимых веществ в замороженных плодах вишни значительное влияние имеет сорт 38,6% и способ замораживания 29,4%.

Ключевые слова: плоды вишни, сорт, замораживание, сухие растворимые вещества.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-50-57

УДК 630*561.24

**РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ПРИСТИГАЮЧИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ СУГРУДІВ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ****І. Д. Іванюк¹, Т. М. Іванюк²***e-mail: i.tanya1503@gmail.com*¹Малинський лісотехнічний коледж

с. Гамарня, Малинський район, Житомирська обл., 34600, Україна

²Житомирський національний агроєкологічний університет

бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Досліджено тривалу мінливість радіальних приростів дерев дуба звичайного в умовах свіжих та вологих сугрудів на базі дочірніх підприємств Житомирського обласного комунального агролісогосподарського підприємства «Житомироблагроліс». Для розуміння природи лісу та для вирішення деяких практичних завдань використовують показник радіального приросту. Вивчення радіального приросту окремих дерев і деревостанів здійснюється дендрохронологічним методом. Дослідження проводились у 77-річних дубових деревостанах. Для дендрохронологічного аналізу на 10-а тимчасових пробних площах відібрано по 15 зразків (кернів) деревини на висоті стовбурів 1,3 м буравом Преслера. Загальна кількість обрахованих кернів склала 150 шт. Величини річних кілець виміряні інструментом Corim Maxi з точністю 0,01 мм. Обчислено основні статистичні характеристики деревно-кілецевих хронологій: коефіцієнт варіації, коефіцієнт чутливості. Визначені середні значення поточних радіальних приростів: у свіжих сугрудах величина даного показника дорівнює $2,04 \pm 0,05$ мм, а у вологих сугрудах – $2,20 \pm 0,10$ мм. Виявлено, що дубові деревостани перебувають у депресивному стані. Встановлено, що у структурній стійкості дубових деревостанів свіжих сугрудів простежується циклічність, яка триває, у середньому, 22 роки, у дубняках вологого сугруду подібна циклічність відсутня. Впродовж росту і розвитку дубових деревостанів відбуваються втрата і відновлення фізіологічної стійкості під дією чинників зовнішнього середовища. Фізіологічно стійкішими є дубові деревостани, що зростають у вологих умовах сугрудів. Індекси радіальних приростів дубових деревостанів однаково реагують на абіотичні чинники, однак деревостани у свіжих сугрудах відреагували на коливання зовнішнього середовища більше, ніж дубняки у вологих сугрудах. З'ясовано, що у свіжих умовах місцезростання приріст дубових насаджень до віку 70 років зменшується, а у вологих сугрудах зростає.

Ключові слова: річне кільце; структурна стійкість; фізіологічна стійкість; індекс радіального приросту, свіжий сугруд, вологий сугруд.

Постановка проблеми

Для розуміння природи лісу та вирішення деяких практичних завдань використовують показник радіального приросту. Вивчення радіального приросту окремих дерев і деревостанів здійснюється дендрохронологічним методом, який набув широкого застосування у США, Європі, країнах Балтії, Росії, Білорусії. В Україні дендрохронологічні дослідження активно проводяться з 50-их років ХХ століття, а у 90-х роках вони були проведені по 31 лісовому масиву в усіх природних зонах. Під час цієї роботи проаналізовано більш як 2000 модельних дерев 30 порід при максимальній тривалості рядів до 150 років [4]. Але, на жаль, і досі існує значна кількість невирішених питань, які потребують втручання окремих науковців і колективів спеціалістів.

У Житомирській області, більшість якої відноситься до Центрального Полісся, зростає близько 19 % твердолистяних деревостанів, із них 17 % – це дубові деревостани, що є значною часткою лісового фонду. Зміни, які відбуваються у зовнішньому середовищі (кліматичні, ґрунтово-гідрологічні), спонукають до вивчення дубових формацій не тільки у просторі, а й у часі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Стан лісових насаджень як у просторовому, так і в часовому аспектах, характеризує такий інтегральний показник, як радіальний приріст дерев різних порід у притаманних для них умовах місцезростання. Загальновідомо, що деревина у процесі росту фіксує інформацію про можливі зміни стану довкілля, а значення радіального приросту, безпосередньо,

характеризують інтенсивність зростання дерева за діаметром. Динаміка анатомічної структури річних шарів дерев, їх хімічного складу відображає багаторічні процеси, що відбуваються в природних ценозах: результати внутрішньовидової конкуренції між деревами та вплив на лісові екосистеми таких заходів як рубки, меліорація, атмосферне забруднення тощо [2, 3].

Отже, за аналізом коливань у прирості можна проводити реконструкції умов природного середовища в конкретному регіоні, а саме – дослідити вплив абіотичних та біотичних факторів на стан та продуктивність насаджень впродовж всього періоду розвитку, встановлювати ступінь їх пошкодження внаслідок природних або антропогенних чинників [1, 5, 10, 11]. Так, серйозні зміни у темпах, термінах та динаміці приростів дерев спостерігаються за певних змін клімату (при збільшенні температури повітря, тривалому зменшенні кількості річних атмосферних опадів і середньорічної відносної вологості повітря) [9, 12]. Роботи, в яких приділяють увагу вищезазначеним аспектам, дуже важливі, оскільки без такої інформації неможлива побудова адекватних моделей розвитку лісових екосистем різного рівня складності і прогнозування можливих змін у них у майбутньому [8].

Мета, завдання та методика досліджень

Мета роботи – проаналізувати та співставити просторові тенденції приросту дубових деревостанів в умовах свіжих та вологих сугрудів Центрального Полісся України.

Дослідження проводили на базі дочірніх підприємств ЖОКАП «Житомироблагроліс».

Для дендрохронологічного аналізу на 10 тимчасових пробних площах відібрано по 15 зразків (кernів) деревини на висоті стовбурів 1,3 м буравом Преслера. Загальна кількість обрахованих kernів склала 150 шт. Величини річних кілець виміряні інструментом *Corim Max* з точністю 0,01 мм. Використано метод перехресного датування з метою встановлення для кожного річного кільця дерева дати його формування [6, 13]. В загальних деревно-кільцевих серіях для кожної пробної площі визначено середню абсолютну ширину кільця $R(t)$ та її стандартне відхилення $DR(t)$. Обчислено

основні статистичні характеристики деревно-кільцевих хронологій.

Стандартне відхилення $DR(t)$ характеризує різномірність деревостану за приростом, що дає змогу робити висновки щодо ступеня організованості дерев в єдину стійку систему. Його підвищення показує процеси розпаду та подальше відновлення структури деревостану.

Коефіцієнт варіації: $Ss(t)=DR(t)/R(t)$ показує частку аномальних складових приросту, що пов'язані з втратою та відновленням цілісності деревостану і характеризує структурну стійкість насадження. Збільшення коефіцієнту варіації радіального приросту дерев характеризує зменшення структурної (механічної, структурно-ценотичної) стійкості дерев.

Проведена стандартизація індивідуальних хронологій через розрахунок співвідношення ширини суміжних кілець (коефіцієнт чутливості): $Ki(t)=(Ri(t)-Ri(t-1))/(Ri(t)+Ri(t-1))$. Коефіцієнт чутливості змінюється в межах від -1 до +1. У стійкому стані він близький до 0, збільшення амплітуди коливань відповідає зменшенню стійкості і збільшенню ймовірності виходу коливань за певний пороговий рівень, відповідний загибелі дерева. Найбільш показові від'ємні значення, які свідчать про різке зниження приросту. Проте і різке збільшення приросту вказує на зменшення стійкості і обумовлено, зазвичай, аномальною його складовою.

Статистична обробка даних здійснена з використанням кореляційного і регресійного аналізів з використанням стандартних пакетів програм Microsoft Excel та Statistica 6.0. Для оцінки суттєвості різниці середніх значень використано однофакторний дисперсійний аналіз.

Результати досліджень

Для виявлення тенденцій у рості та розвитку дубових деревостанів у свіжих і вологих сугрудах проведемо порівняння їх радіального приросту на прикладі 77-річних дубових деревостанів.

Максимальна ширина річного кільця 77-річних дубових деревостанів у свіжих сугрудах становить 3,30 мм, а мінімальна ширина кілець – 1,04 мм. Натомість, у вологих сугрудах ці показники становлять 4,33 мм та 0,80 мм, відповідно. Щодо середніх значень поточного радіального приросту, то у свіжих сугрудах

величина даного показника дорівнює $2,04 \pm 0,05$ мм, а у вологих сугрудах – $2,20 \pm 0,10$ мм.

З порівняння радіальних приростів можна виділити декілька періодів росту і розвитку 77-річних дубових деревостанів у свіжих і вологих сугрудах (рис.1). Так, з 1941 по 1951 роки ріст дубових деревостанів у товщину у свіжих і вологих сугрудах є подібним, але перші два-три роки дубняки вологих умов дещо відставали у рості від деревостанів, що зростають у свіжих умовах. З 1952 по 1978 роки величини радіальних приростів свіжих і вологих умов зростання змінюються синхронно, але у

вологодому сугруді дубняки дають більший приріст по діаметру, ніж у свіжому сугруді, різниця між ними становить 10–90 %.

Також достовірність даної різниці підтверджується однофакторним дисперсійним аналізом $F_{\phi} = 91,8 > F_{T(0,95)} = 4,03$. У дубняків, що зростають у вологих умовах, на цей період припадають найбільші значення радіальних приростів, максимум спостерігається у 1962 році (4,33 мм). А у дубових деревостанах, що зростають у свіжих умовах, у цей період величина приросту тримається на одному рівні і коливається у діапазоні 1,75...2,83 мм.

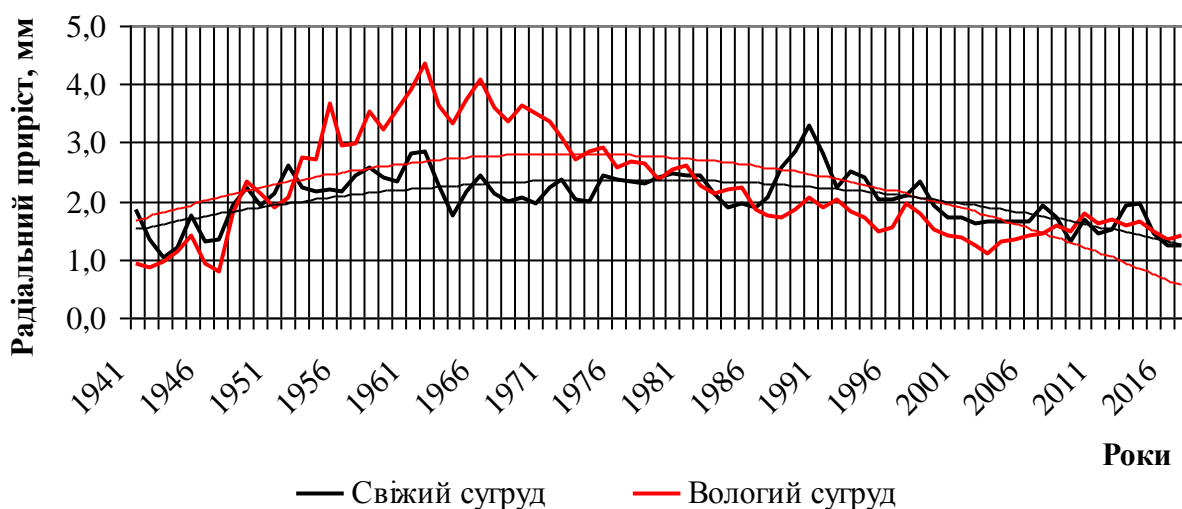


Рис. 1. Радіальний приріст дубових деревостанів

З кривих радіального приросту виділяється ще два періоди з незначними змінами його величини: 1979–1986 та 2009–2017 роки. З 1987 по 2008 роки величини радіальних приростів є більшими на 7-38 % у дубняках (за однофакторним дисперсійним аналізом різниця є достовірною, де $F_{\phi} = 19,34 > F_{T(0,95)} = 4,07$), що зростають у свіжих умовах, при цьому, вони розвиваються синхронно з деревостанами вологих умов місцезростання. Також у цей період спостерігається пік значення радіального приросту дубових деревостанів – 3,30 мм у 1990 році.

Структурна стійкість дубових деревостанів як у свіжих сугрудах так і у вологих мають значні коливання в окремі роки (рис. 2).

Так, дубові деревостани з 1941 по 1943 роки у свіжих умовах відзначаються високою структурною стійкістю (у 1942 році коефіцієнт варіації становить 0,22), тоді як дубняки, що зростають у вологих умовах, є структурно

нестійкими (у 1943 році коефіцієнт варіації становить 0,97). У період з 1972 по 1980 роки структурна стійкість дубових деревостанів у свіжих і вологих умовах місцезростання є найкращою (коефіцієнт варіації знаходиться у діапазоні 0,25–0,29...0,43). У структурній стійкості дубових деревостанів свіжих сугрудів простежується певна циклічність, яка триває у середньому 22 роки (1944–1966, 1968–1987 та 1988–2013 рр.), тоді як у дубняках вологого сугруду подібна циклічність відсутня. У дубових деревостанах вологих умов місцезростання з 1949 по 1981 рік відбувається процес відновлення структурної стійкості, а з 1982 по 2017 рік – її втрата. Також слід зауважити, що, у загальному, у дубових деревостанів свіжих умов зростання структурної стійкості продовжує відновлюватися, тоді як у вологих умовах відбувається процес втрати структурної стійкості даних деревостанів.

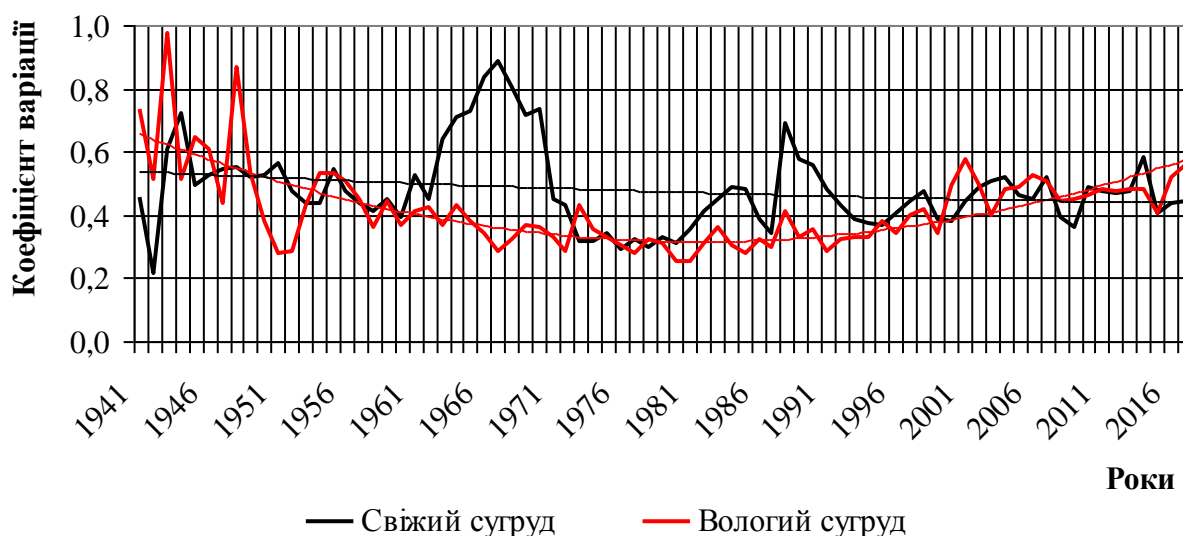


Рис. 2. Коефіцієнт варіації радіального приросту дубових деревостанів

Важливу інформацію щодо росту і розвитку соснових дубових деревостанів дає порівняння величин коефіцієнтів чутливості радіальних приростів. Так з 1942 по 1960 роки фізіологічно стійкішими є дубові деревостани, що зростають у свіжих сугрудах (коефіцієнт чутливості

коливається у діапазоні $+0,20 \dots -0,17$), а ось у дубняках вологих умовах зростання проявлялася значна фізіологічна реакція на чинники зовнішнього середовища (коефіцієнт чутливості коливається у діапазоні $+0,38 \dots -0,19$) (рис. 3).

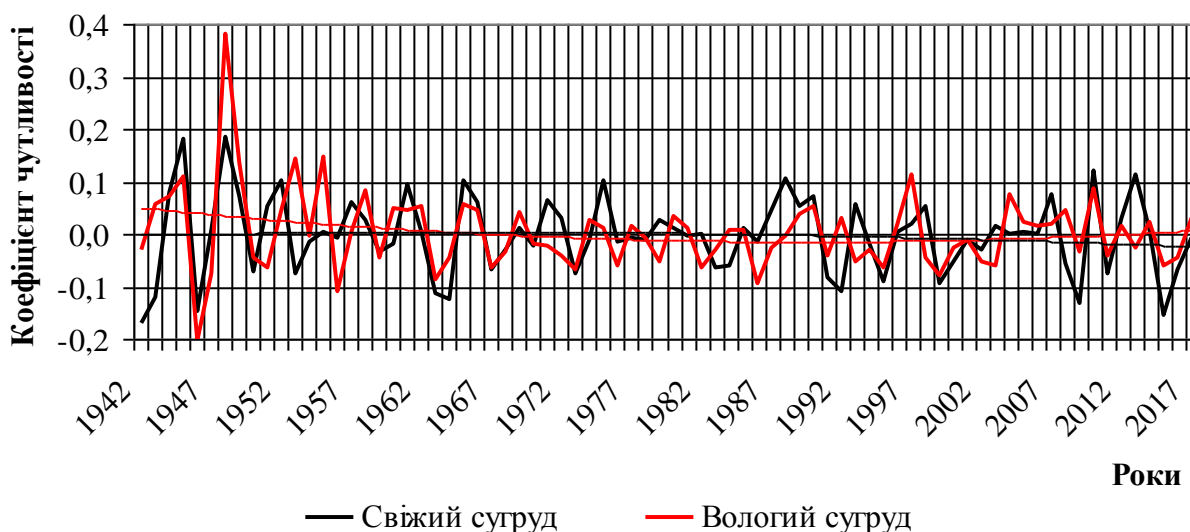


Рис. 3. Коефіцієнт чутливості радіального приросту дубових деревостанів

Впродовж 1961–1976 та 2006–2017 років фізіологічна нестійкість спостерігалась у дубняках свіжих умов зростання (коефіцієнт чутливості коливався у межах $+0,10 \dots -0,13$ та $+0,12 \dots -0,15$, відповідно). Тоді як у дубових деревостанах, що зростають у вологих сугрудах, простежується краща реакція фізіологічних процесів на зовнішні чинники (коефіцієнт

чутливості у період з 1961 по 1976 рік знаходиться у діапазоні $+0,06 \dots -0,09$ та з 2006 по 2017 рік – $+0,09 \dots -0,06$).

