



**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.

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. Кубрик

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 № 8 від 30.03.2018 р.**

Підписано до друку 30.03.2018 р.
Формат 210x297.

Ум. друк. арк. 9,06

Наклад 300 пр. Зам. № 394

**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
агроєкологічний університет, 2018

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. Тимошук Т. М.
к.е.н. Куровська Н. О.
(відповідальні секретарі)
д.вет.н. Борисевич Б. В.
д.с.-г.н. Басаргін В. А.
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.с.-г.н. Гузій А. І.
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. Малиновський А. С.
д.е.н. Масловська Л. Ц.
д.е.н. Микитюк В. М.
д.с.-г.н. Мойсієнко В. В.
д.с.-г.н. Надточій П. П.
д.т.н. Паламарчук І. П.
д.с.-г.н. Пелехатий М. С.
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. V. Skidan, Dr. of Ec. Sc.
(editor-in-chief)
L. D. Romanchuk, Dr. of Agr. Sc.
Ye. I. Hodakivsky, Dr. of Ec. Sc.
(deputies editor-in-chief)
T. M. Tymoshchuk, Cand. of Agr. Sc.
N. O. Kurovska, Cand. of Ec. Sc.
(executive secretaries)
B. V. Borysevych, Dr. of Vt. Sc.
V. A. Basargin, Dr. of Agr. Sc.
V.V. Bratishko, Dr. of Eng. Sc.
S. I. Veremeyenko, Dr. of Agr. Sc.
O. Ye. Galatyuk, Dr. of Vt. Sc.
I. G. Grabar, Dr. of Eng. Sc.
G. A. Golub, Dr. of Eng. Sc.
L. P. Goralsky, Dr. of Vt. Sc.
A. I. Guziy, Dr. of Agr. Sc.
V. G. Didora, Dr. of Agr. Sc.
Y. Y. Dovgiy, Dr. of Vt. Sc.
M. F. Drukovan, Dr. of Eng. Sc.
A. K. Zapolsky, Dr. of Eng. Sc.
V. V. Zinovchuk, Dr. of Ec. Sc.
T. O. Zinchuk, Dr. of Ec. Sc.
M. G. Ilnytsky, Dr. of Vt. Sc.
G. M. Kalynovsky, Dr. of Vt. Sc.
V. B. Kovaliov, Dr. of Agr. Sc.
V. G. Kuyan, Dr. of Agr. Sc.
S. M. Kuharets, Dr. of Eng. Sc.
A. S. Malynovsky, Dr. of Ec. Sc.
L. Ts. Maslovska, Dr. of Ec. Sc.
V. M. Mykytyuk, Dr. of Ec. Sc.
V. V. Moiseyenko, Dr. of Ec. Sc.
P. P. Nadtochiy, Dr. of Agr. Sc.
I. P. Palamarchuk, Dr. of Eng. Sc.
M. S. Pelehaty, Dr. of Agr. Sc.
Y. I. Savchenko, Dr. of Agr. Sc.
O. V. Sydorchuk, Dr. of Eng. Sc.
V. P. Slavov, Dr. of Agr. Sc.
Yu. S. Tsal-Tsalko, Dr. of Ec. Sc.

ЗМІСТ

В. В. Мойсієнко, В. З. Панчишин, С. В. Стоцька УРОЖАЙНІСТЬ СУМІШОК ВІВСА З КАПУСТЯНИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПОЛІССЯ.....	3
В. В. Гамаюнова, І. В. Смірнова ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ ФОНУ ЖИВЛЕННЯ.....	10
О. С. Власюк, Т. М. Тимошук ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО.....	15
В. Г. Дідора СИМБІОТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ.....	23
С. Ф. Разанов, О. П. Ткачук ВОДОСТІЙКІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БОБОВИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ.....	29
А. В. Бакалова, О. А. Дереча, Н. В. Грицюк СТІЙКІСТЬ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ДО ГРИБНИХ ХВОРОБ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ.....	34
О. А. Єременко, Л. А. Покопцева ПОКРАЩЕННЯ ПОСІВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН АНТИСТРЕСОВОЇ ДІЇ.....	41
В. П. Кирилюк ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	49
В. Г. Молдован, Ж. А. Молдован, С. І. Собчук ВПЛИВ СПОСОБІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО.....	56
В. М. Сендецький ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ.....	64
Л. Д. Саврасих ФОРМУВАННЯ ФІТОЦЕНОЗІВ НА ПОРУШЕНИХ ҐРУНТАХ ІРШАНСЬКОГО ГІРНИЧО- ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ.....	70
Вимоги	75

CONTENT

V. Moysienko, V. Panchyshyn, S. Stotska YIELD CAPACITY OF MIXES OF OATS WITH CABBAGE CULTURE DEPENDING ON FERTILIZATION IN THE CONDITIONS OF THE POLISSYA.....	3
V. Gamajunova, I. Smirnova ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER WHEAT GROWING DEPENDING ON THE OPTIMIZATION FERTILE BACKGROUND	10
O. Vlasjuk, T. Tymoshchuk EFFICIENCY OF MICROBIAL DRUGS DEPENDING ON FERTILIZER OF SPRING BARLEY.....	15
V. Didora SYMBIOTIC SOYBEAN PRODUCTIVITY DEPENDING ON SEEDS' INOCULATION AND ON FERTILIZERS.....	23
S. Razanov, A. Tkachuk WATER RESISTANCE OF SOIL DURING CULTIVATION OF LEGUMINOUS PERENNIAL GRASSES.....	29
A. Bakalova, O. Derecha, N. Grytsiuk RESISTANCE OF BLACK CURRANT TO FUNGAL DISEASES IN CONDITIONS OF POLISSYA OF UKRAINE.....	34
O. Yeremenko, L. Pokoptseva IMPROVEMENT OF OILSEED CROPS SOWING QUALITIES AT THE EFFECT OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE ANTISTRESS SUBSTANCES.....	41
V. P. Kyryliuk INFLUENCE OF THE LONG-TERM APPLICATION OF THE BASIC SOIL CULTIVATION SYSTEMS ON FORMING THE WEED COMPONENT OF WINTER WHEAT SOWS.....	49
V. Moldovan, Zh. Moldovan, S. Sobchuk INFLUENCE OF MINERAL NUTRITION METHODS ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF SOYBEAN IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE.....	56
V. M. Sendetsky ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING SOI DEPENDING ON THE APPLICATION OF ORGANIC COMPONENTS.....	64
L. Savrasyh THE PHYTOCYNOSIS FORMATION ON THE DISTURBED SOILS OF IRSHANSK MINING AND CONCENTRATING PLANT.....	70
Requirements	75

УДК 633.25 : 633.3 (477.41/.42)

УРОЖАЙНІСТЬ СУМІШОК ВІВСА З КАПУСТЯНИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

В. В. Мойсієнко, В. З. Панчишин, С. В. Стоцька

e-mail: veraprof@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет

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

У статті наведені результати досліджень щодо впливу мінеральних добрив, видового складу капустяних культур та строків збирання на урожайність зеленої маси та зерна однорічних сумішок вівса з хрестоцвітими культурами в умовах Житомирського Полісся. За роки досліджень (2011–2013) було встановлено, що при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД (Rost-концентрат) сумішки вівса посівного сорту Житомирський з ріпаком ярий сорту Оксамит та гірчицею білою сорту Ослава забезпечують у період цвітіння 30,3–39,2 т/га зеленої маси, що на 16,7–26,7 т/га більше порівняно з контролем. Наростання зеленої маси сумішок відмічалось до фази стиглості зерна. Висота травостою у період бутонізації незалежно від виду капустяних культур знаходилася в межах від 29,5 до 80,3 см; у фазі цвітіння – від 48,5 до 96,4 см; у період плодоутворення – від 53,4 до 101,1 см. Найвищий показник фотосинтетичного потенціалу спостерігався за внесення мінеральних добрив разом з позакореневим підживленням рослин. Порівняно з варіантом без внесення добрив показники були вищими на 6,3–9,5 %, відповідно.

Урожайність зерна сумішок коливалася в межах 3,7–4,4 т/га. Сумішка вівса з ріпаком ярий на удобрених варіантах з використанням азотних добрив забезпечила кращий урожай зерна порівняно з сумішкою вівса з гірчицею білою. Виявлена також ефективність внесення фосфорно-калійних добрив на урожайність зерна, яка підвищувалася при цьому в середньому на 14,6 %. Внесення азотних добрив в нормі 30 та 60 кг/га д. р. на фоні $P_{60}K_{60}$ підвищило вихід врожаю зерна відповідно на 100,0 і 110,0 % для ріпаку ярого та 54,0 та 63,0 % для гірчиці білої порівняно з варіантом без внесення добрив. Додаткове внесення РКД до мінерального живлення збільшило урожайність зерна у сумішках на 2,7–10,0% порівняно з варіантом удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Ключові слова: сумішка, овес, гірчиця біла, ріпак ярий, сорти, строки збирання, зерно, зелена маса, удобрення.

Постановка проблеми

Стан галузі тваринництва в Україні залежить від розвитку кормовиробництва. Влітку основним у раціоні тварин є зелений корм. Але його забезпечення лише за рахунок багаторічних трав неможливе, тому сіють однорічні кормові культури спеціально для отримання зеленого корму. Для цього є декілька основних причин: вони можуть давати добрий врожай уже у перший рік сівби, однорічні сумішки можна висівати в різні терміни і отримувати зелену масу впродовж усього вегетаційного періоду [13].

Зелені корми є найбільш біологічно повноцінними. Вони містять всі необхідні макро- і мікроелементи, необхідні для нормальної життєдіяльності організму тварин. Однорічні трави використовуються також для приготування сіна, сінажу. Вони відіграють важливу роль у забезпеченні зеленими кормами промислових тваринницьких комплексів за стійлового утримання тварин у літній період. На зиму з однорічних зернофуражних культур, зібраних у

період воскової стиглості, заготовляють якісний сінаж. На початку воскової стиглості накопичення поживних речовин у зерні майже завершується, але вегетативна маса у цю фазу ще не переспіла і добре засвоюється тваринами. У зібраних в цей період рослин поживні речовини знаходяться в оптимальному співвідношенні. До того ж, при збиранні однорічних трав у цій фазі досягається найбільший вихід поживних речовин з одного гектара. Вирощування сумішей однорічних трав на сінаж дає можливість отримати з одного гектара у 1,5 рази більше кормових одиниць порівняно з вирощуванням цих трав на силос.

Для збільшення кількості протеїну в урожаї однорічних культур використовують змішані посіви. Травостій змішаних посівів краще росте і має вищу стійкість до вилягання порівняно з вирощуванням однієї культури. Сходи у змішаних посівах більш дружні, рослини менше вилягають та забур'янюються. Заслужують на увагу такі культури, як ярий і озимий ріпак,

суріпиця, редька олійна, гірчиця біла. За короткий вегетаційний період вони можуть утворювати 250–300 ц/га зеленої маси. За вмістом протеїну успішно конкурують з бобовими культурами. Широко практикуються післяукісні та післяжнивні посіви. Вони займають 12% загальної посівної площі і 47% площі кормових культур, що забезпечує додаткове надходження 15–20% кормів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Наразі капустяним культурам відведена велика роль у вирішенні проблеми дефіциту кормового білка. За кордоном використання капустяних культур для одержання високих врожаїв зеленої маси доброї якості набуває все більшого значення. Багато країн світу все частіше використовують злаково-капустяні сумішки, мета яких полягає у інтенсифікації площ під кормові культури. Це зумовлено тим, що вони можуть швидко формувати високі врожаї багаті на поживні речовини [14].

Наприклад, до кінця травня редька олійна може повністю звільнити поле, залишаючи після себе до 40 ц/га органічних решток, багатих фосфором і азотом. Відомо, що ця рослина має здатність "заглушувати" майже всі відомі бур'яни, тим самим захищаючи посів наступної культури. З одного гектара посів з вівса з редькою можна отримати 240 ц/га зеленої маси поживністю 0,12–0,14 к. од. в 1 кг та 16,5 г перетравного протеїну.

Важливим є те, що більшість капустяних культур не є конкурентом вівса у зоні кореневого живлення. Вони дуже швидко укорінюються і активно починають використовувати глибинну вологу [11].

Гірчицю білу вирощують для багатьох напрямків використання у сільському господарстві – для отримання високоякісної олії, гірничого порошку, на зелений корм для тварин. Також її використовують як сидеральну культуру. Доброю ознакою для вирощування гірчиці із злаковими культурами є те, що вона має здатність засвоювати важкорозчинні форми калійних і фосфорних сполук. Урожай зеленої маси гірчиці білої залежно від зони вирощування і строків сівби становить 150–440 ц/га, а врожай насіння – 5–18 ц/га. Вегетативна маса гірчиці відзначається високою поживністю. У 100 кг зеленого корму міститься 2,9–3,4 кг перетравного протеїну і 12–14 кормових

одиниць, багато фосфору, калію і кальцію. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном висока і складає 160–180 г. Коефіцієнт перетравності протеїну і клітковини в зеленій масі дорівнює, відповідно, 66 і 52 [5, 6, 10, 12].

У досліджах І. А. Шувара урожайність зеленої маси гірчиці білої залежно від обробітку ґрунту складала 18,7–19,5 т/га, вихід сухої маси – 5,3–5,5 т/га [3]. Суміші ріпаку ярого із суданською травою при скошуванні у фазі плодоутворення забезпечують максимальний вихід силосу, який складає 35,1 т/га. Змішані посіви ріпаку з вівсом і просом у тих же умовах дозволяють заготовлювати 29,6 і 26,6 т/га силосу відповідно [7].

За даними В. В. Ішигенова овес у змішаних посівах з горохом і редькою олійною дозволяє одержувати врожай зеленої маси 21,7–24,5, а сухої – 4,76–5,45 т/га і протеїну в 1 к. од. до 144 г. Максимальний збір кормопротеїнових одиниць 3,53–3,73 т/га у змішаних посівах забезпечують співвідношення 50% норми висіву вівса і 50% гороху або редьки олійної [4].

За даними досліджень Інституту землеробства УААН, проведених у зоні Полісся України, урожайність зеленої маси сумішки вівса з олійною редькою складала 19,7 т/га, сухої речовини 2,3 т/га та 0,5 т/га сирого протеїну, а сумішки вівса з гірчицею білою – 20,2 т/га зеленої маси, 2,8 т/га сухої речовини та 0,5 т/га сирого протеїну [2].

Пелех І. Я. у своїх дослідженнях показав, що при удобренні $N_{60}P_{60}K_{60}$ сумішки тритікале ярого з капустяними культурами забезпечують вихід сухої речовини 3,07–4,07 т/га, а при $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 3,33–4,79 т/га. При вирощуванні однорічних злаково-бобових сумішок за різних варіантів удобрення вихід сухої речовини склав 3,38–4,64 т/га. При цьому, вміст перетравного протеїну одній кормовій одиниці коливався в межах: для злаково-капустяних сумішок – 128–157 г, для злаково-бобових – 125–160 г.

У дослідженнях Подільської державної аграрно-технічної академії встановлено, що за різних варіантів удобрення вихід кормових одиниць вико-вівсяної суміші склав 3,76–6,19 т/га; вико яра + овес + ріпак ярий – 4,22–6,10 т/га; вико яра + овес + редька олійна – 4,74–6,98 т/га; вико яра + овес + гірчиця біла 3,95–5,85 т/га; вико яра + овес + кормові боби – 5,05–6,94 т/га [1].

Мета, завдання та методика досліджень

Дослідження проводили на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету, с. Горбаша Черняхівського району Житомирської області.

Схема досліджень: *Фактор А:* види капустяних культур (ріпак ярий сорту Оксамит та гірчиця біла сорту Ослава) у сумішці з вівсом сорту Житомирський; *Фактор В:* варіанти з удобренням: без добрив (контроль); $P_{60}K_{60}$; $N_{30}P_{60}K_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД (Rost-концентрат: $N_5P_5K_5$ + S + Mg + Fe + Cu + Mn + V + Zn + Mo + Co); *Фактор С:* фази збирання – цвітіння, дозрівання (зерно).

Рідке комплексне добриво (РКД) вносили тричі за вегетацію: 1-й – сходи, 2-й – фаза 5–6 листків, 3-й – початок бутонізації. Норми

внесення – 2 л/га препарату, 300 л/га – робочої рідини.

Ґрунти дослідних ділянок – світло-сірі лісові легкосуглинкові. Облікова площа дослідної ділянки становить 26 м². Повторність чотириразова, розміщення ділянок систематичне.

Результати досліджень

На основі проведених наукових досліджень нами встановлено, що нагромадження зеленої маси тісно пов'язане з динамікою росту рослин протягом періоду вегетації, системою удобрення, видовими особливостями хрестоцвітих культур та погодними умовами (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність зеленої маси однорічних вівсяно-капустяних сумішок залежно від удобрення та видового складу хрестоцвітих культур, т/га, середнє за 2011–2013 рр.

Удобрення (В)	Урожайність зеленої маси сумішок за видовим складом капустяних культур, т/га (А)	
	ріпак ярий	гірчиця біла
Без добрив (контроль)	13,6	12,5
$P_{60}K_{60}$	14,5	16,5
$N_{30}P_{60}K_{60}$	19,7	22,3
$N_{60}P_{60}K_{60}$	25,5	34,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + РКД	30,3	39,2
НІР = 0,34 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ ЧАСТКОВИХ СЕРЕДНІХ		
НІР = 0,16 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ ПО ФАКТОРУ А		
НІР = 0,23 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ ПО ФАКТОРУ В І АВ		

Як показали дослідження, сумішка вівса з гірчицею білою була більш продуктивною порівняно із сумішкою вівса з ріпаком ярим. Так, урожайність зеленої маси у період цвітіння, незалежно від удобрення, коливалася у межах від 12,5 до 39,2, а сумішки з ріпаком ярим, відповідно, від 13,6 до 30,3 т/га.