З 1976 по 2006 рік фізіологічна стійкість чергується з нестійкістю дубових деревостанів як у свіжих, так і у вологих сугрудах (коефіцієнт чутливості знаходиться у діапазоні $+0,11 \dots -0,09 - 0,11$). Значні втрати фізіологічної стійкості

дубняків у свіжих сугрудах спостерігаються у 1942, 1945, 1947, 1948, 1964, 2009, 2010, 2013 і 2015 роках, а у вологих сугрудах – у 1946, 1948, 1953, 1955, 1956 і 1997 роках. В цілому, за лінією тренда фізіологічно стійкішими є дубові деревостани, що зростають у вологих умовах сугрудів.

Індекси радіальних приростів дубових деревостанів однаково реагують на абіотичні чинники (в основному на кліматичні, так як ґрунтово-гідрологічні умови змінюються поступово). Величина індексу у перші роки життя найбільше коливається у дубняках вологих умов зростання з 1944 до 1959 рік, надалі кривава має незначні коливання (рис. 4).

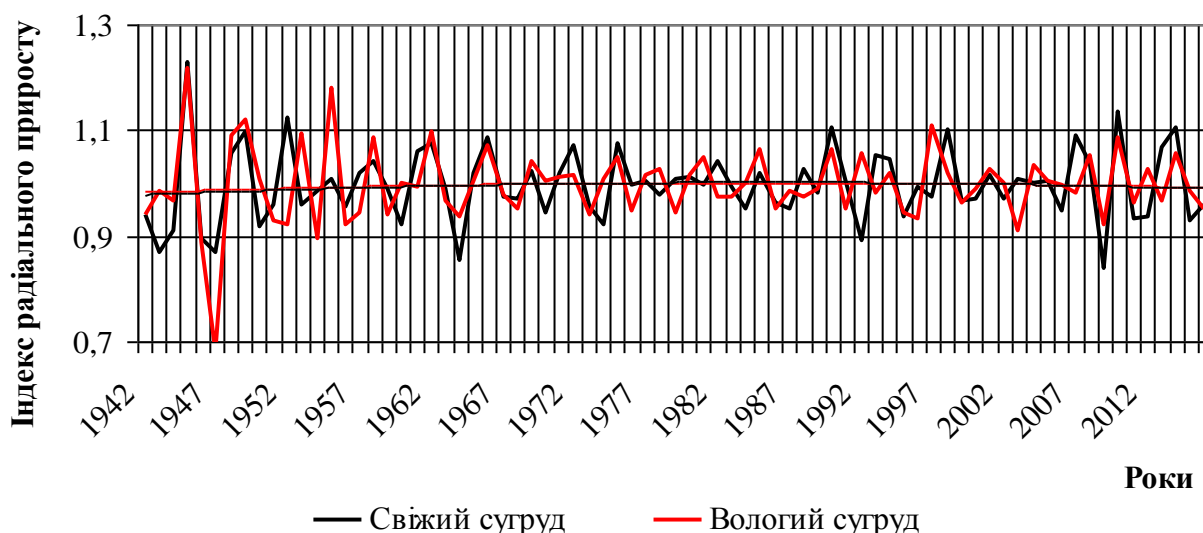


Рис. 4. Індекс радіального приросту дубових деревостанів

У дубових деревостанів свіжих умов зростання значні коливання величин індексів радіального приросту відбуваються у другій половині їх онтогенезу (з 1989 до 2016 року). Однак, окремі реакції на коливання кліматичних умов спостерігаються у дубняках як свіжих, так і вологих умов зростання. При цьому, деревостани у свіжих сугрудах відреагували на коливання зовнішнього середовища більше, ніж дубняки у вологих сугрудах.

На рисунках 5, 6 представлені максимальні радіальні прирости дубових деревостанів у свіжих та вологих сугрудах. За наведеними на графіках лініями тренду можна стверджувати, що у свіжих умовах місцезростання приріст дубових насаджень до віку 70 років зменшується, натомість, у вологих сугрудах значення даного показника, навпаки, зростає.

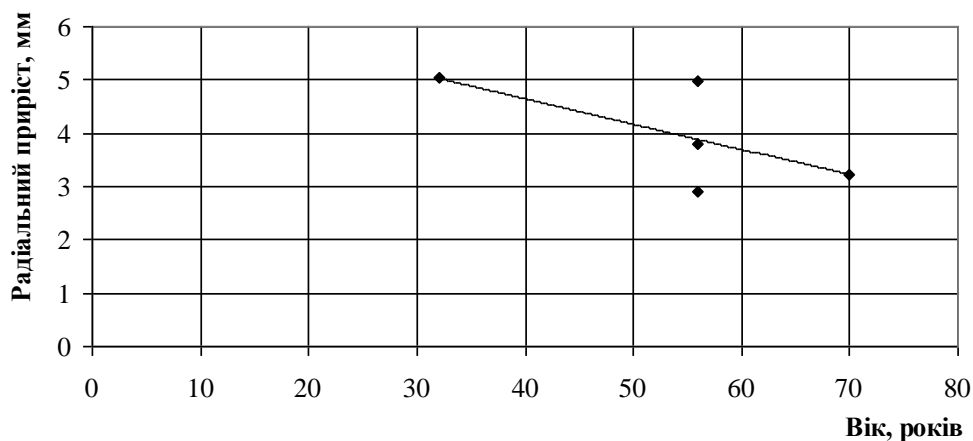


Рис. 5. Максимальний радіальний приріст дубових деревостанів у свіжих сугрудах

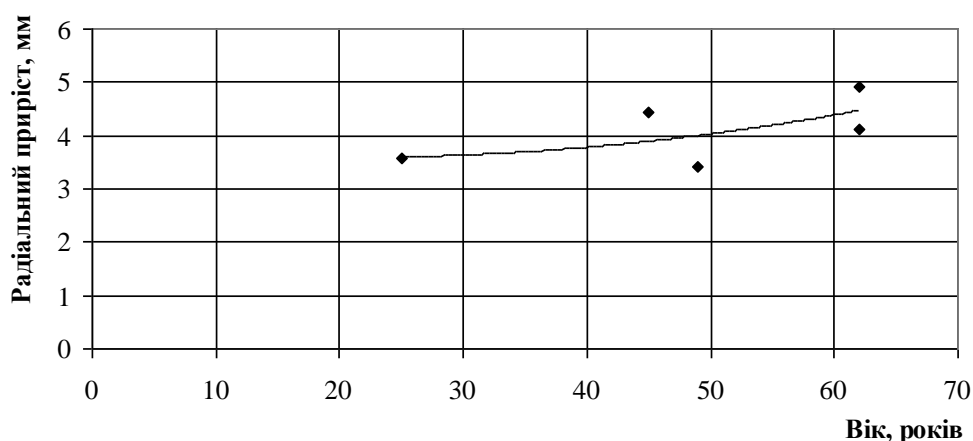


Рис. 6. Максимальний радіальний приріст дубових деревостанів у вологих сугрудах

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Дубові деревостани, що зростають у свіжих і вологих сугрудах лісового фонду дочірніх підприємств Житомирського обласного комунального агролісогосподарського підприємства «Житомироблагроліс», піддаються значним впливам зовнішніх чинників, основними серед яких є зміни та коливання кліматичних умов даної території.

2. Нині дубняки свіжих і вологих сугрудів перебувають у депресивному стані (за аналізом абсолютних значень радіального приросту та його індексу, стандартного відхилення, коефіцієнтів варіації та чутливості), на що вказують доволі низькі величини поточних річних радіальних приростів.

3. Впродовж росту і розвитку дубових деревостанів відбуваються втрата і відновлення фізіологічної стійкості під дією чинників зовнішнього середовища. Однак, за величиною коефіцієнта чутливості встановлено, що стійкішими є дубові деревостани, що зростають у вологих умовах сугрудів.

4. У свіжих сугрудах максимальний приріст дубових насаджень до віку 70 років зменшується, натомість, у вологих сугрудах значення даного показника навпаки – зростає.

5. Протягом останніх 20 років спостерігаються значні коливання індексів радіального приросту у свіжих сугрудах, це свідчить про те, що дерева дуба звичайного у даних умовах місцезростання більше реагують на кліматичні зміни.

Подальші дослідження будуть спрямовані на встановлення залежності змін радіального

приросту пристигаючих дубових деревостанів, які зростають у свіжих та вологих сугрудах, від впливу кліматичних та едафічних чинників.

References

1. Bitvinskas, T. T. (1965). К вопросу об изучении svyazey kolebaniy klimata i prirosta nasazhdeniy [On the study of the relationship of climate fluctuations and growth of plantations]. *Doklady Timiryazevskoy selskokhozyaystvennoy akademii*, 103, 385–390 [in Russian].

2. Koval, I. M. (2006). Dynamika radialnoho pryrostu duba zvychainoho pid vplyvom rekreatsii v zelenii zoni m. Kharkova [Dynamics of radial growth of oak ordinary under the influence of recreation in the green zone of Kharkiv]. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia*, 110, 229–234 [in Ukrainian].

3. Lovelius, N. V. & Gritsan, Yu. I. (1998). Itogi dendroindikatsionnykh issledovaniy vremennykh i prostranstvennykh izmeneniy prirodnykh protsessov i sostoyaniye lesnykh ekosistem na territorii Ukrainy [Results of dendroindication studies of temporal and spatial changes in natural processes and the state of forest ecosystems in Ukraine]. *Vestnik Dnepropetrovskogo universiteta. Biologiya i ekologiya*, 5, 149–162 [in Russian].

4. Lovelius, N. V. & Gritsan, Yu. I. (1998). Lesnyye ekosistemy Ukrainy i teplovлагообеспеченность [Forest ecosystems of Ukraine and heat and moisture supply]. Sankt-Peterburh [in Russian].

5. Mazepa, V. H. (2009). Metodyka otsinky dynamiky radialnoho pryrostu dubovykh derevostaniv v umovakh atmosferного zabrudnennia [Method of estimation of dynamics of radial growth

of oak tree stands in conditions of atmospheric pollution]. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy*, 7, 36–40 [in Ukrainian].

6. Tishin, D. V. (2015). Dendroekologiya [Dendroecology]. Kazan : Kazanskiy universitet [in Russian].

7. Duinker, P. N. (1987) Resolutions from workshop on decline and reproduction: Regional and global consequences. *Environ. Conserv*, 14 (2), 173–174.

8. Lestianska, A., Merganycova, K., Merganic, J. & Strelcova, K. (2015). Intra-annual patterns of weather and daily radial growth changes of norway spruce and their relationship in the western carpathian mountain region over a period of 2008-2012. *Journal of forest science*, 61 (7), 315–324.

9. Kazmierczak, K. & Zawieja, B. (2014). The influence of weather conditions on annual height increments of Scots Pine. *Biometrical Letters*, 51 (2), 143–152.

10. Koprowski, M., Przybylak, R., Zielski, A. & Pospieszynska, A. (2012). Tree rings of Scots pine as a source of information about past climate in the northern Poland. *International Journal of Biometeorology*, 56 (1), 1–10.

11. Wertz, B. & Wilczynski, S. (2012). Dendrochronologiczna ocena zmian przyrostu radialnego jodli i modrzewia znajdujących się pod wpływem imisji. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Lesnej*, 14 (1), 268–278.

12. Wilczynski, S. & Wertz, B. (2012). Sygnał w seriach przyrostów radialnych jodli pospolitej oraz modrzewia europejskiego. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Lesnej*, 14 (1), 66–74.

13. Zielski, A. & Krąpiec, M. (2004). Dendrochronologia. Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN.

THE RADIAL GROWTH OF THE ADJOINING OAK STANDS IN CENTRAL POLISSIA IN UKRAINE

I. Ivanyuk¹, T. Ivanyuk²

e-mail: i.tanya1503@gmail.com

¹Malinsky Forestry College

Hamarna village, Malynsky district, Zhytomyr region. 34600, Ukraine

²Zhytomyr National Agroecological University
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

The long-term variability of radial growths of ordinary oak trees under conditions of fresh and moist soil is studied on the basis of subsidiaries of Zhytomyr regional utility agricultural forest

enterprise "Zhytomyroblagrolis". To understand the nature of the forest and to solve some practical problems the indicator of radial growth is used. The study of the radial growth of individual trees and tree stands is carried out by the dendrochronological method. The researches were carried out in 77-year-old oak stands. For dendrochronological analysis on 10 temporary trial areas 15 samples (cores) of wood were selected at the height of trunks at 1,3 m by Pressler increment borer. The total number of calculated cores was 150 pcs. The values of annual rings were measured with the Corim Maxi tool with an accuracy of 0.01 mm. The basic statistical characteristics of tree-ring chronologies were calculated: coefficient of variation, coefficient of sensitivity. The average values of current radial growths are defined: in fresh soil conditions the value of this indicator is 2.04 ± 0.05 mm, and in the wet ones - 2.20 ± 0.10 mm. It was revealed that oak tree stands are in depressed state. It has been established that in the structural stability of the oak tree stands of fresh soil conditions cyclicity which lasts in average for 22 years can be traced, and such cyclicity in the oak tree stands of moist soil conditions is absent. During the growth and development of oak tree stands there is a loss and restoration of physiological stability under the influence of environmental factors. Physiologically the oak tree stands growing in the wet soil conditions are more stable. Indexes of radial growths of oak tree stands are equally responsive to abiotic factors, but the tree stands in fresh soil conditions have responded to changes of environment more than the oak tree stands in the wet soil conditions. It was stated that under the new conditions of localization the growth of oak stands up to the age of 70 years decreases, while under the moist conditions it increases.

Keywords: annual ring; structural stability; physiological stability; index of radial growth, fresh soil conditions, moist soil conditions.

**РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ
ПРИСПЕВАЮЩИХ ДУБОВЫХ
ДРЕВОСТОЕВ СУГРУДОВ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ****И. Д. Иванюк¹, Т. М. Иванюк²***e-mail: i.tanya1503@gmail.com*¹Малинский лесотехнический колледж,

с. Гамарня, Малинский район,

Житомирская обл., 34600, Украина

²Житомирский национальный

агроэкологический университет

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

Исследована длительная изменчивость радиальных приростов деревьев дуба обыкновенного в условиях свежих и влажных сугрудов на базе дочерних предприятий Житомирского областного коммунального агролесохозяйственного предприятия «Житомироблагролес». Для понимания природы леса и решения некоторых практических задач используют показатель радиального прироста. Изучение радиального прироста отдельных деревьев и древостоев осуществляется дендрохронологическим методом. Исследования проводились в 77-летних дубовых древостоях. Для дендрохронологического анализа на 10 временных пробных площадях отобрано по 15 образцов (кernов) древесины на высоте стволов 1,3 м буравом Преслера. Общее количество рассчитанных kernов составило 150 шт. Величины годичных колец измерены инструментом Corim Maxi с точностью 0,01 мм. Вычислены основные статистические

характеристики древесно-кольцевой хронологии: коэффициент вариации, коэффициент чувствительности. Определены средние значения текущих радиальных приростов: в свежих сугрудах величина данного показателя составляет $2,04 \pm 0,05$ мм, а во влажных сугрудах – $2,20 \pm 0,10$ мм. Выявлено, что дубовые древостои находятся в депрессивном состоянии. Установлено, что в структурной устойчивости дубовых древостоев свежих сугрудов прослеживается цикличность, которая длится, в среднем, 22 года, в дубняках влажного сугруда подобная цикличность отсутствует. В течение роста и развития дубовых древостоев происходят потеря и восстановление физиологической устойчивости под воздействием факторов внешней среды. Физиологически устойчивыми являются дубовые древостои, растущие во влажных условиях сугрудов. Индексы радиальных приростов дубовых древостоев одинаково реагируют на абиотические факторы, однако древостои в свежих сугрудах отреагировали на колебания внешней среды больше, чем дубняки во влажных сугрудах. Установлено, что в свежих условиях произрастания прирост дубовых насаждений к возрасту 70 лет уменьшается, а во влажных сугрудах увеличивается.

Ключевые слова: годичное кольцо; структурная устойчивость; физиологическая устойчивость; индекс радиального прироста, свежий сугруд, влажный сугруд.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-58-66

УДК 631.559

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВАРІАЦІЙНОСТІ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ

А. А. Зимарова*e-mail: nastya.zumaroeva@gmail.com*Житомирський національний агроєкологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Метою роботи було встановлення закономірностей просторово-часової варіабельності урожайності кукурудзи на території 10 областей (206 адміністративних районів) у Поліській та Лісостеповій зонах України. З'ясовано, що між середньою урожайністю кукурудзи в Україні та урожайністю у досліджуваному регіоні спостерігається статистично значима кореляція ($r = 0,86$, $p < 0,001$). Отже, незважаючи на те, що для досліджень було обрано лише частину території України, загальні результати та висновки можна апроксимувати на всю її площу. Так, для більшості адміністративних районів України характерна динаміка врожайності кукурудзи, яку можна класифікувати як «стагнація врожайності». Цей результат доводить, що не повною мірою використовується продукційний потенціал території, а також те, що необхідно переглядати стратегії ведення сільського господарства, і, зокрема, вирощування кукурудзи. Аналіз просторової та часової динаміки врожайності кукурудзи показав складний характер процесів, які її визначають. Загальною особливістю змін у часі для всіх адміністративних районів є наявність тренду, який може бути описаний поліномом четвертого ступеня. Особливі точки поліноміальної кривої четвертого порядку можуть бути змістовно інтерпретовані та застосовані для описання динаміки урожайності. Вільний член поліному вказує на урожайність культури в стартовий період. Стартовий рівень врожайності кукурудзи є просторово залежним і коливається від 19 ц/га до 47 ц/га. Цей показник дозволяє виявити території з найбільш сприятливими агрофізичними умовами для вирощування кукурудзи. Динаміка урожайності, яка може бути пояснена регресією, вказує на те, що агротехнологічні та агроєкономічні умови ведення сільськогосподарського виробництва є тотальним фактором, який визначає наявність загального тренду. Коефіцієнт детермінації регресії може бути інтерпретований як показник ролі агротехнологічних та агроєкономічних чинників у динаміці врожайності. Найбільш чутливі до даних факторів є північні та західні райони регіону, а найменш – південні.

Ключові слова: кукурудза, врожайність, тренд, динаміка, варіабельність.

Постановка проблеми

Нагальна потреба збільшення виробництва якісних сільськогосподарських продуктів викликана стійкою тенденцією зростання у найближчі десятиліття чисельності людства. Очікується, що глобальний попит на сільськогосподарські культури приблизно до 2050 року збільшиться вдвічі, внаслідок збільшення кількості населення, споживання м'яса і молочних продуктів та використання біопалива [6, 8, 10].

Аграрне виробництво відбувається в умовах глобальних змін клімату та зростаючого тиску на природні екосистеми [2]. Вплив змін клімату також є наслідком зміни в урожайності культур та потребах людства у їжі [7]. Очікується, що кліматичні зміни будуть пов'язані зі збільшенням глобальної середньої температури, змінами патернів опадів і зростанням частоти та

важкості екстремальних метеорологічних явищ [6], що, безумовно, вплине на урожайність сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Урожай сільськогосподарських культур є результатом взаємодії між генетичними особливостями рослин, ґрунтовими властивостями, агротехнікою та кліматичними умовами [4]. Тому врожайність може бути збільшена за допомогою покращення агротехнологій та генетики культур [10]. Але ефективність цих напрямків обмежується зростаючими витратами, пов'язаними з ризиками хвороб та негативного впливу шкідників. Традиційний менеджмент шкідників та хвороб сприяє збільшенню урожайності сільськогосподарських культур, але має певні недоліки. Неспецифічний вплив синтетичних інсектицидів призводить до знищення

нецільових груп організмів і, як наслідок, до порушення природних механізмів контролю чисельності шкідників [11].

Деякі автори припускають, що урожайність багатьох важливих сільськогосподарських культур досягла свого ліміту в деяких регіонах світу [8, 6, 2], що не може не викликати занепокоєння. Зокрема, врожайність може бути стагнаційною або знижуватися для трьох ключових культур – кукурудзи, рису та пшениці, які разом продукують 57% сільськогосподарських калорій у світі [10]. Така динаміка врожайності культур матиме глибокі наслідки для світової продовольчої системи [8].

Хоча деякі автори вже визначили основні глобальні тенденції змін врожайності зернових, і кукурудзи [8], проте, наразі немає робіт, присвячених детальному аналізу просторових та часових закономірностей урожайності кукурудзи в Україні. Проте, такі дослідження національного масштабу дуже важливі, оскільки дають змогу виявити основні тенденції змін врожайності на регіональному рівні і проводити, на їх основі, доцільне управління сільськогосподарськими ландшафтами.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою даної роботи було встановлення закономірностей просторово-часової варіабельності урожайності кукурудзи у Поліський та Лісостеповій зонах України.

Відповідно до поставленої мети передбачалося вирішення наступних завдань:

- встановити та описати загальний тренд, що описує просторово-часову мінливість врожайності кукурудзи на території областей у Поліській та Лісостеповій зонах України;

- виявити регіони України, що мають найбільший продукційний потенціал для вирощування кукурудзи;

- визначити співвідношення факторів динаміки агроекономічної та агроеклогічної природи.

Матеріал та методи дослідження. Дані по урожайності кукурудзи у Поліський та Лісостеповій зонах України представлені Державною службою статистики України (<http://www.ukrstat.gov.ua/>).

Відомості охоплюють часовий період з 1991 по 2017 рр. Дані мають характер середньої врожайності культури по адміністративному району. Територія охоплює 206 адміністративних районів

з десяти областей України (Вінницька, Волинська, Житомирська, Київська, Львівська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська). Інформація про середньорічну врожайність кукурудзи для України була отримана з бази даних FAO (Food and Agriculture Organization) [5].

У якості аналітичної форми тренда ми обирали між многочленами різного порядку [8]. Тренди врожайності були проаналізовані з використанням регресійних моделей зростаючого порядку: постійна модель (константа) (рівняння 1), лінійної моделі (рівняння 2), квадратичної моделі (рівняння 3), кубічної моделі (рівняння 4) і моделі четвертого ступеня (рівняння 5):

$$Y_x = b \quad (1)$$

$$Y_x = b + a_1x \quad (2)$$

$$Y_x = b + a_1x + a_2x^2 \quad (3)$$

$$Y_x = b + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 \quad (4)$$

$$Y_x = b + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 \quad (5)$$

де: Y_x – врожайність культури в момент часу x ; a_1, a_2, a_3, a_4, b – коефіцієнти.

На підставі обраних параметрів моделі тренди врожайності сільськогосподарських культур можна класифікувати за чотирима основними категоріями [3]: «зростання», «стагнація», «зменшення» і «ніколи не зростало». Ці категорії можуть розглядатися як якісні властивості трендів врожайності. Але важливою є кількісна характеристика тренду у порівнянних умовах.

Якщо, згідно з інформаційним критерієм Акаїке (Akaike Information Criterion (AIC)), пропонується постійна модель (константа), це означає, що співвідношення врожайності із року в рік було постійним або, що «врожайність ніколи не зростала». Коли обрана модель була лінійною, тренд врожайності може бути класифікований на підставі знаку нахилу. Якщо нахил був негативним, це означало, що врожайність завжди зменшувалася, і тому тренд може бути класифікованим як «зменшення врожайності». Якщо нахил лінійного рівняння був позитивним, це означало, що врожайність зростає, і ми класифікували такі області як «збільшення врожайності». У випадках, коли обрана модель була квадратичною, і якщо квадратичний член був додатним, то тренд класифікувався як «збільшення врожайності». Якщо ж квадратичний член був негативним,

тренд класифікувався як «стагнація врожайності». Коли вибрана модель була рівнянням четвертого ступеня, тренд був класифікований як «стагнація врожайності».

Інформаційний критерій Акаїке (AIC) був використаний для оцінки ймовірності статистичної моделі для спостережуваних даних, і обчислений AIC (рівняння 6) для кожної з п'яти моделей (рівняння 1–5):

$$AIC = n \log \left(\frac{ss}{n} \right) + 2p, \quad (6)$$

де ss – залишкова сума квадратів, n – розмір вибірки, а p – кількість параметрів.

Як найкраща обиралася та модель, яка має мінімальний AIC серед усіх інших моделей, оскільки вона найбільш точно репрезентує тренд врожайності для даного адміністративного району. Всі розрахунки та аналіз даних були виконані з використанням R v 3.0.2 [9].

Кожен параметр лінійної моделі може незалежно інтерпретуватися таким чином, що йому можна надати чіткий фізичний сенс. Величина кута нахилу лінії регресії може бути представлена просторово у вигляді карт. Це

дозволяє відповідні коефіцієнти розглядати як незалежні змінні і досліджувати їх поведінку в залежності від інших змінних довкілля, або досліджувати особливості їх просторової мінливості. Коефіцієнти поліномів вищого порядку, окрім вільного члена, не можуть бути інтерпретовані змістовно. Поліноми нижчого порядку можна розглядати як спрощений варіант поліному вищого порядку.

Остаточний тренд врожайності в межах досліджуваної області найкраще описується поліномом четвертого порядку. Тому, на наступному етапі аналізу, з метою кількісного порівняння, тренди врожайності в усіх адміністративних районах описувалися поліномами четвертого порядку. Отже, було обрано характерні точки поліномів четвертого порядку: константа (вільний член), максимальна швидкість зменшення врожайності у діапазоні між точками максимуму і мінімуму, максимальна швидкість зростання врожайності в діапазоні між мінімумом і другим максимумом (рис. 1).

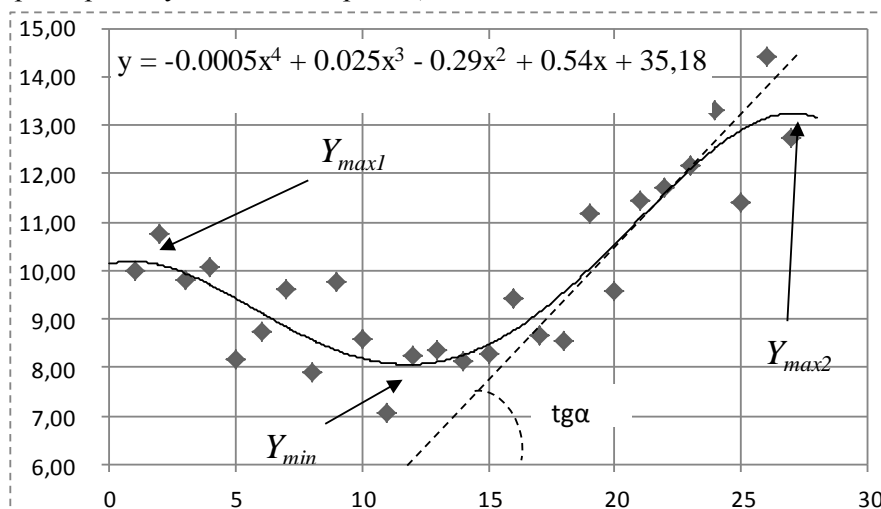


Рис. 1. Типова динаміка урожайності кукурудзи протягом 1991–2017 рр. та апроксимація тренду поліномом четвертого порядку

Умовні позначки: вісь абсцис – час (1 – 1991 р., 27 – 2017 р.); вісь ординат – урожайність, ц/га (у логарифмованому масштабі); b – вільний член у рівнянні поліному; Y_{min} – значення поліному в точці локального мінімуму; Y_{Max} – значення поліному в точках локальних максимумів; $tg\alpha$ – максимальна швидкість нарощування урожаю у часі між мінімумом та максимумом, тангенс кута нахилу дотичної до кривої поліному в точці

перегину (аналогічно максимальна швидкість зниження врожаю на низхідній гілці)

Для кількісної оцінки характеристичних точок виконуються наступні розрахунки.

Диференціювання поліному четвертого порядку дає змогу встановити швидкість зміни врожайності:

$$Y_x' = a_1 + 2a_2x + 3a_3x^2 + 4a_4x^3. \quad (7)$$

Точки перегину функції знаходяться там, де друга похідна дорівнює нулю:

$$Y_x'' = 2a_2 + 6a_3 + 12a_4^2 = 0. \quad (8)$$

Відповідне квадратичне рівняння має два корені:

$$x_{1,2} = \frac{-6a_3 \pm \sqrt{36a_3^2 - 96a_4a_2}}{24a_4}. \quad (9)$$

Підставивши корені рівняння (8) в рівняння (7), отримаємо максимальні показники швидкості зменшення і збільшення врожайності в межах досліджуваного періоду. Ці індикатори характерні для поліному четвертого порядку.

Статистичний аналіз виконаний за допомогою програмного продукту Statistica 10. Для обчислення глобального коефіцієнта просторової автокореляції застосована статистика I-Морана, яка була обчислена із застосуванням програми Geoda095i

(<http://www.geoda.uiuc.edu/>). Просторова база даних була створена в ArcGIS 10.2.

Результати досліджень

Згідно з даними Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (FAO), середньорічна врожайність кукурудзи в Україні варіювалася від 23,6 (у 1994 році) до 66,0 (у 2016 році) ц/га, з середнім значенням 40,5 ц/га і стандартним відхиленням 13,9, протягом 27-річного періоду між 1991 і 2017 роками. Згідно з нашими даними на території дослідженого регіону України середньорічна врожайність кукурудзи коливалася від 28,5 (у 1999 році) до 48,6 (у 2013 році) ц/га, середнє значення 38,1 ц/га і стандартне відхилення 7,0 протягом 27-річного періоду між 1991 р. і 2017 (рис. 2).

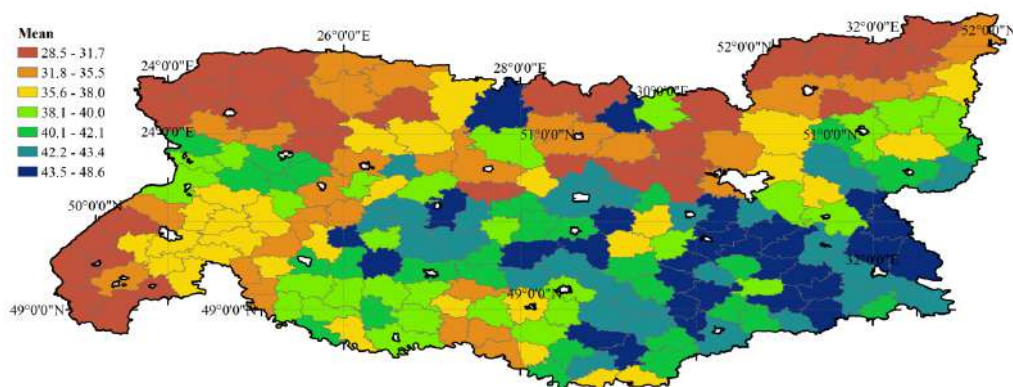


Рис. 2. Середній рівень урожайності кукурудзи у досліджуваному регіоні України

Між середньою урожайністю кукурудзи в Україні та урожайністю у досліджуваному регіоні спостерігається статистично значима кореляція ($r = 0,86$, $p < 0,001$), (рис. 3, Б). Отримані дані свідчать про те, що загальні

результати та висновки можна апроксимувати на всю площу України, незважаючи на те, що для досліджень було обрано лише частину її території.

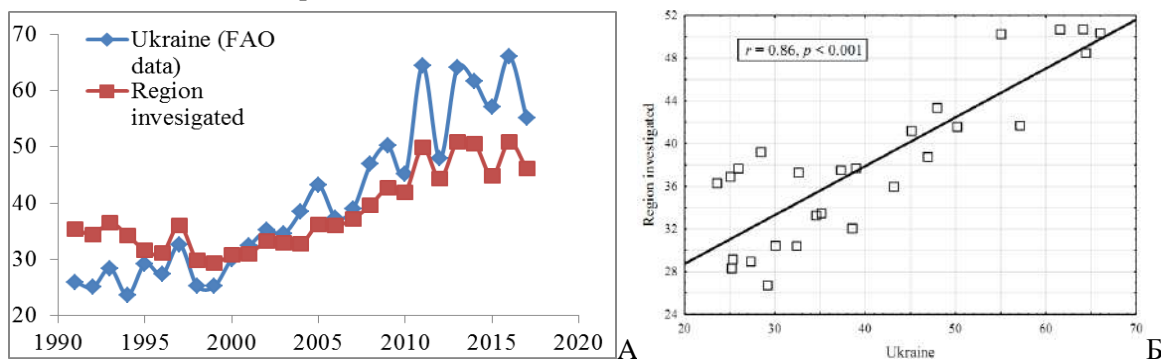


Рис. 3. Динаміка врожайності кукурудзи за період 1992–2016 рр. в Україні та в досліджуваному регіоні (ц/га) (А); діаграма розкиду врожайності кукурудзи в Україні проти врожайності кукурудзи у досліджуваному регіоні (Б)

Встановлено, що більшість типів динаміки урожайності кукурудзи в адміністративних районах можуть бути описані поліномом четвертого порядку (рис. 4). Поліном четвертого порядку найкраще описує динаміку врожайності кукурудзи у 160 адміністративних районах (77,7% від загального обсягу). Отже, для більшості адміністративних районів характерна

динаміка врожайності кукурудзи, яку можна класифікувати як «стагнація врожайності». Цей результат доводить, що не повною мірою використовується продукційний потенціал території, а також те, що необхідно переглядати стратегії ведення сільського господарства, і, зокрема вирощування кукурудзи.

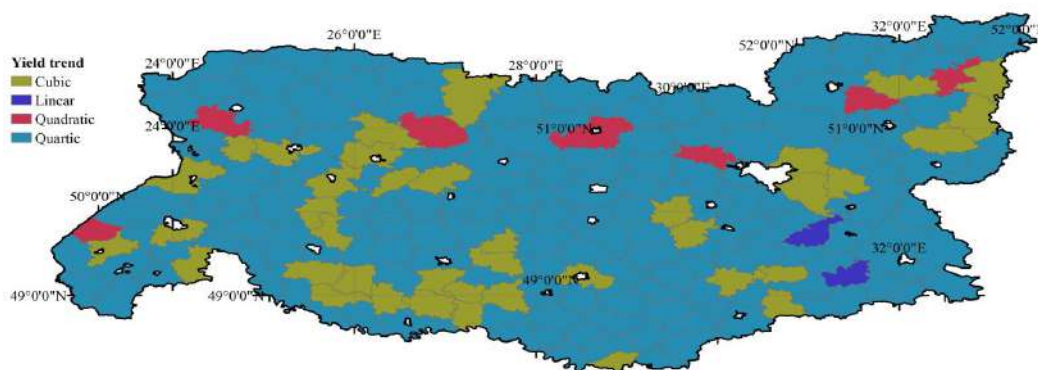


Рис. 4. Просторове варіювання типів динаміки врожайності кукурудзи

Оскільки остаточну динаміку усереднених даних врожайності кукурудзи в досліджуваному регіоні можна охарактеризувати поліномом четвертого порядку, то динаміку у кожному адміністративному районі можна визначити за допомогою трьох критичних точок, які характерні для даної моделі: двох локальних максимумів і одного локального мінімуму. Динаміку врожайності кукурудзи можна описати і інтерпретувати, використовуючи характеристики точок перегину полінома четвертого порядку (рис. 1). Тренд врожайності кукурудзи описується також вільним членом поліноміального рівняння, максимальною швидкістю зниження врожайності, максимальною швидкістю зростання врожайності, що відбуваються в точках

перегину, і коефіцієнтом детермінації регресійної моделі.

Вільний член поліному – константа b – вказує на урожайність культури в стартовий період. Якщо прийняти, що $x = 0$ на початку періоду досліджень, то вільний член буде вказувати на рівень урожайності у цей час. Таким чином, константа b вказує на стартові умови для описання протікання процесу та є самостійним параметром часової динаміки зміни урожайності сільськогосподарської культури у часі.

Стартовий рівень врожайності кукурудзи є просторово залежним (I -статистика Морана 0.19, $p < 0.001$) і коливається від 19 ц/га до 47 ц/га (рис. 5).

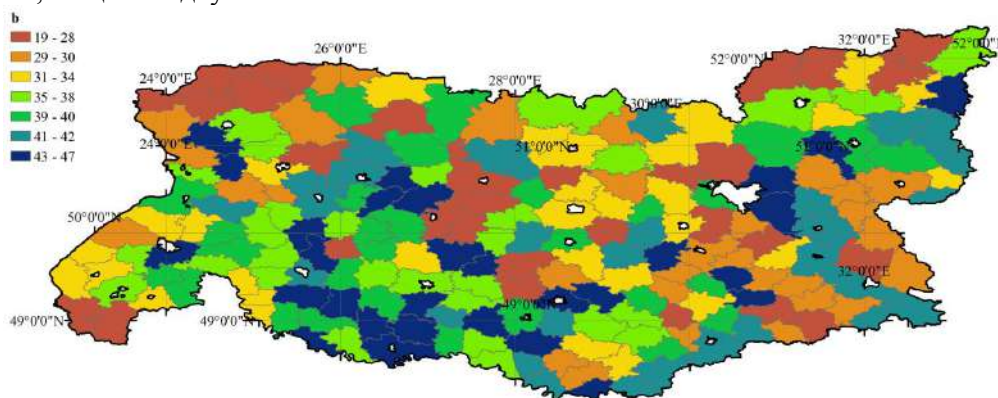


Рис. 5. Просторове варіювання рівня врожайності кукурудзи у стартовий період досліджень (константа b рівняння регресії)

Цей показник дозволяє виявити території з найбільш сприятливими агрофізичними умовами для вирощування кукурудзи. Кукурудза має підвищені вимоги до вологи, тепла, світла, поживних речовин та інших факторів навколишнього середовища. Її гібриди значно відрізняються один від одного за вегетаційним періодом, звідси і різні вимоги до вищевказаних факторів. При застосуванні агротехнічних прийомів з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей зони, екологічних вимог, кукурудза забезпечує отримання максимального врожаю.