Внесення мінеральних добрив значною мірою впливало на урожайність зеленої маси. Так, на варіантах з внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайність сумішок збільшилася за рахунок азотних добрив у середньому на 5,5 та 9 т/га порівняно з варіантом фосфорно-калійного удобрення у фазі цвітіння хрестоцвітих. Варіант мінерального живлення з використанням РКД при збиранні зеленої маси забезпечив приріст врожаю – 18,8 % для ріпаку ярого і 13,6 % – для гірчиці білої, а в порівнянні з контролем

прибавка урожаю склала 122,7 % та 231 %, відповідно.

Нами виявлено, що сумішка вівса з ріпаком ярим на варіантах удобрення з використанням азотних добрив забезпечила кращий урожай зерна порівняно з сумішкою вівса з гірчицею білою. Внесення фосфорно-калійних добрив також мало ефект на урожайність зерна, яка при цьому підвищилася в середньому на 14,6 %. Внесення азотних добрив в нормі 30 та 60 кг/га д. р. на фоні $P_{60}K_{60}$ підвищило вихід врожаю зерна на 100,0 і 110,0 % для ріпаку ярого та 54,0 та 63,0 % для гірчиці білої відповідно порівняно з варіантом без внесення добрив. Додаткове позакореневе внесення РКД до мінерального живлення збільшило урожайність зерна у сумішках на 2,7–10,0% порівняно з варіантом удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність зерна сумішок вівса з капустяними культурами залежно від удобрення та видових особливостей, т/га, середнє за 2011–2013 рр.

Удобрєння (В)	Урожайність зерна сумішок за видовим складом капустяних культур, т/га (А)	
	ріпак ярий	гірчиця біла
Без добрив (контроль)	1,9	2,2
P ₆₀ K ₆₀	2,0	2,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,8	3,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,0	3,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	4,4	3,7
НІР = 0,29 ДЛІА ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ ЧАСТКОВИХ СЕРЕДНІХ		
НІР = 0,13 ДЛІА ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ ПО ФАКТОРУ А		
НІР = 0,21 ДЛІА ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ ПО ФАКТОРУ В І АВ		

При проведенні фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин у сумішках вівса з капустяними культурами нами встановлено, що біометричні показники травостою залежать від удобрення, видових особливостей капустяних культур та фази вегетації (табл. 3).

Слід відмітити, що наростання зеленої маси сумішок відмічалось до фази стиглості зерна. Висота травостою у період бутонізації незалежно від виду капустяних культур знаходилась в межах від 29,5 до 80,3 см; у фазі цвітіння – від 48,5 до 96,4 см; у період плодоутворення – від 53,4 до 101,1 см.

Сумішка з ріпаком ярим була вищою від сумішки з гірчицею білою. Так, у фазі плодоутворення на варіанті без добрив травостій

був на 0,7 см нижче, а на варіанті з внесенням мінеральних добрив (N₆₀P₆₀K₆₀ + РКД) разом з позакореневим підживленням вищим на 6 см.

Використання азотних добрив у нормі 30 кг/га д. р. підвищувало висоту травостою сумішок на 13,2–14,7 см порівняно з лише фосфорно-калійним удобренням. Збільшення норм азотних добрив ще на 30 кг/га д. р. до N₆₀ на фоні P₆₀K₆₀ підвищило висоту рослин сумішок на 9,0–13,1 см порівняно з варіантом N₃₀P₆₀K₆₀. Найвищу висоту рослини сумішки досягли у фазу плодоутворення на варіанті удобрення з використанням РКД. Порівняно з варіантом без добрив висота сумішок була на 41,1–47,7 см більшою.

Таблиця 3. Висота рослин сумішок вівса з капустяними культурами залежно від удобрення, видового складу та фази вегетації, см, середнє за 2011–2013 рр.

Фаза збирання (фактор С)	Удобрєння (фактор В)	Висота рослин сумішок за видовим складом капустяних культур, см (фактор А)	
		ріпак ярий	гірчиця біла
Бутонізація	Без добрив (контроль)	38,8	29,5
	P ₆₀ K ₆₀	55,4	39,5
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	67,8	48,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	75,6	62,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	80,3	70,4
Цвітіння	Без добрив (контроль)	49,5	48,5
	P ₆₀ K ₆₀	64,5	61,3
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	73,2	72,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	89,4	82,3
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	96,4	90,1
Плодоутворення	Без добрив (контроль)	53,4	53,7
	P ₆₀ K ₆₀	62,8	65,6
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	77,5	78,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	90,6	87,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +РКД	101,1	95,1

У період вегетації рослини підлягають дії зовнішніх факторів, які можуть як сприяти їх росту та розвитку, так і гальмувати ці процеси і навіть викликати загибель рослин. За даними

А. А. Ничипоровича [8], посіви вважаються добрими, коли фотосинтетичний потенціал їх становить 2,2–3,0 млн м² діб/га, середніми – 1,0–1,5 і поганими – за 0,5–0,7 млн м² діб/га.

Таблиця 4. Динаміка площі листкової поверхні і фотосинтетичного потенціалу сумішок вівса з капустяними культурами, середнє за 2011–2013 рр.

Вид сумішки	Удобрєння	Площа листкової поверхні за фазами розвитку, тис. м ² /га		Фотосинтетичний потенціал, млн. м ² діб/га
		бутонізація	плодоутворєння	
Овес + ріпак ярий	Без добрив (контроль)	16,6	39,8	2,00
	P ₆₀ K ₆₀	17,3	40,2	2,04
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	18,1	41,9	2,13
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	18,6	42,4	2,17
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РКД	18,9	42,8	2,19
Овес + гірчиця біла	Без добрив (контроль)	17,2	41,6	2,00
	P ₆₀ K ₆₀	17,8	42,8	2,06
	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	18,5	43,6	2,11
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	18,7	44,5	2,15
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РКД	19,1	45,3	2,19

Результати досліджень свідчать, що площа листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал у сумішках вівса з капустяними культурами залежать від удобрення та виду рослин. Найвищий показник фотосинтетичного потенціалу спостерігався на варіанті удобрення з внесенням мінеральних добрив разом з підживленням. Порівняно з варіантом без внесення добрив показники були вищими на 6,3–9,5 % відповідно.

Висновки та перспективи подальших досліджень

В агроєкологічних умовах світло-сірих легкосуглинкових лісових ґрунтів Житомирського Полісся сумішки вівса з капустяними культурами забезпечили в середньому за роки досліджень у період цвітіння незалежно від видового складу 30,3–39,2 т/га зеленої маси.

Внесення мінеральних добрив значно сприяє збільшенню урожайності зеленої маси та зерна. Найбільший урожай зеленої маси відмічено у сумішці вівса з гірчицею білою при внесенні повного мінерального удобрення у дозі N₆₀P₆₀K₆₀ + РКД, які містять N₅P₅K₅ + S + Mg + Fe + Cu + Mn + B + Zn + Mo + Co – 39,2 т/га. Урожайність зерна сумішки вівса з ріпаком ярий становила на удобрених ділянках 4,4 т/га.

Перспективи подальших досліджень полягають у виявленні та доборі більш широкого видового складу однорічних сумішок для умов Полісся, з метою організації сировинного

зеленого конвеєра та забезпечення тварин високоякісними кормами.

References

1. Humeniuk, O. V. (2001). Pidvyshchennia produktyvnosti sumishok odnorichnykh kultur v systemi zelenoho konveiera pivdenno-zakhidnoho Lisostepu Ukrainy [Increase of productivity of mixtures of one-year crops in the system of green conveyor of the southwestern forest-steppe of Ukraine] (Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata s.-h. nauk). Vinnytskyi derzhavnyi ahraryni universytet. Vinnytsia [in Ukrainian].
2. Davydiuk, O. M. (2001). Dobir bahatorichnykh i odnorichnykh travosumishok dlia stvorennia vysokoproduktyvnykh pasovyschnykh travostoiv na nyzynnykh lukakh Polissia Ukrainy [Selection of perennial and one-year grass mixtures for the creation of highly productive pasture grasslands in the lowland meadows of the Polissya of Ukraine] (Avtoreferat dysertatsii na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata s.-h. nauk). Instytut zemlerobstva UAAN. Kyiv [in Ukrainian].
3. Shuvar, I. (2011, Serpen 19). Zbilshennia produktyvnosti ukrainskykh laniv [Increase in productivity of Ukrainian fields]. Ahrobiznes Sohodni. Retrieved from <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/168-zbilshennia-produktyvnosti-ukrainskykh-laniv-prodovzhennia.html> [in Ukrainian].
4. Ishigenov, V. V. (2001). Osobennosti agrotehniki ovsa v odnovidovyih i smeshannyih posevah na severe Buryatii [Features of agrotechnics

of oats in single-species and mixed crops in the north of Buryatia] (Dissertatsiya kandidata selskokhozyaystvennykh nauk). Sibirskiy NII kormov. Novosibirsk [in Russian].