Значення функції в точці локального мінімуму Y_{Min} вказує на «дно» динаміки урожайності культури, а показник Y_{Max} вказує на найбільшу врожайність кукурудзи протягом періоду досліджень. З огляду на загальний вигляд тренду врожайності (рис. 1) можна стверджувати, що він має характер економічного циклу з його фазами: підйом, пік, спад, дно. Так, «дно» продуктивності кукурудзи (Y_{Min}) співпадає з соціально-економічною кризою 90-х років, яка виникла як продовження процесу розпаду СРСР. Це спричинило масові соціально-економічні та інституційні зміни, що призвело до значного занепаду сільськогосподарських земель [1]. На початку 2000 років кризові явища у сільському господарстві закінчуються та формуються передумови для стійкого розвитку, що проявляє

себе майже у лінійному зростанні урожайності кукурудзи, аж до настання максимуму цього показника наприкінці 2010-х років. Оскільки локальні максимуми знаходяться в зонах, близьких до краю діапазону досліджуваного періоду (рис.1), то їх точне визначення не має сенсу. У багатьох випадках максимуми виходять за межі періоду дослідження, тому значення функції в локальних максимумах ми не використовуємо як характеристичні показники динаміки врожайності кукурудзи.

Між локальним максимумом та мінімумом, з одного боку, та мінімумом і максимумом урожайності – з іншого, відбувається перегин поліноміальної кривої, де друга похідна дорівнює нулю (рис.1). У цих точках швидкість зниження або зростання врожаю стає найбільшою, а відповідна динаміка може бути апроксимована лінійною залежністю. Кут нахилу дотичної до лінії регресії у точці перетину вказує на максимальну швидкість зниження або зростання врожаю, відповідно, тому він може бути характеристичним показником динаміки врожайності [1].

Показники максимальної швидкості зниження та максимальної швидкості зростання врожайності можуть бути використані як маркери стійкості агроєкосистеми до зовнішніх факторів (рис. 6, 7).

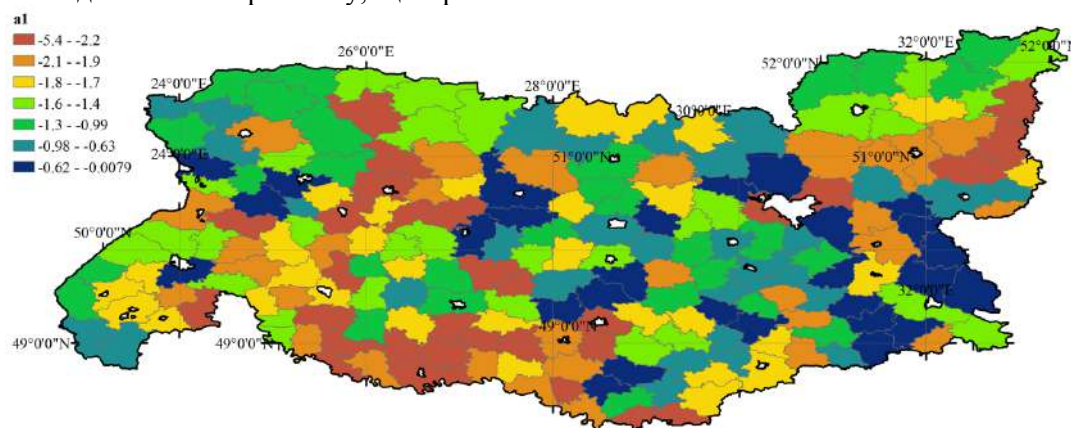


Рис. 4. Просторове варіювання максимальної швидкості зниження врожайності кукурудзи

Варіювання швидкості зниження врожайності кукурудзи є просторово залежним (статистика I -Moran – 0.21, $p < 0.001$).

Швидкість зростання врожайності не має значимого просторового варіювання (I -Moran статистика –0.005, $p = 0.48$).

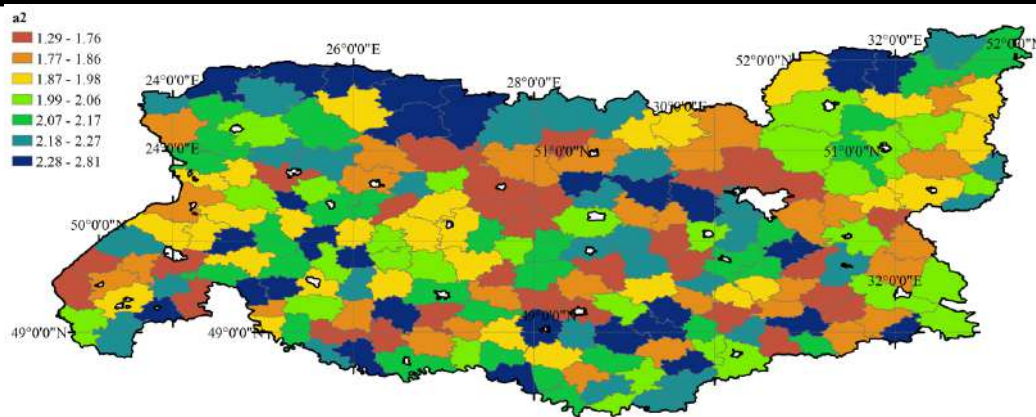


Рис. 7. Просторове варіювання максимальної швидкості зростання врожайності кукурудзи

Райони, де врожайність швидко знижується за настання несприятливих умов, знаходяться на південному заході та північному сході дослідженого регіону. На противагу цьому, на південному сході та в центрі знаходяться райони більш стабільні з огляду на врожайність кукурудзи (рис. 6).

Якість описання динаміки врожайності кукурудзи поліномом четвертого порядку може бути охарактеризована за допомогою коефіцієнта детермінації, який в наших умовах приймає значення від 0,62 до 0,93 (рис. 8). Отже, ступінь відповідності обраної регресійної моделі реальним даним надзвичайно висока.

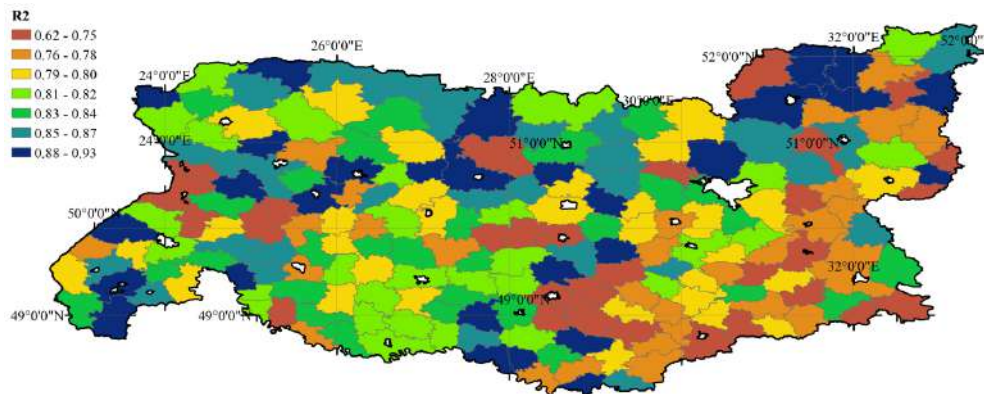


Рис. 8. Просторове варіювання коефіцієнта детермінації регресійної моделі

Поліном має характер глобальної регресії. Можливість існування такої залежності виникає як результат дії постійного зовнішнього чинника, який впливає на урожайність сільськогосподарських культур. Характер загальної динаміки урожайності, який може бути пояснений регресією, вказує на те, що таким чинником є агротехнологічні та агроекологічні умови ведення сільськогосподарського виробництва. Тому коефіцієнт детермінації може бути інтерпретований як показник ролі агротехнологічних та агроекономічних чинників у динаміці врожайності. Одержані дані свідчать про те, що ці аспекти урожайності мають найважливіше значення. Варіювання коефіцієнту детермінації не є просторово залежним (I -

статистика Морана 0.07, $p = 0.026$). Найбільш чутливі до агротехнологічних та агроекономічних чинників є північні та західні райони регіону, а найменш – південні.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Між середньою урожайністю кукурудзи в Україні та урожайністю у досліджуваному регіоні спостерігається статистично значима кореляція ($r = 0,86$, $p < 0,001$). Отримані дані свідчать про те, що загальні результати та висновки можна апроксимувати на всю площу України, незважаючи на те, що для досліджень було обрано лише частину її території.

2. Для більшості адміністративних районів України характерна динаміка врожайності кукурудзи, яку можна класифікувати як «стагнація врожайності». Цей результат доводить, що не повною мірою використовується продукційний потенціал території, а також те, що необхідно переглядати стратегії ведення сільського господарства, і, зокрема, вирощування кукурудзи.

3. Аналіз просторової та часової динаміки врожайності кукурудзи показав складний характер процесів, які її визначають. Загальною особливістю змін у часі для всіх адміністративних районів є наявність тренду, який може бути описаний поліномом четвертого ступеня.

4. Особливі точки поліноміальної кривої четвертого порядку можуть бути змістовно інтерпретовані та застосовані для описання динаміки урожайності. Вільний член поліному вказує на урожайність культури в стартовий період. Динаміка урожайності, яка може бути пояснена регресією, вказує на те, що агротехнологічні та агроекономічні умови ведення сільськогосподарського виробництва є тотальним фактором, який визначає наявність загального тренду. Коефіцієнт детермінації регресії загального тренду може бути інтерпретований як показник ролі агротехнологічних та агроекономічних чинників у динаміці врожайності. Найбільш чутливі до цих чинників є північні та західні райони регіону, а найменш – південні.

У подальших наших дослідженнях планується з'ясувати природу основних факторів, що впливають на урожайність кукурудзи та на їх основі провести агроекологічне зонування території України.

References

1. Zymaroieva, A. A. (2018). Osoblyvosti prostoro-vo-chasovoho trendu vrozhaivosti zernovykh i zernobovykh kultur u Poliskii ta Lisostepovii zonakh Ukrainy [Features of the spatiotemporal trend of grain and grain legumes yields in forest and forest-prairie zone of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 66–73. doi: 10.31210/visnyk2018.03.10 (in Ukrainian).

2. Brisson, N. (2010). Why are wheat yields stagnating in Europe? A comprehensive data analysis for France. *Field Crops Research*, 119, 201–212.

3. Chen, H. (2018). The spatial patterns in long-term temporal trends of three major crops'

yields in Japan. *Plant Production Science*, 21 (3), 177–185. doi:

<https://doi.org/10.1080/1343943X.2018.1459752>.

4. Diacono, M., Castrignano, A., Troccoli, A., DeBenedetto, D., Basso, B. & Rubino, P. (2012). Spatial and temporal variability of wheat grain yield and quality in a Mediterranean environment: A multivariate geostatistical approach. *Field Crops Research*, 131, 49–62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.03.004>.

5. FAOSTAT (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from www.fao.org.

6. Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... Toulmin, C. (2010). Foodsecurity: thechallengeoffeeding 9 billionpeople. *Science*, 327 (5967), 812–818. doi:10.1126/science.1185383

7. Li, L. H. C. (2015). Assessing the spatiotemporal dynamics of crop yields and exploring the factors affecting yield synchrony. A Thesis Submitted to the School of Graduate Studies in Partial Fulfillment of the Requirements for the degree Master of Science. Hamilton, Ontario: McMaster University.

8. Ray, D. K., Ramankutty, N., Mueller, N. D., West, P. C. & Foley, J. A. (2012). Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nature Communications*, 3, 12–93. doi:10.1038/ncomms2296.

9. Foundation for Statistical Computing (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <https://www.R-project.org/>.

10. Tilman, D., Balzer, C., Hill, J. & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 108, 20260–20264. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>.

11. Zhukov, O. V., Kunah, O. M. & Dubinina, Y. Y. (2017). Sensitivity and resistance of communities: evaluation on the example of the influence of edaphic, vegetation and spatial factors on soil macrofauna. *Biosystems Diversity*, 25 (4), 328–341. doi:10.15421/011750.

SPATIO-TEMPORAL PATTERNS OF MAIZE YIELD VARIATION WITHIN UKRAINE

A. Zymaroieva

e-mail: nastya.zymaroieva@gmail.com

Zhytomyr National Agroecological University
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

The aim of this research was to characterize the spatial and temporal yields variation of maize in the

10 areas (206 administrative districts) in Polissya and Forest-steppe ecoregions within Ukraine. Between the average yield of maize in Ukraine and yield in the investigated area there is a statistically significant correlation ($r = 0,86$, $p < 0,001$). Thus, despite the fact that only part of the territory of Ukraine was selected for research, general results and conclusions can be approximated to its entire area. The dynamics of maize yields classified as "crop yield stagnation" is typical for most administrative regions of Ukraine. This result shows that the production potential of the territory is not fully utilized, as well as the agricultural strategies needed to be reviewed, and in particular, the cultivation of the maize. Analysis of the spatial and temporal dynamics of maize yield showed the complex nature of the processes that determine it. A common feature of time changes of maize yields for all administrative districts is the presence of the trend that can be described by a fourth degree polynomial. The characteristic points of the fourth degree polynomial curve can be meaningfully interpreted and used to describe the yields dynamic. The absolute term of the polynomial indicates the crop yield in the starting period. The starting level of maize yield is spatially dependent and ranges from 19 dt/ha to 47 dt/ha. This indicator reveals areas with the most favorable agro-physical conditions for maize cultivation. The yield dynamics, which may be explained by the regression, indicates that agro-technological and agro-economic conditions for agricultural production are the total factor that determines the presence of a general trend. The determination coefficient of the regression pattern can be interpreted as an indicator of the role of agro-technological and agro-economic factors in yield dynamics. The most sensitive to these factors is the northern and western regions of the region, and the least - southern.

Keywords: maize, corn, yield, trend, dynamics, variability.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВАРЬИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КУКУРУЗЫ В УКРАИНЕ

А. А. Зимарова

e-mail: nastya.zymaroeva@gmail.com

Житомирский национальный
агроэкологический университет
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

Целью работы было установление закономерностей пространственно-временной вариабельности урожайности кукурузы на

территории 10 областей (206 административных районов) в Полесской и Лесостепной зонах Украины. Установлено, что между средней урожайностью кукурузы в Украине и урожайностью в исследуемом регионе наблюдается статистически значимая корреляция ($r = 0,86$, $p < 0,001$). Итак, несмотря на то, что для исследований была выбрана только часть территории Украины, общие результаты и выводы можно аппроксимировать на всю ее площадь. Для большинства административных районов Украины характерна динамика урожайности кукурузы, которую можно классифицировать как «стагнация урожайности». Этот результат доказывает, что не в полной мере используется производственный потенциал территории, а также то, что необходимо пересматривать стратегии ведения сельского хозяйства и, в частности, выращивания кукурузы. Анализ пространственной и временной динамики урожайности кукурузы показал сложный характер процессов, которые ее определяют. Общей особенностью изменений во времени для всех административных районов является наличие тренда, который может быть описан полиномом четвертой степени. Особые точки полиномиальной кривой четвертой степени могут быть содержательно интерпретированы и использованы для описания динамики урожайности. Свободный член полинома указывает на урожайность культуры в стартовый период. Стартовый уровень урожайности кукурузы является пространственно зависимым и колеблется от 19 ц/га до 47 ц/га. Этот показатель позволяет выявить территории с наиболее благоприятными агрофизическими условиями для выращивания кукурузы. Динамика урожайности, которая может быть объяснена регрессией, указывает на то, что агротехнологические и агроэкономические условия ведения сельскохозяйственного производства являются тотальным фактором, определяющим наличие общего тренда. Коэффициент детерминации регрессии может быть интерпретирован как показатель роли агротехнологических и агроэкономических факторов в динамике урожайности. Наиболее чувствительны к данным факторам северные и западные районы региона, а наименее – южные.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, тренд, динамика, вариабельность.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-67-72

УДК:619:618:636.2

ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМУВАННЯ РОДОВИХ ШЛЯХІВ ПІД ЧАС РОДІВ У КОРІВ**А. Г. Сераджимова, А. Й. Краєвський, А. М. Чекан, В. П. Пономаренко***e-mail: achekanne@gmail.com*Сумський національний аграрний університет
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

В статті розглянуто питання профілактики травмування органів статеві системи корів. У експерименті використовувалися корови-первістки і дорослі тварини під час родів, за передчасного розриву плідного міхура, коли не повністю розкривалася шийка матки, через це алантоїс і амніон розривалися в родових шляхах, не виходячи на зовні. Усіх тварин за принципом парних аналогів розділяли на дві групи: дослідну та контрольну. Тваринам дослідної групи первісток застосовували препарат Сенсіблеск Вейкс в дозі 5 мл, а у групі дорослих корів – 10 мл, згідно з інструкцією. В цей же час, дослідним групам корів-первісток і дорослих корів вводили по 40–50 ОД окситоцину для посилення скорочувальної функції матки через 10–15 після розслаблення її шийки. У контрольних групах тваринам препарати не вводили. В дослідну і контрольну групи корів первісток було відібрано по 21 гол., а дорослих корів 39 і 38 голів, відповідно. Безпосередньо після родів проводили акушерське обстеження корів з метою виявлення травм статевих органів, отриманих під час родового процесу. При цьому, реєстрували рвані рани, гематоми піхви, вульви, присінка, піхви, шийки матки. Як результат досліджень враховували частоту травмування м'яких тканин родових шляхів у дослідних і контрольних групах тварин, встановлювали кореляцію цього показника із масою теляти після народження. Нами встановлено, що телята масою 35 і більше кг частіше народжувалися у дорослих корів дослідної та контрольної груп на 22,0 і 28,1 %, відповідно. При цьому, ми звернули увагу на той факт, що під час народження великих телят у дорослих травмування статевих органів корів відмічались рідше на 19,9 %, або у два рази в дослідній групі та на 7,3 % контрольній групі. Це вказує на більш легкий перебіг родового процесу та кращу підготовленість дорослих корів до отелення. Аналогічні дані нами було отримано у дослідних і контрольних групах корів при народженні телят масою меншою 35 кг. При цьому, у дослідних групах травмування родових шляхів реєстрували у два рази частіше у корів-первісток порівняно з дорослими тваринами, а у контрольних групах – у 2,3 рази, відповідно. У контрольній групі корів-первісток частота травмування родових шляхів була в 1,35 рази, або на 14,3 % вищою порівняно з дослідними тваринами. Залежно від маси теляти під час родів ця різниця була більшою на 21,7 %, або у 2,1 рази при народженні телят масою, меншою 35 кг і на 8,0 %, або в 1,2 рази – з масою понад 35 кг. У групі корів-первісток під час родів частота травмування родових шляхів більше залежить від величини плода при народженні, а застосування препарату Сенсіблеск Вейкс знижує її більше, ніж у два рази за народження телят масою менше 35 кг і у 1,2 рази – при масі телят понад 35 кг. У контрольній групі дорослих корів травмування родових шляхів відмічалось у 2,05 рази частіше, ніж у дослідній. Статеві органи дослідної групи корів травмувалися у 1,8 рази рідше порівняно з контрольною групою за народження телят масою до 35 кг, а при народженні телят понад 35 кг цей показник підвищувався до 2,2 рази. Аналізуючи частоту травмування родового тракту у дорослих корів залежно від кількості тварин у дослідній і контрольній групах, ми встановили її залежність від величини плода під час народження. При народженні телят масою понад 35 кг у контрольній групі спостерігали зростання травмування родового каналу корів на 13,5 % у порівнянні із тваринами дослідної групи.