5. Lytvyn, S. H. (1951) Oliini kultury [Oilseed crops] Kyiv: Derzhsilhospvydav [in Ukrainian].

6. Marchenko, V. (2010) .Zeleni lasoshchi dlia khudoby [Green delicacies for livestock]. *Agroexpert*, 7, 26–28 [in Ukrainian].

7. Nikkar, K. A. (2007). Optimizatsiya tehnologii vzdelyivaniya odnoletnih kormovyih kultur v lesostepi Zapadnoy Sibiri [Optimization of technology for cultivating annual fodder crops in the forest-steppe of Western Siberia]. (Disertatsiya kandidata selskokhozyaystvennykh nauk). Sibirskiy NII kormov. Novosibirsk [in Russian].

8. Nichiporovich, A. A., Stroganova, L. E., & Chmora, S. N. (1961). Fotosinteticheskaya deyatel'nost rasteniy v posevakh (Metody i zadachi ucheta v svyazi s formirovaniem urozhayev) [Photosynthetic activity of plants in crops (Methods and tasks of accounting in connection with the formation of crops)]. Moskva: Izd-vo Akademii nauk SSSR [in Russian].

9. Pelekh, I. Ya. (2007). Kormova produktyvnist trytykale yarocho z kapustianymy ta bobovymy kulturamy zalezha vid tekhnologichnykh pryomiv vyroshchuvannya v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Feed productivity of the triticale of spring with cabbage and leguminous cultures depending on technological methods of cultivation in the conditions of the right bank of the forest-steppe of Ukraine] (Dysertatsiya kandidata silskohospodarskykh nauk). Vinnytskyi derzhavnyi ahrarnyi universytet. Vinnytsia [in Ukrainian].

10. Podobied, L. (2009). Zverniti uvahu na redku oliinu [Note the oil radish]. *Propozytsiya*, 3, 58–60 [in Ukrainian].

11. Sumishky odnorichnykh u kormo vyrobnytstvi [Mixes of annual products in fodder production]. Retrieved from <http://www.agrotimes.net/sumishku-odnorichnuh-y-kormovurobnutstvi.html> [in Ukrainian].

12. Surovikina, V. I. (1973). Soderzhaniye osnovnykh pitatelnykh veshchestv v vegetativnoy masse gorchitsy beloy. vzdelyvayemoy v Lesotundrovoy zone [Content of the main nutrients in the vegetative mass of white mustard cultivated in the Lesothundra zone]. *Shestoy simpozium po novym kormovym rasteniyam* (pp. 176–177). Saransk [in Russian].

13. Tomashivskaja, I. Z. (1994). Puti povysheniya jekonomicheskoy jeffektivnosti razvitiya kormovoj bazy v uslovijah mnogoukladnoj jekonomiki zapadnogo regiona Ukrainy [Ways of increasing the economic efficiency of feed supply development in the conditions of the multistructured economy of the western region of Ukraine] (Dissertatsiya kandidata ekonomicheskikh nauk). Institut zemledeliya i zhivotnovodstva Zapadnogo regiona. Lvov [in Russian].

14. Shapkina, G. S. (1990). Vyrashhivanie krestocvetnyh promezhutochnykh kultur-rezerv uvelicheniya proizvodstva kormovogo rastitelnogo belka [Cultivation of cruciferous intermediate crops-reserve to increase the production of fodder vegetable protein]. Moskva [in Russian].

YIELD CAPACITY OF MIXES OF OATS WITH CABBAGE CULTURE DEPENDING ON FERTILIZATION IN THE CONDITIONS OF THE POLISSYA

V. Moysienko, V. Panchyshyn, S. Stotska

e-mail: veraprof@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,
Stary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

The article presents the results of research on the influence of mineral fertilizers, species composition of cabbage crops, and the terms of harvesting on the yield of green mass and grain of annual crops of oats with cruciferous crops in the conditions of Zhytomyr Polissya. During the years of research (2011–2013) it was found that when making mineral fertilizers in the norm, $N_{60}P_{60}K_{60} + LCF$ (Rost-concentrate), mixtures of oat variety of Zhitomirsky with spring rape variety of Oksamyt and white mustard of Oslava provide during the flowering period of 30,3–39,2 t/ha of green mass, which is 16,7–26,7 t/ha more in comparison with the control. The growth of the green mass of mixtures was noted until the phase of grainy gravity. The height of the grass during the budding period irrespective of the type of cabbage crops was in the range from 29,5 to 80,3 cm; in the flowering phase – from 48,5 to 96,4 cm; in the period of fruit production – from 53,4 to 101,1 cm. The highest index of photosynthetic potential was observed for the introduction of mineral fertilizers along with non-root nutrition of plants. Compared to the non-fertilized version, the indicators were higher by 6,3–9,5%, respectively.

The yield of grain mixtures fluctuated within the range of 3,7–4,4 t / ha. A mixture of oats with

rape crops on fertilized variants using nitrogen fertilizers provided the best crop of grain compared to a mixture of oats and mustard white. The efficiency of introducing phosphorus-potash fertilizers on grain yield was also found, which increased by an average of 14,6%. The introduction of nitrogen fertilizers in the normal range of 30 and 60 kg/ha in the background of $P_{60}K_{60}$ increased grain yield by 100,0 and 110,0% for rape, respectively, and 54,0 and 63,0% for white mustard compared to the variant without fertilizer. Additional addition of LCF to mineral nutrition increased the yield of grain in blends by 2,7-10,0% compared with the fertilizer variant $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Keywords: mixture, oats, white mustard, spring rape, varieties, harvest time, grain, green mass, fertilization.

УРОЖАЙНОСТЬ ОВСЯНО-КАПУСТНЫХ СМЕСЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В. В. Мойсеенко, В. З. Панчишин,

С. В. Стоцкая

e-mail: veraprof@ukr.net

Житомирский национальный
агроэкологический университет

Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина

В статье приведены результаты исследований по влиянию минеральных удобрений, видового состава капустных культур и сроков уборки на урожайность зеленой массы и зерна однолетних смесей овса с крестоцветными культурами в условиях Житомирского Полесья. За годы исследований (2011–2013) было установлено, что при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ + ЖКУ (Rost-концентрат) смеси овса посевного сорта Житомирский с рапсом яровым сорта Оксамит

и горчицей белой сорта Ослава обеспечивают в период цветения 30,3–39,2 т/га зеленой массы, что на 16,7–26,7 т/га больше по сравнению с контролем. Нарастание зелёной массы смесей отмечалось до фазы спелости зерна. Высота травостоя в период бутонизации независимо от вида капустных культур находилась в пределах от 29,5 до 80,3 см; в фазе цветения – от 48,5 до 96,4 см; в период плодообразования – от 53,4 до 101,1 см. Наивысший показатель фотосинтетического потенциала наблюдался при внесении минеральных удобрений из совместной внекорневой подкормкой растений. В сравнении с вариантом без внесения удобрений показатели были выше на 6,3–9,5 % соответственно. Урожайность зерна смесей колебалась в пределах 3,7–4,4 т/га. Смесь овса с рапсом яровым на удобренных вариантах с использованием азотных удобрений обеспечили лучший урожай зерна по сравнению со смесью овса с горчицей белой. Выявлена также эффективность внесения фосфорно-калийных удобрений на урожайность зерна, которая повышалась при этом в среднем на 14,6 %. Внесение азотных удобрений в дозе 30 и 60 кг/га д. в. на фоне $P_{60}K_{60}$ повысило выход урожая зерна, соответственно, на 100,0 и 110,0 % для рапса ярового, 54,0 и 63,0 % для горчицы белой по сравнению с вариантом без внесения удобрений. Дополнительное внесение ЖКУ к минеральному питанию растений увеличило урожайность зерна в смесях на 2,7–10,0% по сравнению с вариантом удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Ключевые слова: смесь, овес, горчица белая, рапс яровой, сорта, сроки уборки, зерно, зеленая масса, удобрения.

УДК 633.11"324".003.13:631.82

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ ФОНУ ЖИВЛЕННЯ

В. В. Гамаюнова, І. В. Смірнова

e-mail: gatajunova2301@gmail.com

Миколаївський національний аграрний університет
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54020, Україна

У статті висвітлено результати впливу мінерального живлення на економічну ефективність вирощування пшениці озимої. Дослідження проводили впродовж 2010–2013 рр. на чорноземі південному, на базі Навчального науково-практичного центру Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима – сорти Кольчуга та Донецька 48. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для південного Степу України.

Метою наших досліджень було визначення економічної ефективності та окупності одиниці діючої речовини добрива приростом урожаю зерна залежно від оптимізації мінерального живлення рослин сортів пшениці озимої за вирощування їх в умовах південного Степу України.

Встановлено, що досліджувані агрозаходи суттєво впливали не тільки на рівень урожайності зерна пшениці озимої і його якість, й на економічну ефективність вирощування культури.

В результаті проведених досліджень встановлено, що незалежно від доз і співвідношення елементів живлення у добривах, чистий прибуток від їх внесення порівняно з неудобреним контролем по обох сортах зростає. Разом з тим, застосування мінерального азоту в дозах як N_{30} , так і N_{60} при вирощуванні пшениці озимої сорту Кольчуга призводило до зниження рівня рентабельності порівняно з контролем, а сорту Донецька 48 цей показник, навпаки, децю зростає. Найнижчим рівень рентабельності по обох досліджуваних сортах визначено за внесення під культуру нітроамофоски – $N_{16}P_{16}K_{16}$, внаслідок високої вартості цього комплексного добрива.

Вважаємо за необхідне при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, удосконалювати основні елементи технології, які б сприяли підвищенню врожаїв за зниження матеріальних витрат та зростання показників економічної ефективності. У наших дослідженнях це застосування розрахункової дози добрив. Зазначені питання доцільно продовжувати досліджувати у зв'язку з виключною їх актуальністю для всіх агрокліматичних зон України.

Ключові слова: пшениця озима, фон живлення, сорти, розрахункова доза добрив, рівень рентабельності, чистий прибуток, окупність.

Постановка проблеми

Україну традиційно вважають аграрною державою. Таке визначення в суспільстві їй забезпечили результати господарської діяльності. А вони зумовлені, перш за все, сприятливими природно-кліматичними умовами, що дозволяють вирощувати майже всі сільськогосподарські культури, у т. ч. зернові.

Пшениця впродовж багатьох років належить до основної продовольчої культури більшості країн світу. В багатьох з них серед зернових вона має пріоритетне значення. Це зумовлюється високими якостями важливого продукту – хліба, який одержують із зерна пшениці та який впродовж тривалого історичного періоду розвитку людської спільноти залишається незамінним продуктом харчування населення всіх континентів світу і завжди слугував мірою усіх цінностей.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Визначення економічної ефективності дає чітку характеристику всім факторам і прийомам, що включають у технологію вирощування культури. Саме цей показник враховує всі кількісні та вартісні складові і дозволяє стверджувати про доцільність або недоречність застосування того чи іншого елементу технології вирощування культури [1, 2]. Зокрема, це стосується і мінеральних та мікробних добрив, які коштують дорого, як безпосередньо самі добрива, так витратним є і їх внесення. Разом з тим, у країнах Європи за рахунок застосування добрив, приріст урожайності сільськогосподарських культур складає в середньому 45–50%. В Україні через значну строкатість у забезпеченості ґрунту основними доступними елементами живлення коливання приростів урожаїв більш значні – від 30 до 70%,

а при вирощуванні культур в неполивних умовах – 30–50 % [3].

Разом з тим, деякі вчені зазначають, що незалежно від досліджуваних факторів, які включають до елементів технології вирощування культури, одним із основних показників економічної ефективності є приріст урожайності. Саме він визначає вартість додатково отриманої продукції, собівартість, сформований чистий прибуток та рівень рентабельності [4–5].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою наших досліджень було визначення економічної ефективності та окупності одиниці діючої речовини добрива приростом урожаю зерна залежно від оптимізації мінерального живлення рослин сортів пшениці озимої за вирощування їх в умовах південного Степу України.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2010–2013 рр. на дослідному полі Миколаївського НАУ. Об'єктом досліджень була пшениця озима – сорти Кольчуга та Донецька 48. Технологія їх вирощування, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до існуючих зональних рекомендацій для південного Степу України.

Ґрунт дослідних ділянок представлений чорноземом південним, залишковослабкосолонцюватим важкосуглинковим на лесах. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН – 6,8). Вміст гумусу в шарі 0–30 см становить 3,3%. Рухомих форм елементів живлення в орному шарі ґрунту в середньому містилося: нітратів, за Грандваль-Ляжу – 18, рухомого фосфору, за Мачигінім – 49, обмінного калію, на полуменовому фотометрі – 295 мг/кг ґрунту. Площа посівної ділянки – 50 м², облікової – 26 м², повторність – 4-разова.

Збір урожаю проводили у фазу повної стиглості зерна способом прямого скошування комбайном «Sampro-130». Урожайність зерна приводили до стандартної вологості [6]. До схеми досліду були включені наступні фактори: фон живлення (А) – без добрив (контроль), N₃₀; N₆₀; N₁₆P₁₆K₁₆ та розрахункова доза добрив на рівень урожайності 3,0 т/га [7]; сорти пшениці озимої (В) – Кольчуга та Донецька 48.

Результати досліджень

Для розрахунку економічної ефективності вирощування пшениці озимої залежно від сорту та доз мінеральних добрив визначали вартість валової продукції з 1 га, виробничі витрати на 1 га, собівартість 1 т зерна, чистий прибуток з 1 га, рентабельність виробництва зерна пшениці озимої та окупність додаткових витрат на виробництво (застосування мінеральних добрив). Обчислювали дані показники за фактичним об'ємом виконаних робіт на основі технологічних карт вирощування пшениці озимої за 2011, 2012 та 2013 рр. за розцінками на початок 2017 року.

Встановлено, що досліджувані агрозаходи суттєво впливали не тільки на рівень урожайності зерна пшениці озимої і його якість, й на економічну ефективність вирощування культури (табл. 1). Так, вартість валової продукції була найбільшою при вирощуванні сорту Кольчуга по фоні розрахункової дози добрив і становила 10880 грн/га, що на 77% більше, порівняно з контролем. Сорт Донецька 48 забезпечив отримання цього показника на рівні 10048 грн/га, тобто у середньому за роки досліджень різниця між досліджуваними сортами у цьому варіанті була найменш істотною.

Таблиця 1. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від мінерального живлення (середнє за 2011–2013 рр.)

Показники	Фон живлення				
	Без добрив	N ₃₀	N ₆₀	N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	Розрахункова доза
Урожайність, т/га	<u>2,05</u> 1,73	<u>2,61</u> 2,35	<u>2,94</u> 2,71	<u>2,57</u> 2,37	<u>3,40</u> 3,14
Вартість валової продукції, грн/га	<u>6150</u> 5190	<u>7830</u> 7050	<u>9408</u> 8672	<u>7710</u> 7110	<u>10880</u> 10048
Виробничі витрати, грн/га	<u>3580,6</u> 3481,6	<u>4622,6</u> 4542,2	<u>5726,4</u> 5655,2	<u>4912,0</u> 4844,2	<u>5114,4</u> 5034,0
Собівартість, грн/т	<u>1746,6</u> 2012,4	<u>1711,2</u> 1932,6	<u>1947,8</u> 2086,8	<u>1911,3</u> 2044,0	<u>1504,2</u> 1603,2
Чистий прибуток, грн/га	<u>2569,4</u> 1708,4	<u>3207,4</u> 2507,8	<u>3681,6</u> 3016,8	<u>2798,0</u> 2265,8	<u>5765,6</u> 5014,0
Рівень рентабельності, %	<u>71,8</u> 49,1	<u>69,4</u> 55,2	<u>64,3</u> 53,3	<u>57,0</u> 46,8	<u>112,7</u> 99,6

Примітка: в чисельнику – сорт Кольчуга, в знаменнику – сорт Донецька 48.

Вирощування сорту Кольчуга забезпечило і найнижчу собівартість одиниці виробленої продукції також за внесення розрахункової дози добрив, де вона склала 1504,2 грн/т, що на 13,9 % менше, ніж за вирощування пшениці озимої у контролі без добрив.

Загалом, найвищою економічна ефективність вирощування пшениці озимої, в середньому за роки досліджень, визначена по сорту Кольчуга за розрахункової дози мінеральних добрив. Так, чистий прибуток на 1 га посіву у вищезазначеному варіанті склав 2542,6 грн, а рівень рентабельності – 112,7%, що перевищило варіант без добрив при вирощуванні цього ж сорту, відповідно, на 124,4 і 57 відносних пунктів.

Сорт Донецька 48 формував нижчі показники економічної ефективності внаслідок дещо нижчої зернової продуктивності. Так, у варіанті розрахункової дози добрив чистий прибуток склав 5014 грн/га, собівартість 1603,2 грн/т, а рівень рентабельності – 99,6%, тоді як у контролі без добрив зазначені показники при вирощуванні цього сорту, відповідно, склали 1708,4 грн/га; 2012,4 грн/т та 49,1%.

Також слід зазначити, що незалежно від доз і співвідношення елементів живлення у добривах, чистий прибуток від їх внесення, порівняно з неудобренням контролем, по обох сортах зростав. Разом з тим, за застосування мінерального азоту в дозах як N_{30} , так і N_{60} , при вирощуванні пшениці озимої сорту Кольчуга, призводило до зниження рівня рентабельності порівняно з контролем, а сорту Донецька 48 цей показник, навпаки, дещо зростав. Найнижчим рівень рентабельності по обох досліджуваних сортах визначено за внесення під культуру нітроамофоски – $N_{16}P_{16}K_{16}$, внаслідок високої вартості цього добрива.