Ключові слова: корови, вагітність, пологи, патологія, травми родових шляхів, приплід, маса приплоду.

Постановка проблеми

Травмування родових шляхів і на їх фоні розвиток акушерської патології досить часте явище у корів, особливо у первісток.

Це, як відомо, сприяє виникненню післяродової патології у корів, що, в свою чергу, призводить до непередбачених економічних втрат через зниження молочної продуктивності,

збільшення міжотельного періоду та передчасній вибраковці корів.

Саме тому розробка методів профілактики травмування родових шляхів є, на нашу думку, актуальною на даному етапі господарювання тваринницьких підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Відомо, що у низькопродуктивних корів ускладнені роди реєструють лише у 2 % тварин,

а у високопродуктивних – значно частіше [1]. Найчастіше відмічають слабкість родової діяльності [2], внаслідок чого відбувається травмування родових шляхів у 28,5–89,4 %, а також затримання посліду, яке виникає, за різними повідомленнями, у 6,7–66 % [3–5].

Родові дистосії можуть розвиватися внаслідок порушень обмінних процесів, які відбувалися ще під час вагітності на фоні енергетичного дефіциту, метаболічного ацидозу, вітамінної недостатності, мікро- і макроелементозів, імунодепресії тощо [4, 6–10].

Останнім часом на ринку України з'явився препарат Сенсіблєск Вейкс, діючою речовиною якого є денаверину гідрохлорид, що розслабляє шийку матки.

Мета, завдання та методика досліджень

Виходячи із вищесказаного, метою наших досліджень було вивчення профілактичної ефективності препарату Сенсіблєск Вейкс при загрозі травмування родових шляхів у корів під час отелення.

Експерименти проводилися на коровах-первістках і дорослих тваринах під час родів, за передчасного розриву плідного міхура, коли не повністю розкривалася шийка матки, через це алантоїс і амніон розривалися в родових шляхах, не виходячи на зовні. Умовно тварин за

принципом парних аналогів розділяли на дві групи, дослідну та контрольну. Первісткам дослідної групи вводили препарат Сенсіблєск Вейкс в дозі 5 мл, а дорослим коровам – 10 мл, згідно з інструкцією. Крім того, дослідним групам корів-первісток і дорослих корів вводили по 40–50 Докситоцину для посилення скорочувальної функції матки через 10–15 після розслаблення її шийки. Тваринам контрольних груп препарати не вводили. В дослідній і контрольній групах корів первісток було по 21 гол., а дорослих корів, відповідно, 39 і 38 гол. Після закінчення родового процесу проводили акушерське дослідження корів з метою виявлення травм статевих органів, нанесених під час родів. До травм відносили рвані рани, гематоми вульви, присінка піхви, піхви, шийки матки. За результатами досліджень визначали частоту травмування м'яких тканин родових шляхів у дослідних і контрольних групах тварин, залежно від маси теляти після народження.

Результати досліджень

Загалом травми родових шляхів у корів-первісток дослідної і контрольної груп відмічалися частіше, ніж у дорослих тварин, відповідно, на 13,2 і 11,3 % (табл. 1).

Таблиця 1. Частота травмування родових шляхів корів залежно від маси телят під час родів

Маса телят, кг	Групи корів-первісток				Групи дорослих корів			
	дослідна		контрольна		дослідна		контрольна	
		%		%		%		%
До 35	$\frac{10}{2}$	47,6 20,0/9,5	$\frac{12}{5}$	57,1 41,7/23,8	$\frac{10}{1}$	25,6 10,0/2,6	$\frac{11}{2}$	29,0 18,2/5,3
35 і ≥	$\frac{11}{4}$	52,4 36,4/19,1	$\frac{9}{4}$	42,9 44,4/19,1	$\frac{29}{5}$	74,4 17,2/12,8	$\frac{27}{10}$	71,0 37,1/26,3
Всього	$\frac{21}{6}$	100 28,6	$\frac{21}{9}$	100 42,9	$\frac{39}{6}$	100 15,4	$\frac{38}{12}$	100 31,6

Слід відмітити, що телята масою 35 і більше кг частіше народжувались у дорослих корів дослідної та контрольної груп на 22,0 і 28,1 %, відповідно. Проте травмування статевих органів корів під час народження великих телят у дорослих тварин відмічалися рідше на 19,9 %, або у два рази в дослідній групі та на 7,3 % – контрольній групі, що вказує на більш легкий перебіг родового процесу та кращу підготовленість дорослих корів до отелення. Подібну закономірність відмічали у дослідних і контрольних групах корів при народженні телят масою, меншою 35 кг. Так, у дослідних групах

травмування родових шляхів відбувалося у два рази частіше у корів-первісток порівняно з дорослими тваринами, а у контрольних групах – у 2,3 рази, відповідно.

Загалом частота травмування родових шляхів у контрольної групи корів-первісток була на 14,3 %, або в 1,35 рази вищою порівняно з дослідними тваринами. Залежно від маси теляти під час родів ця різниця була більшою на 21,7 %, або у 2,1 рази при народженні телят масою, меншою 35 кг і на 8,0 %, або в 1,2 рази – з масою понад 35 кг.

Проте, якщо проаналізувати частоту травмування статевих органів корів-первісток від загальної кількості тварин кожної групи, то найчастіше родовий канал травмувався – у

контрольній групі під час народження телят масою до 35 кг. Відсоток травмованих корів-первісток становив 23,8 %, що на 14,3 % більше, ніж у дослідній групі тварин (рис. 1.).

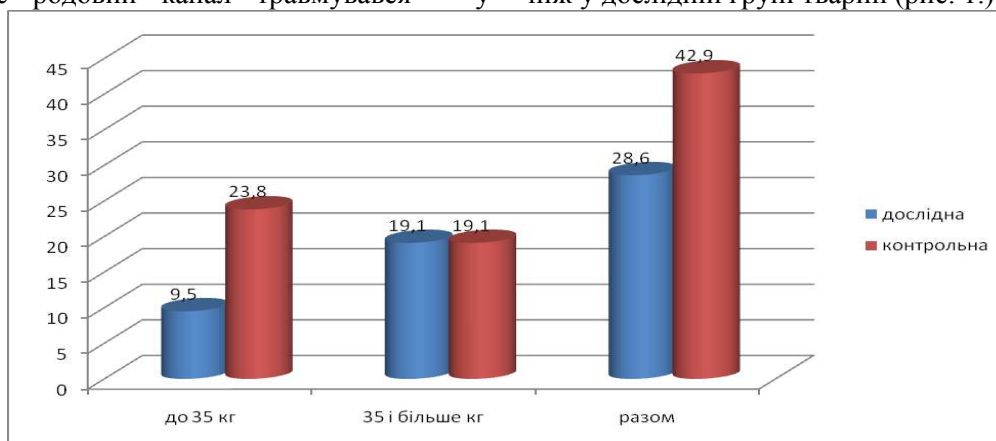


Рис. 1. Частота травмування родових шляхів корів-первісток

Отже, можна зробити висновок, що у корів-первісток частота травмування родових шляхів під час родів більше залежить від величини плода при народженні, а застосування препарату Сенсіблєск Вейкс знижує її більше, ніж у 2 рази за народження телят масою менше 35 кг і у 1,2 рази – за маси телят понад 35 кг.

Серед дорослих корів травмування родових шляхів у цілому в контрольній групі відмічалось у 2,05 рази частіше, ніж у дослідній. У дослідній

групі корів за народження телят масою до 35 кг статеві органи травмувалися у 1,8 рази рідше порівняно з контрольною групою, а при народженні телят понад 35 кг цей показник збільшувався у 2,2 рази.

За аналізу частоти травмування родового тракту у дорослих корів залежно від кількості тварин у дослідній і контрольній групах показав її залежність від величини плода під час народження (рис. 2.).

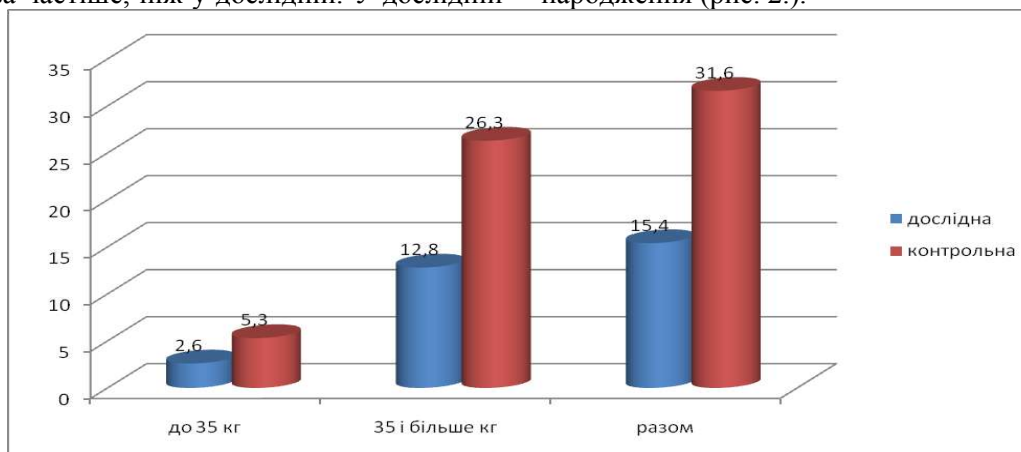


Рис. 2. Частота травмування корів під час родів

Народження телят масою понад 35 кг у контрольній групі супроводжувалося зростанням травмування родового каналу корів на 13,5 % відносно дослідної групи.

Таким чином, частота травмування родового каналу у дорослих корів також залежить від маси плода під час народження.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. У корів-первісток частота травмування родових шляхів під час родів більше залежить від величини плода при народженні, а застосування препарату Сенсіблєск Вейкс знижує її більше, ніж у два рази за народження

телят масою менше 35 кг і у 1,2 раза – за маси телят понад 35 кг.

2. У дослідній групі корів за народження телят масою до 35 кг статеві органи травмувалися у 1,8 раза рідше порівняно з контрольною групою, а при народженні телят понад 35 кг цей показник збільшувався у 2,2 раза.

У перспективі ми плануємо розробити нові та удосконалити існуючі методи профілактики травмування родових шляхів під час родів у корів-первісток та дорослих корів.

References

1. Cockcroft, P. D. (2015). *Bovine Medicine*. Chennai: Wiley Blackwell.
2. Mykhailiuk, M. M., Liubetskyi, V. I. & Zhuk, Yu. V. (2007). Vplyv vitaminno-mineralnoi dobavky „Balans” na proiav peredvisnykh rodiv ta perebih pidhotovchoi stadii u koriv holshtynskoi porody [Influence of the vitamin-mineral supplement "Balance" on the manifestation of the harbingers of the genera and the course of the preparatory stage in the Holstein breed cows]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 8 (19), 78–80 [in Ukrainian].
3. Milosavlyevic, P. & Savic-Atevanovic V. (2013). Frequency of some acropodium diseases in dairy cows in Serbia. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 63 (23), 247-254.
4. Nezhdanov, A. G. (2008). Bolezni organov razmnozheniya u krupnogo roगतatogo skota v svete sovremennykh dostizheniy reproduktivnoy endokrinologii i patobiokhimii [Diseases of the reproductive organs in cattle in the light of modern advances in reproductive endocrinology and pathobiochemistry]. *Sovremennyye problemy diagnostiki. lecheniya i profilaktiki infektsionnykh bolezney zhyvotnykh i ptits*, 2, 350–364 [in Russian].
5. Dembinski, J. & Kaczmarowski, M. (2008). Zatrzymanieli zyska u krow. *Weteryneria*, 2 (4), 20–24.
6. Stukov, A. N. (2012). Zaderzhaniye posleda u vysokoproduktivnykh korov i metody ego profilaktiki i lecheniya [Detention of an afterbirth at highly productive cows and methods of its prevention and treatment] (Dissertatsiya kandidata veterynarnykh nauk). Uralskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya, Ekaterinburg [in Russian].
7. Hammon, D. S., Evjen, I. M. & Dhiman, T. R. (2006). Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Vet. Immunol. Immunopathol*, 113, 21–29.
8. Hryshchuk, H. P. (2013). Patohenetychne obgruntuvannya profilaktyky symptomatychnoi neplidnosti koriv na tli zatrymannia poslidu [Pathogenetic substantiation of prophylaxis of symptomatic infertility of cows against the background of post-mortem detention] (Dysertatsiia kandydata veterynarnykh nauk). Sumskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet, Sumy [in Ukrainian].
9. Bicalho, M. L., Lima, F. S. & Ganda, E. K. (2014). Effect of trace mineral supplementation on selected minerals, energy metabolites, oxidative stress, and immune parameters and its association with uterine diseases in dairy cattle. *J. Dairy Sci*, 97 (7), 4281–4295.
10. Mordak, R. & Stewart, P. A. (2015). Periparturient stress and immune suppression as a potential cause of retained placenta in highly productive dairy cows: examples of prevention. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57, 84.

PREVENTION OF TRAUMA OF THE BIRTH CANAL DURING THE DELIVERY OF COWS

A. Seradzhimova, A. Kraevskii, A. Chekan, V. Ponomarenko

e-mail: achekanne@gmail.com

Sumy National Agrarian University

160, H. Kondratiev Str., Sumy, 40021, Ukraine

The article deals with the issues of prevention of trauma to the organs of the reproductive system of cows. The experiment used cows-primates and adult animals during childbirth, for the premature rupture of a productive bladder, when the cervix was not completely opened, because of this, allantois and amnion broke through the birth canal without leaving the outside. All animals on the principle of pair analogues were divided into two groups: experimental and control. Animals of the experimental group of primates used the drug SenseilskWeix in dose 5 ml, and a group of adults and Cor - 10 ml, according to instructions. At the same time, experimental groups of cows-primates and adult cows were injected 40–50 OD oxytocin to increase the contractile function of the uterus after 10–15 after the relaxation of her cervix. In control groups, animals were not given drugs. In the experimental and control groups of cows, the firstborn was selected for 21 goals, and adult cows 39 and 38 goals, respectively. Immediately after birth, obstetric examination of cows was conducted

in order to detect traumas of the genital organs obtained during the birth process. In this case, lacerated wounds, hematomas of the vagina, vulva, horse, vagina, cervix were recorded. As a result of the studies, the frequency of traumas of the soft tissues of the canal tract in the experimental and control groups of animals was taken into account, and the correlation of this indicator with the weight of the calf after birth was established. We found that calves weighing 35 and more kg were more often born in adult cows of experimental and control groups at 22.0 and 28.1% respectively. At the same time, we drew attention to the fact that during the birth of large calves in adults trauma to the genital organs of cows was noted at least 19.9% or twice in the experimental group and 7.3% in the control group. This indicates a slight progress in the birth process and better preparedness of adult cows for calving. Similar data were obtained from experimental and control cows at calves weighing less than 35 kg. At the same time, in experimental groups traumas of the birth canals were registered twice as often in primary cows as in comparison with adult animals, and in control groups 2.3 times, respectively. In the control group of primary cows, the frequency of trauma to the birth canal was 1.35 times or 14.3% higher compared with the experimental animals. Depending on the weight of the calf during birth, this difference was greater by 21.7% or 2.1 times, and at birth calves weighing less than 35 kg and 8.0% or 1.2 times, and – weighing more than 35 kg. In the group of first-born cows during the genera, the frequency of trauma to the birth canal more depends on the size of the fetus at birth, and the use of the drug SenseilskWeix reduces her more than twice the birth of calves weighing less than 35 kg and 1.2 times - and with a mass of calves more than 35 kg. In the control group of adult cows, trauma to the birth canal was noted 2.05 times more often than in the experimental one. The genital organs of the experimental group of cows were traumatized 1.8 times and less frequently compared with the control group at birth of calves weighing up to 35 kg, and at birth of calves more than 35 kg this figure was increased to 2.2 times. Analyzing the incidence rate of trauma in adult cows, depending on the number of animals in the experimental and control groups, we established its dependence on the size of the fetus at birth. At birth, calves weighing more than 35 kg in the control group observed an

13.5% compared with the animals of the experimental group.

Keywords: cows, pregnancy, breeds, pathology, traumas of the birth canals, stock, weight of the offspring.

ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМ РОДОВЫХ ПУТЕЙ ВО ВРЕМЯ РОДОВ У КОРОВ

А. Г. Сераджимова, А. И. Краевский,
А. Н. Чекан, В. П. Пономаренко
e-mail: achekanne@gmail.com

Сумской национальный аграрный университет
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

В статье рассмотрены вопросы профилактики травмирования органов половой системы коров. В эксперименте использовались коровы-первотёлки и взрослые животные во время родов, при преждевременном разрыве плодного пузыря, если не полностью раскрывалась шейка матки, из-за этого аллантоиси амнион разрывались в родовых путях, не выходя наружу. Всех животных по принципу парных аналогов разделяли на две группы: опытную и контрольную. Животным опытной группы первотёлок применяли препарат Сенсиблеск Вейкс в дозе 5 мл, а в группе взрослых коров – 10 мл, согласно инструкции. В это же время, опытным группам коров-первотёлок и взрослых коров вводили по 40–50 ЕД окситоцина для усиления сократительной функции матки через 10–15 после расслабления ее шейки. В контрольных группах животным препараты не вводили. В опытную и контрольную группы коров-первотёлок было отобрано по 21 гол., а взрослых коров 39 и 38 голов, соответственно. Непосредственно после родов проводили акушерское обследование коров с целью выявления травм половых органов, полученных во время родового процесса. При этом, регистрировали рваные раны, гематомы влагалища, вульвы, преддверия влагалища, шейки матки. В результате исследований учитывали частоту травмирования мягких тканей родовых путей в опытных и контрольных группах животных, устанавливали корреляцию этого показателя с массой теленка после рождения. Нами установлено, что телята массой 35 и более кг чаще рождались у взрослых коров опытной и контрольной групп на 22,0 и 28,1%, соответственно. При этом, мы обратили внимание на тот факт, что во время рождения

больших телят у взрослых травмирование половых органов коров отмечалось реже на 19,9%, или в два раза в опытной группе и на 7,3% контрольной группе. Это указывает на более легкое течение родового процесса и лучшую подготовленность взрослых коров к отелу. Аналогичные данные нами было получены в опытных и контрольных группах коров при рождении телят массой менее 35 кг. При этом, в опытных группах травмирование родовых путей регистрировали в два раза чаще у коров-первотелок по сравнению со взрослыми животными, а в контрольных группах – в 2,3 раза, соответственно. В контрольной группе коров-первотелок частота травмирания родовых путей была в 1,35 раза, или на 14,3% выше по сравнению с опытными животными. В зависимости от массы теленка при родах эта разница была больше на 21,7%, или в 2,1 раза при рождении телят массой менее 35 кг и на 8,0%, или в 1,2 раза с массой более 35 кг. В группе коров-первотелок при родах частота травмирания родовых путей больше зависит от величины плода при рождении, а применение

препарата Сенсиблеск Вейкс снижает ее больше, чем в два раза при рождении телят массой менее 35 кг и в 1,2 раза – при массе телят более 35 кг. В контрольной группе взрослых коров травмирование родовых путей отмечалось в 2,05 раза чаще, чем в опытной. Половые органы опытной группы коров травмировались в 1,8 раза реже по сравнению с контрольной группой при рождении телят массой до 35 кг, а при рождении телят более 35 кг этот показатель повышался до 2,2 раза. Анализируя частоту травмирания родового тракта у взрослых коров в зависимости от количества животных в опытной и контрольной группах, мы установили ее зависимость от величины плода при рождении. При рождении телят массой более 35 кг в контрольной группе наблюдали рост травмирания родового канала коров на 13,5% по сравнению с животными опытной группы.

Ключевые слова: коровы, беременность, роды, патология, травмы родовых путей, приплод, масса приплода.

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-73-79

УДК 316.334.2:331: 321.011.7:338

ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ: ГЕНДЕРНИЙ АСПЕКТ**Г. В. Черевко***e-mail: gcherevko@ukr.net*Львівський національний аграрний університет
вул. В. Великого, 1, м. Дубляни, 80381

Узагальнено теоретичні підходи до розуміння взаємозв'язку між глобалізаційними процесами і тенденціями сільського розвитку. Встановлено, що глобалізація обумовлює посилення світової уваги до проблем розвитку сільських територій та забезпечення добробуту сільського населення. Метою дослідження є систематизація і виокремлення глобальних проблем сільського розвитку в економічній та соціальній площинах, обґрунтування напрямів їх розв'язання з урахуванням гендерної диференціації.

Встановлено, що голод та продовольча безпека, бідність виступають ключовими соціально-економічними проблемами глобальної економіки в цілому та розвитку сільських територій зокрема. Виявлено, що на зміну усталеним тенденціям до скорочення кількості голодуючих у світі протягом останніх десятиліть, у 2016-2017 рр. спостерігається загострення проблеми голоду. Завдяки аналізу глобальних та регіональних даних було зроблено висновок про фемінізацію проблем бідності та голоду, неграмотності та обмеженості доступу до освіти. У статті підкреслено, що гендерна нерівність має гетерогенний характер у різних країнах світу та залежить від особливостей поділу суспільних ролей, сегрегації праці, економічного та політичного уповноваження, параметрів людського та соціального капіталу тощо. Водночас, у дослідженні аргументовано диференціацію аналізованих проблем залежно від статі. Це доводить необхідність формування гендерно чутливих стратегій та програм стимулювання сільського розвитку, збереження пріоритетів сталості у реалізації глобальних зусиль, націлених на підвищення ефективності використання природно-ресурсного і людського потенціалу сільських територій. Перспективи подальших досліджень в обраному напрямі асоціюються з глобальними пріоритетами економічного та соціального розвитку сільських територій.

Ключові слова: сільський розвиток, глобалізація, гендерна рівність.

Постановка проблеми

Глобалізаційні процеси в світовій економіці та суспільстві створюють нові можливості та загрози для сільського розвитку, змінюючи не лише масштаби існуючих проблем, а й їх якісні ознаки. Розуміння впливу глобалізації на сільський розвиток межує з низкою міфів. По-перше, вважається, що сільські території меншою мірою набули ознак глобалізації та зберегли свою автентичну національну культуру. По-друге, “стискання” часу і простору завдяки можливостям інфокомунікаційних технологій знижують відставання сільської місцевості у розвитку та дозволяють на рівних умовах конкурувати з містами у боротьбі за інвестиційні ресурси й дислокацію бізнесу, а отже – соціальне зростання. По-третє, домінуючий характер глобалізації пригнічує особливості сільської економіки та культури. Насправді ці міфи не відповідають реальності, оскільки глобалізація не набула такої низхідної та, водночас, монолітної сили впливу, здатної до гомогенізації світового рурального середовища. Натомість,

вона сприяла пріоритетизації проблем сільських територій внаслідок перегляду глобальних принципів та цінностей розвитку, становлення його цілей з позицій сталості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Теоретичним підґрунтям сучасних досліджень проблем сільського розвитку з позицій глобального підходу стала низка наукових праць, які характеризують глобалізацію як зростаюче усвідомлення світовою спільнотою себе як єдиного цілого (Р. Робертсон, Дж. Томлінсон); збагачують розуміння феномену глобалізації соціокультурними чинниками (Е. Гідденс та М. Арчер), наголошують на важливості посилення взаємозв'язків між економіками та культурами окремих країн світу (І. Алексеєнко, Є. Андрос, Д. Гелд, Е. МакГрю, Д. Медоуз, В. Михайлова, Д. Мусієнко, Р. Робертсона, Р. Сіденка, Дж. Сороса, Дж. Стігліца та ін.). Еволюція руральних досліджень прослідковується в роботах методологічного та практичного спрямувань таких науковців, як

Т. Альтер, О. Бородіна, Г. Грін, Т. Зінчук, П. Метсон, Г. Нельсон, К. Сакс, А. Траугерта та інших. Водночас, незважаючи на численність та ґрунтовність існуючих наукових розробок, теоретико-методологічна проблема сільського розвитку в контексті глобалізаційних процесів потребує поглиблення та доповнення з урахуванням гендерних аспектів, що й обумовило необхідність проведення даного дослідження.

Мета, завдання, об'єкт та методика досліджень

Метою дослідження є систематизація та виокремлення глобальних проблем сільського розвитку в економічній та соціальній площинах, обґрунтування напрямів їх розв'язання з урахуванням гендерної диференціації. Реалізація поставленої мети обумовлює виконання таких завдань: 1) узагальнення теоретико-методологічних аспектів взаємозв'язку процесів глобалізації та сільського розвитку; 2) визначення ключових проблем розвитку сільських територій в економічній та соціальній площині в умовах глобального характеру гендерної нерівності; 3) обґрунтування напрямів розв'язання виявлених проблем. Об'єктом дослідження виступає процес трансформаційних змін у сільському розвитку в умовах глобалізації.

Методологія дослідження була побудована на засадах системного підходу, застосування якого дозволяє інтерпретувати сільський розвиток як сукупність соціально-економічних процесів та політичних ініціатив, спрямованих на забезпечення добробуту сільського населення в умовах глобальних змін. Аргументація здійснених висновків здійснювалася завдяки аналітичним індикаторам сільського розвитку на глобальному та регіональному рівнях за період 2000–2016 рр. В якості джерел інформації були використані щорічні звіти та офіційні дані Світового банку, ФАО, міжнародного проекту “Енциклопедія проблем світу та людського розвитку”, а також статті й аналітичні матеріали інших вчених у сфері сільського розвитку. Методика дослідження була сформована на основі статистичних методів, які дали змогу систематизувати аналітичну інформацію та обґрунтувати напрями розв'язання проблем сільського розвитку з урахуванням їх параметрів у глобальному середовищі.

Результати досліджень

Феномен глобалізації на сучасному етапі розвитку людства ототожнюється з багаторівневим набором соціальних процесів, які

створюють, примножують та інтенсифікують економічну взаємозалежність й обмін між країнами, одночасно сприяючи зростанню усвідомлення важливості та необхідності поглиблення зв'язків між окремими людьми незалежно від місця їх знаходження. Через призму сільського розвитку глобалізація означає зміни особливостей сільського простору, що обумовлені поширенням та переплетінням глобальних мереж з локальними організаціями та стейкхолдерами в рамках формування нових гібридних утворень. Таким чином, забезпечується процес доповнення місцевої сільської самобутності новими перевагами та можливостями [10, с. 101]. В зазначеному контексті відбувається становлення глобального профілю проблем сільського розвитку, які, попри наявні регіональні відмінності, мають загальносвітову значимість:

Голод та продовольча безпека.

Ключовим завданням кожної країни у сфері сільського розвитку є гарантування для її населення адекватного продовольчого забезпечення, недопущення депривації продовольства та недоїдання й голоду. Волотильність світових цін, високий рівень навантаження на екологічні активи та дефіцит біологічного потенціалу в багатьох країнах світу, відставання у технологічному розвитку сільського господарства одночасно з постійним зростанням чисельності населення об'єктивно призводять до збереження проблеми голоду [9, с. 22]. Спираючись на результати оцінки, проведеної за допомогою методики визначення глобального індексу голоду¹, можна стверджувати, що частка осіб, які стикаються з цією проблемою, скоротилася у 2015–2017 рр. до 12,3 %. Для порівняння, у 1991–2001 рр. частка голодуючих у світі становила 17,6 %. Рівень дитячої смертності через недоїдання також за цей період скоротився вдвічі і досягнув у 2016 р. 4,2 %. Незважаючи на досягнутий прогрес у напрямі зменшення рівня голоду у світі порівняно з 1990 р., протягом останніх років кількість голодуючих знову почала рости [7, с. 1], (табл. 1). У 2016 р. кількість жителів планети, які страждають від хронічного недоїдання, збільшилося до 815 млн осіб, що значно більше, ніж у 2015 р. – 777 млн осіб.

¹ <https://www.globalhungerindex.org/results/>.

Таблиця 1. Частка осіб, що потерпають від голоду, в розрізі регіонів світу, %

Регіони світу	Роки									
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Світ	14,7	14,2	11,5	11,2	11,0	10,8	10,7	10,6	11,0	
Африка	24,3	20,8	18,3	17,9	17,8	17,8	18,1	18,5	20,0	
Азія	16,7	17,0	13,2	12,8	12,5	12,2	11,9	11,6	11,7	
Латинська Америка й Карибський басейн	12,0	9,1	6,8	6,6	6,4	6,3	6,3	6,3	6,6	
Океанія	5,3	5,3	5,0	5,2	5,3	5,7	6,0	6,4	6,8	
Північна Америка та Європа	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	

Джерело: за даними [7, с. 6].

Важливо підкреслити, що моніторинг проблеми голоду на індивідуальному рівні доводить, що як на глобальному, так регіональному масштабах, відсутність продовольчої безпеки стосується більшою мірою жінок, а не чоловіків, хоча саме вони формують основу трудових ресурсів сільського господарства (рис. 1).

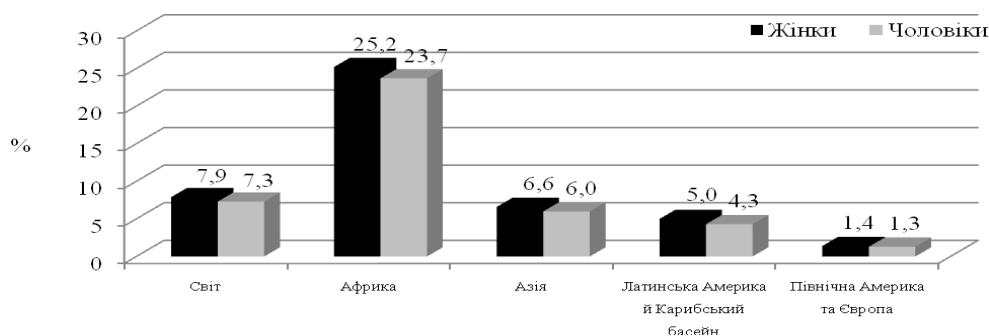


Рис. 1. Гендерна диференціація поширеності голоду, %

Джерело: за даними [7, с. 11].

З огляду на зазначене, головними напрямками подолання проблем продовольчого забезпечення та голоду виступають: подальша технологізація сільськогосподарського виробництва; захист лісових насаджень; розвиток збутових ланцюгів та локальних продовольчих ринків; розширення доступу до виробничих ресурсів для різних категорій діючих та потенційних виробників. Окрім цього, важливий внесок у забезпечення продовольчої безпеки у світі може відіграти досягнення гендерної рівності. За оцінками експертів ФАО, лише забезпечення повноцінного доступу жінок у країнах, що розвиваються, до земельних та інших виробничих ресурсів у сільському господарстві спроможне скоротити чисельність голодуючих на 12–17 % [6, с. 6].

Бідність.

За даними міжнародного проекту «Енциклопедія проблем світу та людського

розвитку»², в середньому 40 % сільського населення проживає за межею бідності. Це означає, що отримувані доходи є меншими, ніж витрати, необхідні для забезпечення основних потреб у продовольстві, охороні здоров'я, воді, житлі та освіті. Незважаючи на зростання середніх доходів за останні два десятиліття, скорочення кількості осіб за межею екстремальної бідності³ (рис. 2) порівняно з 1990 р. на 1,1 млрд осіб, її рівень у сільській місцевості показав незначну тенденцію до зменшення. Так, тенденції до загального економічного зростання не сприяли

²<https://www.globalhungerindex.org/results/.uia.org/en/problem/143711>.

³ Межею екстремальної бідності у міжнародних аналітичних дослідженнях вважається сума середньодобових витрат людини, менша від 1,90 дол. США.

пом'якшенню проблеми сільської бідності в країнах Африки, Латинської Америки чи Азії. Серед населення країн, що розвиваються,

близько 750 млн осіб вважаються бідними, з них 80 % проживають у сільській місцевості.

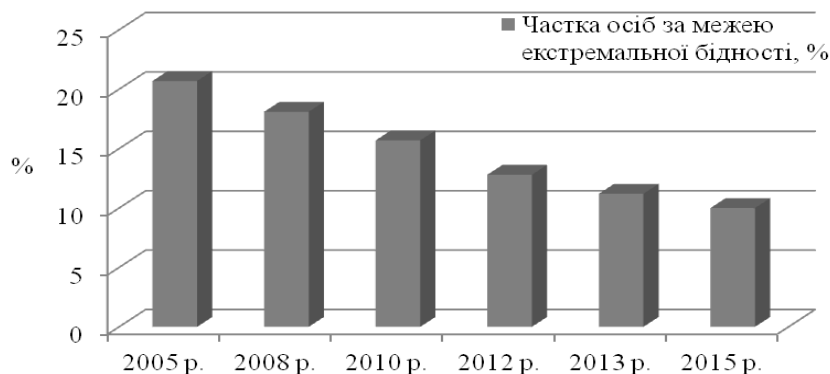


Рис. 2. Рівень екстремальної бідності у світі, 2005–2015 рр.

Джерело: побудовано за даними <https://ourworldindata.org/extreme-poverty>.

Найвищий рівень сільської екстремальної бідності відмічається в країнах Суб-Сахарної Африки (82 %), Південної Азії (83 %), Східної Азії та Тихого Океану (74 %), найнижчий – у Латинській Америці (53 %) і Європі та Центральній Азії (66 %). У багатьох випадках рівень життя окремих соціально-економічних груп сільського населення, особливо безземельних, фактично знизився.

Незмінним для досліджень сільської бідності у глобальному вимірі є гендерний аспект проблеми. Фемінізація цього явища пов'язується, з одного боку, з обмеженістю можливостей сільських жінок у доступі до ресурсів та розвитку. З іншого боку, наслідком трансформацій у сільському господарстві, трудової міграції чоловіків та поширення несільськогосподарської зайнятості стає зростання навантаження на жінок у сферах виробництва, відтворення населення та процесах соціалізації на сільських територіях, що реалізується на засадах неоплачуваної праці [5, с. 87]. При цьому, жінки витрачають до 90 % своїх доходів на забезпечення добробуту родини, в той час як чоловіки – лише 30-40 % навіть у випадках, коли їх загальний обсяг є недостатнім для покриття сімейних потреб [2]. Високий рівень бідності сільського населення, кількісне переважання жінок серед незабезпечених верств населення обумовили те, що серед 796 млн неписьмених осіб у світі 2/3 становлять особи

жіночої статі, лише 39 % сільських дівчат відвідують середню школу [3].

Вирішення проблеми сільської бідності пов'язується як з економічними, так і соціально-орієнтованими заходами, зокрема, подоланням стагнації в економіці і сільському господарстві; стимулюванням агробізнесу та сільської економіки в цілому; просуванням та імплементацією інтегрованих стратегій сільського розвитку, націлених на зростання соціального та лідерського капіталу сільських громад.

Гендерна нерівність.

З огляду на існування гендерної диференціації проаналізованих вище аспектів сільського розвитку, можна стверджувати про існування крос-секторальної проблеми нерівності за ознакою статі в глобальному масштабі та сільських громадах зокрема. Прояви ознак гендерної нерівності спостерігаються в усіх країнах світу, проте очевидний характер цієї проблеми зберігається в країнах з низьким рівнем розвитку. Це пояснюється наступними причинами: лише у половині країн світу нині сформовані справедливі законодавчі умови для працевлаштування осіб обох статей; майже у 40 % країн не здійснюється покарання за домашнє насилля; менше половини бізнес-структур належать або включають до категорії власників жінок; на виконання неоплачуваної домашньої роботи особи жіночої статі

витрачають у середньому в 2,6 раза більше часу, ніж чоловіки [1, с. 18–19].

Гендерна нерівність має неоднозначний, з точки зору джерела її існування, характер: їй властиві як зовнішні чинники (усталений у суспільстві поділ ролей та відповідальності, гендерна сегрегація праці та влади, розрив в економічних можливостях та управлінні ресурсами тощо), так і внутрішні (пов'язані з ментальними особливостями конкретної людини, її власною самоідентифікацією в сформованих інституційних умовах, людським та соціальним капіталом тощо) [4, с. 181-182]. Наприклад, більшість феміністичних організацій концентрує свою діяльність у містах та націлена на уповноваження проживаючих у них жінок. На противагу їм, сільські жінки неохоче беруть участь у діяльності організацій, що намагаються змінити патріархатний суспільний устрій та зменшити владу і привілейований статус чоловіків. Зокрема, у США сільські жінки більшою мірою тяжіють до взаємодії з політичними та іншими організаціями, які підтримують їх родини, або фермерськими асоціаціями, ніж з тими з них, що спеціалізуються безпосередньо на адвокації жіночих прав та розширенні можливостей [8, с. 9].