При проведенні досліджень з мінеральними добривами важливо визначити, окрім економічної ефективності, ще й окупність одиниці діючої речовини додатковим приростом урожайності зерна від їх застосування.

Розрахунком окупності одиниці діючої речовини добрив приростом урожайності зерна пшениці озимої, в середньому за три роки досліджень, визначено, що найвищий рівень окупності забезпечує застосування розрахункової дози добрив: сорту Кольчуга 16,5, а сорту Донецька 48 – 17,2 кг зерна на 1 кг д. р. добрив (табл. 2).

Таблиця 2. Окупність мінеральних добрив приростом урожайності пшениці озимої, кг зерна/кг д. р. добрива (середнє за 2011–2013 рр.)

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)	
	Кольчуга	Донецька 48
Без добрив	0,0	0,0
N_{30}	18,7	20,7
N_{60}	14,8	16,3
$N_{16}P_{16}K_{16}$	10,8	13,3
Розрахункова доза	16,5	17,2

Висновки та перспективи подальших досліджень

Вважаємо за необхідне при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, удосконалювати основні елементи технології, які б сприяли підвищенню врожаїв за зниження матеріальних витрат та зростання показників економічної ефективності.

Зазначені питання доцільно продовжувати і взяти на дослідження у зв'язку з виключною їх актуальністю для всіх агрокліматичних зон України.

References

1. Lebid, Je. M., & Shevchenko, M. S. (2008). Naukovi osnovy pidvyshhennja efektyvnosti vyrobnyctva zerna v Ukraini [Scientific bases for increasing the efficiency of grain production in Ukraine]. *Bjuleten instytutu zernovogo gospodarstva*, 33/34, 3–7 [in Ukrainian].
2. Maslak, O. I. (2009). Rynok zerna: prognoz na novyj vrozhaj [Grain market: forecast for a new crop]. *Propozycji*, 8, 44–47 [in Ukrainian].
3. Chaban, V. G. (1999). Vplyv dobryv ta pestycydiv na produktyvnist roslynnyctva [Impact of fertilizers and pesticides on crop productivity]. *Ekonomika APK*, 11, 29–31 [in Ukrainian].
4. Konoplova, Je. L. (2012). Efektyvnist zahodiv pidvyshhennja urozhajnosti ta jakosti zerna pshenyci ozymoi po poperednyku chornyj par v pivnichnomu Stepu Ukrainy [Efficiency of measures to increase the yield and quality of wheat of winter wheat in the northern steppe of Ukraine]. *Bjuleten instytutu zernovogo gospodarstva*, 3, 99–103 [in Ukrainian].
5. Sereda, I. I. (2012). Urozhajnist ta ekonomichna efektyvnist vyroshhuvannja pshenyci ozymoi po neparovyh poperednykah [Crop yield and

economic efficiency of winter wheat growing on non-standard predecessors]. *Bjuleten instytutu zernovogo gospodarstva*, 3, 103–107 [in Ukrainian].

6. Jeshhenko, V. O. [Ed.] (2014). *Osnovy naukovykh doslidzhen v agronomii* [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Vinnycja : Edelvejs I K, [in Ukrainian].

7. Gamajunova, V. V., & Fylypev, Y. D. (1997). *Opredeleniye doz udobreniy pod selskokhozyaystvennyye kultury v usloviyakh orosheniya* [Determination of fertilizer doses for agricultural crops under irrigation conditions]. *Visnyk agrarnoi nauky*, 5, 15–19 [in Russian].

ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER WHEAT GROWING DEPENDING ON THE OPTIMIZATION FERTILE BACKGROUND

V. Gamajunova, I. Smirnova

e-mail: gamajunova2301@gmail.com

****Mykolayiv National Agrarian University**

9, Georgiy Gongadze Str.,

Mykolayiv, 54020, Ukraine

The article highlights the results of the mineral nutrition influence on the economic efficiency of winter wheat cultivation. The researches were carried out during 2010-2013 on the southern black earth, on the basis of the Educational Scientific and Practical Center of the Mykolayiv NAU. Researches object was wheat winter - grade Chain armour and Doneckaya 48. Technology of their cultivating, with the exception of under study factors, was Ukraine customary in existing zone recommendations for Southern Steppe.

The purpose of our researches was definition of economic efficiency and repayment of the unit of active fertiliser substance by increment of the grain yield depending on optimisation of mineral meal of grades plants wheat Southern Ukraine Steppe winter for cultivating of them in conditions.

It is installed that under study an action substantially influenced not only to the level of productivity of the grain of winter wheat and his quality, and to economic efficiency of cultivating of culture.

As a result of the conducted researches it was established that the regardless of the dose and ratio of nutrients in fertilizers, the net profit with their introduction increased, in compare to the unfertilized control in both varieties. However, the application of the mineral nitrogen in doses N_{30} and N_{60} during the cultivation of winter wheat variety Kolchuga led to the decreasing of the level of

profitability in compare with control, while this data in the Donetska 48 variety increased. The lowest level of profit for both studied varieties is due to the high cost of this complex fertilizer under the culture of the nitrogen-phosphorus-potassium fertilizer — $N_{16}P_{16}K_{16}$.

We find it necessary at cultivating of agricultural crops, in particular winter wheat, to improve basic elements of the technology promoting increase of harvests for decrease of material inputs and increases of ratings of economic efficiency. In find researches this use of calculated dose of fertilisers. Specified questions are expediently to continue to investigate in connection with their exclusive relevance for all agroclimatic zones of Ukraine.

Keywords: winter wheat, fertile background, varieties, estimated dosage of fertilizers, profitability level, net profit, payback.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПТИМИЗАЦИИ ФОНА ПИТАНИЯ

В. В. Гамаюнова, И. В. Смирнова

e-mail: gamajunova2301@gmail.com

Николаевский национальный

аграрный университет

ул. Георгия Гонгадзе, 9, г. Николаев, 54020

В статье приведены результаты влияния минерального питания на экономическую эффективность выращивания пшеницы озимой. Исследования проведены в течении 2010–2013 гг. на черноземе южном, на базе Учебного научно-практического центра Николаевского НАУ. Объектом исследований была пшеница озимая – сорта Кольчуга и Донецкая 48. Технология их выращивания, за исключением исследуемых факторов, была общепринятой в существующих зональных рекомендациях для южной Степи Украины.

Целью наших исследований было определение экономической эффективности и окупаемости единицы действующего вещества удобрения приростом урожая зерна в зависимости от оптимизации минерального питания растений сортов пшеницы озимой за выращивания их в условиях южной Степи Украины.

Установлено, что исследуемые агромероприятия существенно влияли не только на уровень урожайности зерна озимой пшеницы

и его качество, но и на экономическую эффективность выращивания культуры.

В результате проведенных исследований установлено, что независимо от доз и соотношения элементов питания в удобрениях, чистая прибыль от их внесения по сравнению с неудобренным контролем по обоим сортам увеличивалась. Вместе с тем, применение минерального азота в дозах как N_{30} , так и N_{60} при выращивании пшеницы озимой сорта Кольчуга приводило к снижению уровня рентабельности по сравнению с контролем, а сорта Донецкая 48 этот показатель, наоборот, несколько возрастал. Низким уровень рентабельности по обоим исследуемым сортам определен только при внесении под культуру нитроаммофоски – $N_{16}P_{16}K_{16}$, вследствие высокой стоимости этого комплексного удобрения.

Считаем необходимым при выращивании сельскохозяйственных культур, в частности пшеницы озимой, совершенствовать основные элементы технологии, способствующие повышению урожаев за снижение материальных затрат и увеличения показателей экономической эффективности. В наших исследованиях это применение расчетной дозы удобрений. Указанные вопросы целесообразно продолжать исследовать в связи с исключительной их актуальностью для всех агроклиматических зон Украины.

Ключевые слова: пшеница озимая, фон питания, сорта, расчетная доза удобрений, уровень рентабельности, чистая прибыль, окупаемость.

УДК 633.16''321'':631.81

ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

О. С. Власюк*, Т. М. Тимошук**

e-mail: moldovan.zh@ukr.net, tat-niktim@ukr.net

*Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

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

**Житомирський національний агроекологічний університет

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

У статті наведено вплив інокуляції насіння біопрепаратами та обприскування посівів препаратом Біокомплекс-БТУ, р. залежно від фону удобрення на ураженість хворобами та продуктивність сортів ячменю ярого Авгій і Воевода. Визначено стійкість сортів ячменю ярого до збудників сітчастого гельмінтоспориозу та кореневих гнилей залежно від удобрення, інокуляції насіння та обробки посівів біопрепаратами в умовах Правобережного Лісостепу України.

Досліджено, що інокуляція насіння ячменю ярого біопрепаратами Агробактерин, р. (*Agrobacterium radiobacter* 10), Поліміксобактерин, р. (*Raenibacillus polymyxa* КВ з титром 5×10^9 клітин/г сухої форми) та Біокомплекс-БТУ, р. знижувала ураженість рослин кореневими гнилями.