Стратегічними змінами, націленими на подолання гендерної нерівності у руральному середовищі, можна вважати такі: переосмислення та переформатування системи поділу гендерних ролей; просування толерантності щодо індивідуальних відмінностей представників різних статей; розширення соціальної та економічної участі жінок; поширення переваг та здобутків суспільства, вільного від гендерної дискримінації та нерівності.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Отже, вплив глобалізаційних змін на життєдіяльність сільського населення відбувається через реструктуризаційні тенденції у сільському господарстві, індустріалізацію аграрного розвитку, реорганізацію зайнятості у сферах видобутку корисних копалин та лісогосподарської діяльності, поступове віддалення промислових об'єктів від урбанізованих центрів, зростання “сервісної економіки” тощо. Виявлені гендерні аспекти

глобальних проблем сільського розвитку аргументують необхідність консолідації міжнародних зусиль у напрямі подолання нерівності за ознакою статі, розробки та реалізації гендерно-чутливих стратегій сільського розвитку, що сприятиме подоланню структурних бар'єрів у можливостях доступу до ресурсів, економічного та суспільно-політичного уповноваження сільських жінок, повноцінної реалізації їх людського потенціалу в контексті забезпечення зростання добробуту сільського населення.

Перспективи подальших досліджень у започаткованому напрямі пов'язуються з визначенням особливостей практичної реалізації глобальних пріоритетів економічного (активізація вторинного та третинного секторів сільської економіки; подальше дистанціювання споживання та виробництва; експансія корпоративними (в тому числі – транснаціональними) бізнес-структурами; підвищення туристичної привабливості у міжнародному масштабі; трансформація традиційних соціально-економічних відносин у дискурсивну модель менеджменту природних ресурсів тощо) та соціального (подолання бідності; посилення соціальної поляризації сільського соціуму; перегляд моделей поділу гендерних ролей у сільських громадах; посилення не лише ролі донора, а й користувача потенціалу міжнародних трудових мігрантів тощо) розвитку сільських територій.

References

1. Atlas of Sustainable Development Goals From World Development Indicators 2018 / World Bank Group. Washington, 2018. 91 p.
2. Beccio S. Ten things to know about gender equality and rural poverty. IFAD. <https://www.ifad.org/en/web/latest/photo/asset/39019147>.
3. Investing in skills for socio-economic empowerment of rural women. Gender and Rural Employment Policy : Brief. 2010. № 2. URL: http://www.fao-ilo.org/fileadmin/user_upload/fao_ilo/pdf/02EducationAndSkills_WEB.pdf.
4. Kutsmus, N. (2018). Genderny imperatyvy rozvytku silskoji ekonomiky w umovah globalizaciji [Gender imperatives of rural economy development in the conditions of globalization]. Kyjyv: Centr uchbovoji literatury [in Ukrainian].

5. Öztornaci B., Veziroğlu P., Kantar Davran M. The Relationship Between Gender and Poverty in Rural Areas of Turkey. 25th International Scientific-Experts Congress on Agriculture and Food Industry. İzmir, 2014. Vol.1. P. 85-88.

6. FAO (2011). Polozhenije del w oblasti prodovolstvija b selskogo hozyajstwa [The state of affairs in the field of food and agriculture]. Rym [in Russian].

7. FAO (2017). Polozhenije del w oblasti prodovolstvija b selskogo hozyajstwa [The state of affairs in the field of food and agriculture]. Rym [in Russian].

8. Sachs C. Rural woman, Agriculture, and Environment. Routledge. New York – London. 2018. 194 p.

9. Schanbacher W. Food as a human right: combating global hunger and forging a path to food sovereignty. Praeger. 2019. 210 p.

10. Woods M. Rural development, globalization and European regional policy: Perspectives from the DERREG project. Geographia Polonica. 2013. vol. 86, iss. 2, pp. 99–109.

GLOBAL PROBLEMS OF RURAL DEVELOPMENT: GENDER ASPECT

G. Cherevko

e-mail: gcherevko@ukr.net

Lviv National Agrarian University
V. Velykogo Str., 1, Dubliany, 80381

The article generalizes theoretical approaches to understanding the relationship between globalization processes and rural development trends. It is grounded that globalization causes increasing world attention to the rural development problems and welfare of rural population. The aim of the study is systematization and identification the global rural development problems in economy and society, argumentation the directions of their solution, taking into account gender differentiation.

It is underlined that hunger and food security and poverty are the key socio-economic problems of both global economy and rural areas development in particular. It is found that, in the light of established tendencies to reducing the number of hungry people in the world over the past decades, the problem of hunger was sharpened in 2016-2017 years. The analysis of global and regional data led to the conclusion about feminization the problems of poverty and hunger, illiteracy and limited access to education. The article emphasizes that gender inequality has got heterogeneous character in

different world countries and depends on the features of social roles division, labor segregation, economic and political empowerment, parameters of human and social capital, etc. At the same time, the research substantiates gender differentiation of the analyzed problems. This proves the need to develop gender sensitive strategies and programs for stimulating rural development, to implement priorities of sustainability concerning global efforts in increasing the efficiency of natural resources and human potential of rural areas usage. Prospects for further research in the chosen direction are associated with global priorities of economic and social development of rural areas.

Keywords: rural development, globalization, gender equality.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО РАЗВИТИЯ: ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ

В. Черевко

e-mail: gcherevko@ukr.net

Львовский национальный аграрный университет
ул. В. Великого, 1, г. Дубляны, 80381

Обобщены теоретические подходы к пониманию взаимосвязи между глобализационными процессами и тенденциями сельского развития. Установлено, что глобализация обуславливает усиление мирового внимания к проблемам развития сельских территорий и обеспечения благосостояния сельского населения. Целью исследования является систематизация и выделение глобальных проблем сельского развития в экономической и социальной плоскостях, обоснование направлений их решения с учетом гендерной дифференциации.

Установлено, что голод и продовольственная безопасность, бедность выступают ключевыми социально-экономическими проблемами глобальной экономики в целом и развития сельских территорий в частности. Выявлено, что на смену устоявшимся тенденциям к сокращению числа голодающих в мире за последние десятилетия, в 2016–2017 гг. наблюдается обострение проблемы голода. Благодаря анализу глобальных и региональных данных был сделан вывод о феминизации проблем бедности и голода, неграмотности и ограниченности доступа к образованию. В статье подчеркивается, что гендерное неравенство имеет гетерогенный характер в разных странах

мира и зависит от особенностей разделения общественных ролей, сегрегации труда, экономических и политических полномочий женщин, параметров человеческого и социального капитала и другое. В то же время, в исследовании аргументировано дифференциацию анализированных проблем в зависимости от пола. Это доказывает необходимость формирования гендерно чувствительных стратегий и программ стимулирования сельского развития, соблюдения приоритетов

устойчивости в реализации глобальных усилий, нацеленных на повышение эффективности использования природно-ресурсного и человеческого потенциала сельских территорий. Перспективы дальнейших исследований в выбранном направлении ассоциируются с глобальными приоритетами экономического и социального развития сельских территорий.

Ключевые слова: сельское развитие, глобализация, гендерное равенство.

ОГЛЯДОВА СТАТТЯ

doi: 10.332491/2663-2144-2019-75-2-80-85

УДК 636.012

БІХЕВІОРИЗМ ВІД ДЖОНА Б. УОТСОНА ДО Е. ТОЛМЕНА

О. В. Бондаренко¹, Ю. Л. Слюсаренко²

e-mail: slyusarenko.yulya@email.ua

¹Інститут розведення та генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН України,
смт Чубинське, Київська область, 08321, Україна

²Житомирський національний агроекологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

Біхевіоризм – напрям американської експериментальної психології. Згідно з його радикальною концепцією вся поведінка тварини зводиться до комплексу секреторних і м'язових реакцій організму на зовнішні стимули (концепція «стимул-реакція»).

В статті нами розглянуто основні моменти становлення біхевіоризма як науки про поведінку тварин. Також встановленні основні моменти теорії Джона Б. Уотсона, Б. Ф. Скінера та Е. Толмена, позитивні та негативні сторони їх теорій.

Основні положення біхевіоризму Дж. Уотсона:

- поведінку побудовано з секреторних та м'язових реакцій організму, які в, свою чергу, детерміновані діючими на тварину зовнішніми стимулами;

- аналіз поведінки слід проводити строго об'єктивно, обмежуючись реєстрацією зовні виявлених феноменів;

- основним змістом експериментальної психології є реєстрація реакцій у відповідь на строго дозоване і контрольоване роздратування.

Основні положення біхевіоризму Б. Ф. Скінера:

- поведінка тварини майже цілком безпосередньо зумовлюється можливостями, підкріпленими з навколишнім середовищем;

- вивчення особистості включає в себе знаходження своєрідного характеру взаємовідносин між поведінкою організму і результатами, які підкріплюють її;

- індивідуальні відмінності між тваринами слід розуміти як інтеракцію «поведінки оточення» в часі;

- поведінка тварини детермінована, передбачена і контролюється оточенням.

Основні положення біхевіоризму Е. Толмена:

- закони поведінки є загальними для всіх живих істот, а найбільш чітко і досконально можна простежити на елементарних рівнях поведінки;

- аналіз поведінки не повинен обмежуватися тільки формулою «стимул-реакція» і ігнорувати фактори, які відіграють незамінну роль у «проміжку між ними»;

- поведінка – не ланцюжок з окремих реакцій, а цілісна, молярна організація;

- організм, поступово освоюючи обстановку, будує пізнавальну («когнітивну») карту того шляху, якому потрібно слідувати для вирішення завдання.

Ключові слова: біхевіоризм, поведінка, тварини, концепція, реакції на зовнішні подразники, стимул-реакція, зовнішні фактори.

Постановка проблеми

Біхевіоризм – це напрямок у психології, який виник на початку ХХ ст., поставивши своєю метою створити «науку про людську поведінку». Прихильники цього напрямку стверджували, що єдиним предметом дослідження в науковій психології повинна бути поведінка, за якою можна спостерігати, яку можна вимірювати. Свою теорію поведінки вони створювали

індуктивним способом, а саме: спочатку збирали окремі «факти» того, що і як роблять люди. Ці дослідники ретельно визначали і контролювали стимули, які було пред'явлено в експерименті, а потім спостерігали і записували поведінкові реакції на ці стимули. Отже, вони не створювали своєї теорії зарання, а цілеспрямовано конструювали її крок за кроком, проводячи спочатку прості експерименти, а потім

розробляючи все більш складні. Оскільки цих дослідників цікавили зовнішні доступні для спостереження і вимірювання форми поведінки, їх назвали біхевіористами (від англ. «behaviour» – «поведінка»).

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Кендра Cherry стверджує, що біхевіоризм – це одновимірний підхід до розуміння поведінки тварин. Вона припускає, що їх поведінкові теорії не враховують свободу волі і внутрішнього впливу (настрій, думки і почуття). Крім того, він не враховує інші види навчання, які відбуваються без використання підкріплення і покарання. Більш того, тварини можуть адаптовувати свою поведінку під нову інформацію, навіть якщо ця поведінка було встановлена за допомогою методу підкріплення.

Американський психолог Стівен Пінкер зазначає, що в книзі Скіннера «Поведінка організмів» єдиними організмами були пацюки і голуби, а єдиною поведінковою реакцією – натискання важелів та клювання клавiш. Як зазначає Пінкер, біхевіористи не надають належного значення вивченню роботи мозку і генетики. Так, у 1974 році Скіннер писав, що вивчення мозку – це ще один хибний шлях у пошуках причин поведінки всередині організму, а не в зовнішньому світі. Таку позицію С. Пінкер вважає помилковою.

Мета, завдання та методика досліджень

Розглянути основні моменти біхевіоризму як науки про поведінку тварин, встановити основні моменти теорій Джона Б. Уотсона, Б. Ф. Скінера та Е. Толмена.

Результати дослідження

Основоположником даного напрямку є Дж. Уотсоном. Це є напрям американської експериментальної психології. Згідно з його радикальною концепцією вся поведінка тварини зводиться до комплексу секреторних і м'язових реакцій організму на зовнішні стимули (концепція «стимул-реакція»).

Біхевіоризм не займається аналізом того, що відбувається в мозку, а робить акцент на максимально точній реєстрації поведінки і його кількісному аналізі. «Навчання», «інтелект», «подання» – ці поняття біхевіоризм навмисно ігнорує [1].

Основні положення біхевіоризму Дж. Уотсон чітко сформулював у програмній статті в 1913 р. «Психологія очима біхевіориста».

Ці положення викликали справжній переворот в експериментальній психології. Згодом вони були доповнені і розширені іншими дослідниками.

Найбільш сильно біхевіоризм торкнувся розвитку американської психології. Жорстка концептуальна схема біхевіоризму породила цілу низку нових, специфічних для нього термінів. Саме біхевіористи були прихильниками вивчати поведінку тільки двох видів лабораторних тварин – білого щура і голуба. Вони активно відстоювали тезу, що дослідження психіки повинні зводитися до вивчення поведінки через аналіз зв'язків між стимулами і, що виникають на їх основі, реакціями (принцип «суміжності» (contiguity) стимулу і реакції). На довгі десятиліття формула «стимул-реакція» (S-R) стала розглядатися як універсальна основа для інтерпретації поведінки. Біхевіористи (послідовники Дж. Уотсона) свідомо відкидали можливість того, що якісь «проміжні змінні», наприклад процеси переробки інформації в нервовій системі, можна оцінити шляхом реєстрації поведінки [2, 3].

Сформульовані Уотсоном принципи отримали дуже широке поширення і подальший різноплановий розвиток. Великий внесок у розвиток біхевіоризму вніс американський дослідник Берхаус Ф. Скіннер (1904–1990). Він створив один з найбільш відомих нині методів вивчення інструментальних, або оперантних, умовних рефлексів. У процесі розвитку біхевіоризму з'явилися експериментальні факти, висновки з яких вступили в протиріччя з основними догмами цього вчення [4, 5].

Відмінність теорії Скіннера, якого інколи називають необіхевіористом, від теорії Уотсона (радикальний біхевіоризм) полягає в наступному. В той час як у концепції Уотсона у поясненні поведінки тварини основна увага зосереджена на фізіології і рефлексивних діях, підхід Скіннера, значною мірою, зорієнтовано на ті ефекти, які виникають у навколишньому середовищі. Скіннер стверджував, що поведінка тварини майже цілком безпосередньо зумовлювалась можливостями підкріплення з навколишнього середовища. Дослідження Скіннера стали фундаментом теорії навчання. Згідно з концепцією Скіннера, вивчення особистості

включає в себе знаходження своєрідного характеру взаємовідносин між поведінкою організму і результатами, які підкріплюють її. У відповідності з цією точкою зору, індивідуальні відмінності між тваринами слід розуміти як інтеракцію «поведінки оточення» в часі.

Скіннер стверджував, що поведінка тварини детермінована, передбачена і контролюється оточенням. У розгляданні скіннеровської концепції формування особистості слід розрізняти два різновиди поведінки: респондентну поведінку як відповідь на знайомий стимул, і оперантну поведінку, яка визначається і контролюється результатом, який ще буде отримано потім.

Респондентна поведінка – реакція, яка викликається стимулом, що передує першій у часі, наприклад, звуження або розширення зіниці у відповідь на світлову стимуляцію. В цьому прикладі взаємовідносини між стимулом (зменшення світлової стимуляції) і реакцією (розширення зіниці) є довільним і спонтанним і відбувається завжди. Така респондентна поведінка пов'язана з рефлексами, які включають автономну нервову систему.

Респондентна поведінка – це скіннерівська версія павлівського, або класичного зумовлювання. Скіннер визначив її як оперантну поведінку. Отже, головна відмінність оперантного замовлення порівняно з класичним полягає в тім, що за оперантного замовлення неможливо викликати поведінку автоматично. Поведінка повинна мати місце до того, як вона може бути підкріпленою замовленням. За оперантного замовлення тенденцію повторюватись має саме та поведінка, яка підкріплюється, або винагороджується [6].

Робота Скіннера зосереджена майже повністю на оперантній поведінці. У оперантному навчінні організм діє на оточення, створюючи результат, який впливає на імовірність того, що поведінка повториться.

Важко перебільшити той вплив, що було здійснено на психологію і теорію особистості основними принципами навчіння. Концепції класичного і оперантного навчіння є дуже сильним інструментом для пояснення того, як форми поведінки набуваються, зберігаються і модифікуються в результаті минулого досвіду навчіння індивіда. З метою пояснення складної соціальної поведінки людини психологи розширили діапазон теорії навчіння, створивши

в останні десятиліття теорію соціального навчіння.

Новий етап у розвитку біхевіоризму пов'язаний з іменами Е. Толмена (1886–1959) і К. Халла (1884–1952). Е. Толмен був одним з піонерів необихевіоризма. Свої основні ідеї виклав у книгах «Цільова поведінка у тварин і людини» (1932), «Когнітивні карти у щурів і людини» (1948). Як і інші біхевіористи, експериментальну роботу вів, в основному, на тваринах (білих щурах), вважаючи, що закони поведінки є загальними для всіх живих істот, а найбільш чітко і досконально можна простежити на елементарних рівнях поведінки. Подібно «класичним біхевіористами», він відстоював положення про те, що дослідження поведінки повинно вестися строго об'єктивним методом, без довільних допущень про недоступний цьому методу внутрішній світ свідомості.

Однак Толмен заперечував проти того, щоб обмежуватися в аналізі поведінки тільки формулою «стимул-реакція» та ігнорувати фактори, які відіграють незамінну роль у «проміжку між ними». Ці чинники він називав «проміжними змінними». Таким чином, схема Уотсона S-R була перероблена в S-O-R, де O – внутрішня змінна.

Раніше вважалось, що ці чинники чисто внутрішні, відкриті тільки для самого суб'єкта, що здатен вести спостереження за своєю свідомістю. Толмен довів, що і такі внутрішні процеси можна «вивести назовні» і додати їх дослідженню ту ж точність, як дослідженню будь-яких фізичних явищ. До типових внутрішніх змінних відноситься, наприклад, голод. Його не можна спостерігати безпосередньо, проте можна зареєструвати за деякими непрямими ознаками – кількістю спожитого корму, часу поїдання корму, швидкості її пошуку. Толмен привніс у біхевіоризм філософію, яка відрізнялася від атомізму схеми S-R Уотсона. Він розглядав поведінку не як ланцюжок з окремих реакцій, а з точки зору її цілісної, молярної, за визначенням Толмена (а не молекулярної, як у Уотсона), організації [7].

Такий холистичний погляд давав можливість сприймати безпосередньо складні відносини, і ліг в основу молярного підходу Толмена. Співпраця з К. Коффкою дозволили Толмену ознайомитися з принципами гештальтпсихології, в тому числі і з теорією Поля Левіна.

Відображення цих ідей, так само як і концепції В. Джемса (в лабораторії якого Толмен навчався, хоча і після смерті самого вченого), можна знайти в теорії когнітивного біхевіоризму Толмена. Цілісну поведінку Толмен описував як систему, що має певну мету і пов'язану зі своїм оточенням мережею пізнавальних відносин. «Готовність засобів для мети» і «очікування гештальтзнака» – ось терміни, за допомогою яких він описує реакцію організму на навколишнє середовище. Організм орієнтується в ситуаціях, до яких пристосовується, завдяки тому, що виділяє певні ознаки, що асоціюються з точкою вибору (гештальтзнаки) і дозволяють розрізнити, «що веде до чого?». Він не просто випадково стикається з середовищем, а немов йде назустріч йому зі своїми очікуваннями, будуючи свого роду гіпотези і навіть виявляючи винахідливість у пошуках оптимального виходу з проблемної ситуації. На відміну від інших біхевіористів Толмен наполягав на тому, що поведінка не зводиться до вироблення рухових навичок. За його експериментальними даними, організм, поступово освоюючи обстановку, будує пізнавальну («когнітивну») карту того шляху, якому потрібно слідувати для вирішення завдання.

В якості головних завдань при випробовуванні тварини в дослідах Толмена повинні були знайти вихід з лабіринту, щоб отримати підгодовлю і, тим самим, задовольнити потребу в їжі. У класичних експериментах Толмена з хрестоподібним лабіринтом було показано, що щури, які заучують моторні реакції, орієнтуються гірше, ніж ті, які виробили карту лабіринту, орієнтуючись на гештальтзнак.

Він також досліджував фактори, що впливають на швидкість і точність побудови когнітивних карт, довівши, що деякі з них сприяють кращому навчанню, а інші призводять до фіксації на певні реакції (звуження карти), що знижує адекватність поведінки в новій ситуації. Він підкреслював, що крім незалежних від суб'єкта причин (хвороба, невдале розташування елементів ситуації) звуження когнітивних карт пов'язано і з такими факторами, як занадто велика кількість повторень спочатку вчиненого матеріалу і наявність надлишкової мотивації або умов, що викликають занадто сильну фрустрацію.

Таким чином, регрес, перенесення агресії на інших тварин, нетерпимість і інші негативні

соціальні моменти викликані через неадекватні карти, погане орієнтування в навколишньому середовищі. У своїй роботі «Когнітивні карти у щурів і людини» Толмен не тільки наводив нові докази обмеженості молекулярного підходу, але і закликав зменшити рівень фрустрації, що призводить до ненависті і нетерпимості, які породжуються вузькими когнітивними схемами. Він підкреслював, що погане навчання, неувага або зайва авторитарність дорослих призводять до того, що дитина не може впоратися з тим лабіринтом – навколишнім світом, в якому вона змушена жити [8].

Висновки та перспективи подальших досліджень

Біхевіоризм – напрямком соціальної психології, в якому стверджується, що єдиним предметом дослідження в науковій психології повинно бути спостереження.

Біхевіоризм був значною мірою американським напрямком, проте наразі він є дуже поширеним в усьому світі Біхевіоризм і необіхевіоризм мають суттєвий вплив на форми і методи терапії (біхевіоральна терапія), соціально-психологічні концепції (Дж. Келлі) та методи навчання (програмоване навчання). Проте вони не є досконалими та потребують подальшого вдосконалення та корегування у зв'язку з новими поведінковими відкриттями останніх років.

References

1. Bandura, A. & Uolters, R. (2000). Podrozkovaya agressiya (izucheniye vliyaniya vospitaniya i semeynykh otnosheniy) [Adolescent aggression (studying the effects of parenting and family relationships)]. Moskva [in Russian].
2. Galperin, P. Ya. (Ed.) (1999). Istoriya psikhologii: teksty [History of Psychology: Texts]. Ekaterinburg [in Russian].
3. Pinker, S. (2018). Chisty list. Priroda cheloveka. Kto i pochemu otkazyvayetsya priznavat eye segodnya [Clear sheet. Human nature. Who and why refuses to recognize her today]. Moskva: Alpina Non-fikshn [in Russian].
4. Khol, K. S. & Lipdsey, G. (1997). Teorii lichnosti [Personality theory]. Moskva [in Russian].
5. Shikhirev, N. P. (2000). Sovremennaya sotsialnaya psikhologiya [Modern social psychology]. Ekaterinburg: Delovaya kniga [in Russian].

6. Zhdan, A. N. (2002). Istoriya psikhologii ot antichnosti k sovremennosti [History of psychology from antiquity to modernity]. Moskva: Pedagogicheskoye obshchestvo Rossii [in Russian].

7. Kyrychuk, O. V. (1995). Osnovy psikhologii [Fundamentals of psychology]. Kyiv : Lybid [in Ukrainian].

8. Mikhaylov, I. (2016). Biografiya Frederika Skinnera [Frederick Skinner Biography]. *PsychoSearch*. Retrieved from: <https://psychosearch.ru/masters/frederik-skiner/199-biografiya-frederika-skinnera> [in Russian].

BEHAVIORISM FROM JOHN B. YOTSON TO E. TOLMAN

O. Bondarenko¹, Yu. Slyusarenko²
e-mail: slyusarenko.yulya@email.ua

¹Institute of Animal Breeding and Genetics the name of M. V. Zubets NAAS of Ukraine
Chubinske, Kiev region, 08321, Ukraine

²Zhytomyr National Agroecological University
7, Stary Blvd, Zhytomyr, 10008, Ukraine

Behaviorism is the direction of American experimental psychology. According to its radical concept, all animal behavior is reduced to a complex of secretory and muscular reactions of the organism to external stimuli (the concept of «stimulus-reaction»).

In the article we consider the main moments of the formation of behaviorism as a science of animal behavior. Also, the main points of the theories of John B. Watson, B. F. Skinner and E. Tolman are established, the positive and negative aspects of their theories.

The main provisions of behaviorism by J. Yotson:

- the behavior is constructed from the secretory and muscular reactions of the organism, which in turn are determined by the external stimuli acting on the animal;

- the analysis of behavior should be conducted strictly objectively, limited to the registration of outwardly detected phenomena;

- the main content of experimental psychology is the registration of reactions in response to strictly dosed and controlled stimulation.

The main provisions of behaviorism by B. F. Skinner:

- the behavior of the animal almost entirely directly determined by the possibilities of reinforcement from the environment;

- the study of personality involves finding a peculiar nature of the relationship between the behavior of the organism and the results that support it;

- Individual differences between animals should be understood as interaction of "behavior of the environment" in time;

- the behavior of the animal is deterministic, predicted and controlled by the environment.

The main provisions of behaviorism by E. Tolman:

- the laws of behavior are common to all living beings, but most clearly and thoroughly can be traced on elementary levels of behavior;

- the analysis of behavior should not be limited only to the formula «stimulus-reaction» and ignore the factors that play an irreplaceable role in the «gap between them»;

- behavior – not a chain of individual reactions, but a holistic, molar organization;

- the organism, gradually mastering the situation, builds a cognitive («cognitive») map of the path that needs to be followed to solve the problem.

Keywords: *behaviorism, behavior, animals, concept, reaction to external stimuli, stimulus-reaction, external factors.*

БИХЕВИОРИЗМ ОТ ДЖОНА Б. УОТСОНА К Э. ТОЛМЕНА

O. В. Бондаренко¹, Ю. Л. Слюсаренко²
e-mail: slyusarenko.yulya@email.ua

¹Институт разведения и генетики животных им. М. В. Зубца НААН Украины
пгт Чубинское, Киевская область,
08321, Украина

²Житомирский национальный агроэкологический университет
бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10008, Украина

Бихевиоризм является направлением американской экспериментальной психологии. Согласно его радикальной концепции все поведение животного сводится к комплексу секреторных и мышечных реакций организма на внешние стимулы (концепция «стимул»).

В статье нами рассмотрены основные моменты становления бихевиоризма как науки о поведении животных. Также установлены основные моменты теории Джона Б. Уотсона, Б. Ф. Скиннера и Э. Толмена, положительные и отрицательные стороны их теорий.

Основные положения бихевиоризма Дж. Уотсона:

- поведение построено из секреторных и мышечных реакций организма, которые, в свою очередь, детерминированы действующими на животное внешними стимулами;

- анализ поведения следует проводить строго объективно, ограничиваясь регистрацией внешне проявленных феноменов;

- основным содержанием экспериментальной психологии является регистрация реакций в ответ на строго дозированное и контролируемое раздражение.

Основные положения бихевиоризма
Б. Ф. Скинера:

- поведение животного почти полностью непосредственно определяется возможностями, подкрепленными окружающей средой;

- изучение личности включает в себя нахождение своеобразного характера взаимоотношений между поведением организма и результатами, которые подкрепляют ее;

- индивидуальные различия между животными следует понимать как интеракции «поведения окружения» во времени;

- поведение животного детерминировано, предусмотрено и контролируется окружением.

Основные положения бихевиоризма
Э. Толмена:

- законы поведения являются общими для всех живых существ, а наиболее четко и досконально можно проследить на элементарных уровнях поведения;

- анализ поведения не должен ограничиваться только формулой «стимул-реакция» и игнорировать факторы, которые играют незаменимую роль в «промежутке между ними»;

- поведение – не цепочка из отдельных реакций, а целостная, молярная организация;

- организм, постепенно осваивая обстановку, строит познавательную («когнитивную») карту того пути, которому нужно следовать для решения задачи.

Ключевые слова: бихевиоризм, поведение, животные, концепция, реакции на внешние раздражители, стимул, внешние факторы.

ВИМОГИ

до матеріалів, що подаються до наукового журналу НАУКОВІ ГОРИЗОНТИ • SCIENTIFIC HORIZONS

«Наукові горизонти» є науковим фаховим виданням, що видається 12 разів на рік, в якому друкуються статті зі сільськогосподарських, ветеринарних, технічних і економічних галузей науки.

Редакційна колегія збірника приймає до друку наукові статті українською, англійською та російською мовами, що відповідають вимогам п. 3 Постанови Президії ВАК України від 15.01.2003 р. № 7-05/1 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України» та Наказу МОНу України № 32 від 15.01.2018 р. «Про затвердження Порядку формування Переліку наукових фахових видань України».

Структура статті:

1. Індекс УДК (виключка по лівому краю).
2. Назва статті повинна відповідати її змісту (не більше 12 слів), (виключка по центру, прописними літерами, напівжирним шрифтом).
3. Ініціали та прізвища авторів (виключка по центру).
4. Електронна адреса авторів (виключка по центру).
5. Повна офіційна назва та юридична адреса установи авторів (виключка по центру).
6. Анотація мовою статті (не менше 1800 знаків, включаючи ключові слова).
7. Ключові слова: 4–10 слів (словосполучень), (курсив, виключка по ширині).
8. Текст статті (вирівнювання по ширині).

Виклад основного матеріалу здійснюється у такому порядку:

- постановка проблеми;
- аналіз останніх досліджень і публікацій;
- мета, завдання та методика досліджень;
- результати досліджень;
- висновки та перспективи подальших досліджень.

9. Література (виключка по ширині).

Список використаної літератури оформляється відповідно до існуючих стандартів бібліографічного опису (ДСТУ 8302:2015). Посилання на джерела слід позначати в тексті у квадратних дужках за порядковим номером. У списку літератури мають переважати посилання на джерела останніх років. Слід уникати

посилань на власні наукові праці (не більше одного автопосилання). Не бажано використовувати інтернет-публікації, окрім наукових (джерела мають бути доступними), тези доповідей, звіти, автореферати та дисертації.

10. References (виключка по ширині).

Окремий транслітерований список використаної літератури подавати латиницею (бажано в стилі APA – American Psychological Association, (<http://www.apastyle.org/>) згідно з вимогами світових реферативних баз даних, з індексами DOI, наведеними на сайті <https://www.crossref.org>.

Транслітерувати український (російський) алфавіт латиницею потрібно відповідно до постанови КМУ від 27.01.2010 № 55. Іншомовні літературні джерела наводять мовою оригіналу. Для автоматичної транслітерації можна також скористатися сайтом <http://translate.meta.ua/ua/translit/>. Приклади оформлення літературних джерел додаються.

11. Анотація англійською та російською мовами (не менше 1800 знаків, включаючи ключові слова), із зазначенням ініціалів та прізвищ авторів, назви статті, повної офіційної назви та юридичної адреси установи. Якщо стаття англійською мовою, то резюме подаються, відповідно, українською та російською мовами.

Англійський варіант статті приймається лише за умови її фахового перекладу. У разі надсилання англійського варіанту, перекладеного за допомогою інтернет-перекладачів (наприклад, Google), матеріали будуть відхилені.

Рукопис наукової фахової статті слід подавати разом з його електронною версією у форматі *doc.*, виконаною у редакторі *Microsoft Word* (будь-яка версія). Обсяг статті до 12 сторінок тексту формату А4 (210x297 мм), включаючи таблиці, ілюстративний матеріал і бібліографічний список.

Параметри сторінки: орієнтація книжкова; поля – 20 мм з усіх боків. Параметри абзацу: відступ першого рядка (абзац) – 1,0 см, шрифт – гарнітура *Times New Roman*, розмір шрифту – 14 pt, інтервал – 1,0, вирівнювання – по ширині сторінки.

Таблиці, рисунки, графіки, формули подаються після посилання на них у тексті і мають бути пронумеровані арабськими літерами (орієнтація книжкова). Всі аббревіатури слід розшифровувати. У таблицях слова повинні бути написані повністю та вірно розставлені переноси.

Формули мають бути написані у редакторі *Equation Editor*, змінні математичні величини у тексті відповідно до формул набираються курсивом.

Рисунки та фото мають бути розташовані по центру, без обтікання текстом, спосіб заливки «Узор» у чорно-білих тонах.

Всі розмірності фізичних величин повинні подаватися відповідно до Міжнародної системи одиниць (СИ). Між одиницями виміру та символами і цифрами, до яких вони належать, ставиться пробіл.

Статті направляються до редколегії тільки в електронному вигляді. Відповідальність за достовірність змісту і наявність плагіату поданих матеріалів несуть автори. Для зручності авторів рекомендуємо у якості зразка використовувати статті, опубліковані в останньому номері збірника.

До статті додаються відомості про авторів, оформлені окремим файлом, де вказуються: прізвище, ім'я, по батькові автора; науковий ступінь, вчене звання; місце роботи, посада; адреса для листування; телефон, адреса електронної пошти (обов'язково). Назва файлів повинна відповідати прізвищу автора. Наприклад: Іванчук_Стаття, Іванчук_Відомості.

Наукові статті, що надійшли до редколегії, обов'язково проходять незалежне рецензування

провідними спеціалістами у відповідній галузі науки. У разі повернення статті на доопрацювання, автор має врахувати всі зауваження редколегії. Статті, повернуті після доопрацювання пізніше, ніж через місяць, розглядаються як нові надходження. Редколегія зберігає за собою право виправляти та редагувати текст. Рукописи, відхилені редакційною колегією, авторам не повертаються. Стаття, не рекомендована рецензентом до публікації, до повторного розгляду не приймається.

Остаточне рішення про опублікування статті приймає редколегія збірника.

Адреса редколегії:

Т. М. Тимошук

тел.: (096) 493–30–24,
e-mail: visnyk_znau@ukr.net
(сільськогосподарські та ветеринарні науки);

Н. О. Куровська

тел.: (096) 680–02–95,
e-mail: kurovska@gmail.com
(економічні та технічні науки)
Житомирський національний
агроєкологічний університет,
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

ЗМІСТ

В. В. Мойсієнко, О. П. Назарчук УРОЖАЙНІСТЬ РОМАШКИ ЛІКАРСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ.....	3
Т. А. Сладковська, В. В. Мойсієнко ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ДИНАМІКУ ГУСТОТИ ТРАВСТОЮ ПАЖИТНИЦІ БАГАТОРІЧНОЇ.....	13
В. В. Гамаюнова, А. В. Панфілова НАРОСТАННЯ НАДЗЕМНОЇ МАСИ ТА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	19
В. П. Кирилюк, Т. М. Тимошук, М. М. Кальчук УРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ.....	27
В. З. Панчишин, В. В. Мойсієнко, Т. О. Яценко ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА БОБІВ КОРМОВИХ В УМОВАХ ПОЛІССЯ.....	34
Н. В. Новицька ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ НУТУ ПРИ ЗБЕРІГАННІ EX-SITU.....	39
О. В. Василюшина, Є. П. Постоленко ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ НА ЯКІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ ПЛОДІВ ВИШНІ.....	44
І. Д. Іванюк, Т. М. Іванюк РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ПРИСТИГАЮЧИХ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ СУГРУДІВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ.....	50
А. А. Зимарєва ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВАРІЮВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В УКРАЇНІ.....	58
А. Г. Сераджимова, А. Й. Краєвський, А. М. Чекап, В. П. Пономаренко ПРОФІЛАКТИКА ТРАВМУВАННЯ РОДОВИХ ШЛЯХІВ ПІД ЧАС РОДІВ У КОРІВ.....	67
Г. В. Черевко ГЛОБАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ: ГЕНДЕРНИЙ АСПЕКТ.....	73
ОГЛЯДОВА СТАТТЯ	
О. В. Бондаренко, Ю. Л. Слюсаренко БІХЕВІОРИЗМ ВІД ДЖОНА Б. УОТСОНА ДО Е. ТОЛМЕНА.....	80
Вимоги	86

CONTENT

V. Moisiienko, O. Nazarchyk YIELD OF CHAMOMILE MEDICINAL DEPENDING ON SOWING DATE AND FERTILIZING IN TERMS OF CLIMATE CHANGE.....	3
T. Sladkovska, V. Moisiienko INFLUENCE OF GROWING TECHNOLOGY ELEMENTS ON THE RYEGRASS PERENNIAL DENSITY DYNAMICS.....	13
V. Gamayunova, A. Panfilova FORMATION OF THE TOP MASS AND THE YIELDCAPACITY OF SPRING BARLEY VARIETIES DEPENDING ON THE OPTIMIZATION OF NUTRITION IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE.....	19
V. Kyrylyuk, T. Tymoshchuk, M. Kalchuk YIELDING OF WHITE MUSTARD DEPENDING ON THE SYSTEM OF BASIC SOIL CULTIVATION AS WELL AS FERTILIZATION.....	27
V. Punchyshyn, V. Moisiienko, T. Yatsenko FORMATION OF CEREALS OF GRAIN FORESTS OF FORESTS IN CONDITIONS OF POLISH.....	34
N. Novytska SOWING QUALITIES OF CHICK-PEA SEEDS AT EX-SITY STORAGE	39
O. Vasylyshina, Ye. Postolenko INFLUENCE OF VARIETY CHARACTERISTICS ON THE QUALITY OF FROZEN CHERRY FRUIT.....	44
I. Ivanyuk, T. Ivanyuk THE RADIAL GROWTH OF THE ADJOINING OAK STANDS IN CENTRAL POLISSIA IN UKRAINE.....	50
A. Zymaroieva SPATIO-TEMPORAL PATTERNS OF MAIZE YIELD VARIATION WITHIN UKRAINE.....	58
A. Seradzhimova, A. Kraevskii, A. Chekan, V. Ponomarenko PREVENTION OF TRAUMA OF THE BIRTH CANAL DURING THE DELIVERY OF COWS...	67
G. Cherevko GLOBAL PROBLEMS OF RURAL DEVELOPMENT: GENDER ASPECT.....	73
REVIEW ARTICLE	
O. Bondarenko, Yu. Slyusarenko BEHAVIORISM FROM JOHN B. YOTSON TO E. TOLMAN.....	80
Requirements	86