Встановлено, що обробка насіння біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. (*Bacillus subtilis* 221 – 40 ± 10 %, *Azotobacter* 30 ± 10 %, *Raenibacillus polymyxa* 10 ± 5 %, *Enterococcus* 10 ± 5 %, *Lactobacillus* 10 ± 5 % з титром 1×10^8 – 1×10^9 КУО/см²) на 59,4–86,2 і 71,4–83,3 % зменшує розвиток кореневої гнилі залежно від залежно від сорту та фону удобрення.

Застосування біопрепарату Біокомплекс-БТУ, р. у фазі виходу в трубку ячменю ярого сортів Авгій і Воевода, зменшує розвиток і поширення сітчастого гельмінтоспориозу.

У дослідженнях обробка насіння ячменю ярого бактеріальними препаратами позитивно вплинула на формування його урожайності. Найвищу урожайність отримано за комплексного застосування бактеризації та мінеральних добрив. Встановлено, що передпосівна бактеризація насіння ячменю ярого сприяє збільшенню урожайності зерна на 2,0–10,7 %, залежно від сорту та фону удобрення. За дії мінеральних добрив як окремо, так і в поєднанні з сидератом, урожайність зерна підвищувалася на 26,2–37,7 % порівняно з контролем. Обробка посівів сортів ячменю ярого Авгій і Воевода біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. сприяє підвищенню на 1,1–7,4 % урожайності зерна залежно від удобрення та інокуляції насіння.

Ключові слова: ячмінь ярий, біопрепарати, удобрення, хвороби, урожайність.

Постановка проблеми

Наразі економічна та екологічна криза, зниження природної родючості ґрунтів, забруднення їх пестицидами і важкими металами, погіршення якості продукції рослинництва викликає підвищену увагу до екологічного землеробства, суть якого полягає у використанні потенційних можливостей агроєкосистем і мінімізації застосування хімічних засобів при вирощуванні сільськогосподарських культур. Так, через кожні 10 років споживання хімічних препаратів подвоюється. Тому актуальною проблемою для багатьох країн є зниження обсягів застосування хімічних пестицидів принаймні на 50 % [3, 4]. У цій ситуації виникає необхідність пошуку ефективних, альтернативних хімічним, і екологічно безпечних засобів захисту рослин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Реалізація потенціалу сучасних сортів можлива лише за оптимального живлення рослин, що залежить від наявності у ґрунті поживних речовин та ступеня їх доступності. Перспективним напрямком підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі й ячменю ярого, є застосування біопрепаратів, створених на основі мікроорганізмів, які покращують живлення рослин та можуть контролювати розвиток хвороб [5, 14]. Важливе значення при цьому відіграє удосконалення існуючих та розробка нових мікробних препаратів для обробки насіння і обприскування посівів сільськогосподарських рослин у поєднанні із зароблянням у ґрунт сидеральних добрив [7]. Саме таке їх поєднання сприятиме підвищенню конкуренто-

спроможності отриманої продукції зернових культур як на вітчизняному, так і на зарубіжному ринках [1, 12].

Практичний інтерес до біологічних препаратів обумовлений, зокрема, тим, що вони створюються на основі мікроорганізмів, виділених із природних біоценозів, не забруднюють навколишнє середовище і безпечні для тварин та людей. У технології біологічного землеробства широко використовується оброблення насіння бактеріальними препаратами поліфункціональної дії, здатними позитивно впливати на фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах і, завдяки цьому, сприяти підвищенню продуктивності сільськогосподарських рослин. Відомо, що бактеріальні препарати, створені на основі азотофіксувальних та фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, поліпшують азотне та фосфорне живлення, стимулюють ріст, підвищують імунітет рослин і утворюють антибіотичні речовини [6, 10]. Мікробні препарати безпечні для людини і теплокровних тварин, оскільки не забруднюють довкілля, проявляють високу селективну дію, зручні для використання і мають невичерпні ресурси для їх виробництва [2, 8]. Мікроорганізми є відповідальними за перетворення низки складних сполук у прості, доступні для живлення рослин, тому виникає необхідність у застосуванні прийомів, спрямованих на збільшення чисельності та активності їх агрономічно цінних угруповань у кореневій зоні рослин [6]. Таким чином, розробка та удосконалення окремих елементів комплексного використання мікробіологічних препаратів у технології вирощування ячменю ярого є актуальним питанням в умовах Правобережного Лісостепу України.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою наших досліджень є вивчення ефективності застосування композицій штамів азотофіксувальних і фосфатмобілізуючих бактерій, які сприятимуть зменшенню поширення і розвитку хвороб, підвищенню продуктивності агрофітоценозів ячменю ярого в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили протягом 2016–2017 рр. у сівозміні Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН на чорноземних опідзолених,

малогумусних, середньосуглинкових, слабозмитих ґрунтах на лесоподібному суглинку бурувато-палевого забарвлення.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими показниками: гумусу (за Тюрнімом і Коновою) – 3,3–3,7 %, азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) – 112 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору (за Чіріковим) – 260 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чіріковим) – 152 мг/кг ґрунту, рН_{сол} – 5,7, гідролітична кислотність 2,35 мг кг/екв. на 100 г ґрунту.

Схема польового дослідження включає фактори:

Фактор А – удобрення: 1. Контроль (без добрив), 2. N₆₀P₆₀K₆₀, 3. N₆₀P₆₀K₆₀ + сидеральне добриво;

Фактор В – обробка насіння: 1. Контроль (обробка водою), 2. Агробактерин, р. 0,6 л/т, 3. Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т, 4. Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т;

Фактор С – обробка посівів: 1. Контроль (обробка водою), 2. Біокомплекс-БТУ, р., 0,8 л/га.

Посівна площа ділянки – 35,0 м², облікова – 30 м². Повторність у досліді триразова. Технологія вирощування ячменю ярого сортів Авгій та Воевода загальноприйнята для зони Правобережного Лісостепу. Попередник – соя, передпопередник – овес + сімба гірчиці білої на сидеральне добриво. Обприскування посівів ячменю ярого біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. проводили у фазі виходу в трубку (30–39 етап органогенезу за шкалою ВВСН).

До складу мікробіологічного препарату Агробактерин, р. входять азотофіксувальні бактерії *Agrobacterium radiobacter* 10. Біопрепарат Поліміксобактерин, р. створений Інститутом сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН України (м. Чернівці) на основі бактерій *Paenibacillus polymyxa* KB (титр 5x10⁹ клітин/г сухої форми), які мають здатність вивільняти фосфор у вигляді рухомих сполук за рахунок продукування органічних кислот, ферментів та інших речовин [13]. Біокомплекс-БТУ, р. містить клітини бактерій *Bacillus subtilis* 221 – 40±10 %, *Azotobacter* 30±10 %, *Paenibacillus polymyxa* 10±5 %, *Enterococcus* 10±5 %, *Lactobacillus* 10±5 %, (титр 1x10⁸–1x10⁹ КУО/см²), макро- та мікроелементи, біологічно активні продукти життєдіяльності бактерій: нікотинава та пантотенова кислоти, піридоксин, біотин, гетероауксини, гіберелін, цитокініни, ферменти, фунгіциди та бактерициди речовини [11].

Протягом вегетаційного періоду проводили регулярні фенологічні спостереження. Поширення і розвиток хвороб ячменю ярого визначали за методикою розробленою фахівцями Інституту захисту рослин НААН [9]. Облік урожаю зерна ячменю ярого проводили поділяючно шляхом збирання та зважування зерна. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом

дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм.

Результати досліджень

Проведення обліку ураженості рослин ячменю ярого сітчастим гельмінтоспориозом свідчить, що поширення і розвиток хвороби змінюється залежно від застосування біопрепаратів (табл. 1).

Таблиця 1. Ефективність застосування біопрепаратів проти сітчастого гельмінтоспориозу ячменю ярого, 2016–2017 рр.

Обробка насіння	Сорт Авгій				Сорт Воевода			
	контроль (обробка водою)		Біокомплекс-БТУ, р., 0,8 л/га		контроль (обробка водою)		Біокомплекс-БТУ, р., 0,8 л/га	
	поширення, %	розвиток, %	поширення, %	розвиток, %	поширення, %	розвиток, %	поширення, %	розвиток, %
контроль (без добрив)								
Контроль (обробка водою)	61	3,5	39	0,8	15	0,4	6	0,1
Агробактерин, р., 0,6 л/т	60	4,2	41	1,0	13	0,3	5	0,1
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	58	3,1	37	0,7	14	0,3	5	0,1
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	53	2,7	38	0,7	10	0,2	4	0,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀								
Контроль (обробка водою)	61	4,9	39	1,7	13	0,4	4	0,1
Агробактерин, р., 0,6 л/т	59	4,7	43	1,9	12	0,4	3	0,1
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	60	4,6	39	1,8	11	0,3	5	0,1
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	56	4,5	41	1,8	11	0,3	3	0,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + сидерат								
Контроль (обробка водою)	60	4,9	39	1,7	14	0,4	4	0,1
Агробактерин, р., 0,6 л/т	59	4,7	42	1,9	12	0,4	4	0,1
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	58	4,6	40	1,8	12	0,4	5	0,1
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	58	4,5	41	1,8	11	0,3	3	0,1

Аналіз отриманих даних свідчить, що сорти ячменю ярого мали різну ступінь стійкості до сітчастого гельмінтоспориозу. Найменш уражувався хворобою сорт Воевода. Так, на цьому сорті в контрольну варіанті (обприскування посівів водою) поширення і розвиток гельмінтоспориозу залежно від обробки насіння біопрепаратами становили 10–15 і 0,2–0,4 %, відповідно. Поширення і розвиток

сітчастого гельмінтоспориозу у посівах сорту Авгій на контрольну варіанті (обприскування посівів водою) збільшується в 4,1–5,5 і 8,75–15,3 % рази, відповідно, порівняно із сортом Воевода.

Серед біологічних препаратів у захисті ячменю ярого проти сітчастого гельмінтоспориозу найбільш ефективним виявився Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т. Так,

інокуляція насіння ячменю ярого сортів Авгій і Воєвода на контрольному варіанті (обприскування посівів водою) забезпечує зменшення на 3,3–13,1 та 15,4–33,3 % поширення хвороби порівняно з контролем залежно від фону удобрення.

Обробка посівів ячменю ярого сортів Авгій і Воєвода біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. з нормою витрати 0,8 л/га зменшує поширення хвороби на 26,8–36,2 і 54,5–75,0 %, відповідно,

порівняно з контролем залежно від фону удобрення. Найменшу ураженість ячменю ярого сортів Авгій і Воєвода було відмічено на варіантах, де насіння і посіви було оброблено біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р.

В результаті передпосівної інокуляції насіння ячменю ярого біопрепаратами відмічено зниження розвитку і поширення кореневої гнилі фузаріозно-гельмінтоспориозного типу порівняно з контролем (табл. 2).

Таблиця 2. Ураженість сортів ячменю ярого корневими гнилями залежно від обробки насіння біопрепаратами, 2017 р.

Обробка насіння	Сорти			
	Авгій		Воєвода	
	поширення, %	розвиток, %	поширення, %	розвиток, %
контроль (без добрив)				
Контроль (обробка водою)	9,6	3,2	4,1	2,4
Агробактерин, р., 0,6 л/т	7,0	2,3	2,4	0,8
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	7,4	2,5	2,8	0,9
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	3,8	1,3	1,2	0,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀				
Контроль (обробка водою)	7,7	2,9	2,3	0,8
Агробактерин, р., 0,6 л/т	4,7	1,6	1,9	0,7
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	5,2	1,7	2,0	0,7
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	2,1	0,4	0,5	0,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + сидерат				
Контроль (обробка водою)	8,0	3,2	2,0	0,7
Агробактерин, р., 0,6 л/т	4,8	1,6	1,7	0,5
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	5,5	1,8	1,6	0,5
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	2,9	0,9	0,5	0,2

Результати обліку корневих гнилей свідчать, що на контрольному варіанті сорту Авгій поширення і розвиток хвороби становили 7,7–9,6 і 2,9–3,2 % відповідно, а сорту Воєвода – 2,0–4,1 і 0,7–2,4 % відповідно.

Найвищу ефективність у захисті рослин проти корневих гнилей отримано за обробки насіння біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. з нормою витрати 2 л/т.

Так, інокуляція насіння ячменю ярого сортів Авгій і Воєвода забезпечує зменшення поширення хвороби на 60,4–72,7 і 70,7–78,3 %, відповідно, та розвитку хвороби на 59,4–86,2 і 71,4–83,3 %, відповідно, залежно від фону удобрення.

Високу ефективність полікомплексного біопрепарату можна пояснити тим, що у складі містяться живі мікроорганізми,

а саме представники природної рослинної та ґрунтової мікрофлори, а також їхні фізіологічно активні речовини. Маючи в своєму складі фунгіцидні бактерії широкого спектру дії – азотфіксуючі, фосфат- і каліймобілізуючі бактерії та їх метаболіти, мікро- і макроелементи, вітаміни (β- каротин, Е, Н, групи В), вуглеводи, фітогормони, амінокислоти, Біокомплекс – БТУ, р., це сприяє підвищенню стійкості рослин до хвороб та забезпечує збалансоване живлення рослин необхідними речовинами в доступній формі.

Головним критерієм, що дає змогу оцінити ефективність застосування різних заходів для поліпшення умов вирощування ячменю ярого, є їх вплив на врожайність. За досліджувані роки передпосівна інокуляція насіння та

обприскування посівів бактеріальними препаратами сортів Авгій та Воевода достовірно підвищували урожайність культури (табл. 3).

Інокуляція насіння сортів Авгій і Воевода біопрепаратом Агробактерин, р. (*Agrobacterium radiobacter* 10) забезпечує збільшення урожайності зерна на 0,11–0,16 і 0,12–0,21 т/га відповідно порівняно з контролем (обробка водою) залежно від фону удобрення та обробки посівів Біокомплекс-БТУ.

Застосування біопрепарату Поліміксобактерин, р. (*Paenibacillus polymyxa* KB) для обробки насіння сортів Авгій і Воевода підвищує урожайність зерна на 0,21–0,30 і 0,18–0,36 т/га відповідно порівняно з контролем (обробка водою) залежно від фону удобрення та обробки посівів Біокомплекс-БТУ.

Найвищу урожайність зерна було отримано на варіантах оброблення насіння та посівів сортів Авгій і Воевода біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. на фоні внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + сидерат, що становить у середньому за роки досліджень 6,21 і 6,70 т/га відповідно.

Урожайність зерна ячменю ярого сортів Авгій і Воевода на контрольному варіанті (без

добрів) становила 4,19 і 4,62 т/га. Приріст урожаю сорту Авгій від застосування добрива становив 1,29–1,58 т/га (26,9–37,7 %) та сорту Воевода – 1,35–1,79 т/га (26,2–35,9 %) порівняно з фоном без добрив.

Досить високу урожайність ячменю ярого на фоні природної родючості ґрунту можна пояснити хорошим агрофоном після попередника сої та сприятливими погодними умовами. При цьому на фонах з удобренням спостерігали надмірне кушіння, збільшення кількості непродуктивних стебел, а також часткове вилягання (особливо у 2016 році). Вплив післядії сидерату (гірчиці білої, висіяної після передпопередника – вівса) був досить слабким, через засвоєння поживних елементів рослинами попередника – соєю, а також посуху восени 2015 і 2016 років.

Обприскування посівів ячменю ярого сортів Авгій і Воевода біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. з нормою витрати 0,8 л/га у фазу виходу в трубку підвищує урожайність зерна на 0,11–0,31 і 0,07–0,28 т/га відповідно порівняно з контролем (обробка водою) залежно від фону удобрення.

Таблиця 3. Урожайність сортів ячменю ярого залежно від удобрення та застосування біопрепаратів, 2016–2017 рр.

Обробка насіння	Урожайність, т/га					
	сорт Авгій			сорт Воевода		
	2016 р.	2017 р.	середнє	2016 р.	2017 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7
Фон I – контроль (обробка водою)						
контроль (без добрив)						
Контроль (обробка водою)	4,08	4,30	4,19	4,82	4,41	4,62
Агробактерин, р., 0,6 л/т	4,21	4,49	4,35	5,08	4,57	4,83
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	4,32	4,66	4,49	5,22	4,74	4,98
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	4,55	4,72	4,64	5,38	4,92	5,15
$N_{60}P_{60}K_{60}$						
Контроль (обробка водою)	5,22	6,11	5,67	5,86	6,43	6,15
Агробактерин, р., 0,6 л/т	5,37	6,26	5,82	6,10	6,60	6,35
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	5,45	6,37	5,91	6,14	6,72	6,43
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	5,56	6,46	6,01	6,20	6,80	6,50
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + сидерат						
Контроль (обробка водою)	5,33	6,20	5,77	6,06	6,49	6,28
Агробактерин, р., 0,6 л/т	5,45	6,38	5,92	6,20	6,63	6,42
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	5,52	6,47	6,00	6,24	6,79	6,52
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	5,62	6,54	6,08	6,28	6,88	6,58

Закінчення таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
Фон II – обробка посівів біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р., 0,8 л/га						
контроль (без добрив)						
Контроль (обробка водою)	4,46	4,54	4,50	5,08	4,73	4,90
Агробактерин, р., 0,6 л/т	4,58	4,73	4,66	5,25	4,85	5,05
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	4,68	4,91	4,80	5,35	4,95	5,15
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	4,76	4,94	4,85	5,46	5,10	5,28
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀						
Контроль (обробка водою)	5,44	6,32	5,88	6,10	6,57	6,34
Агробактерин, р., 0,6 л/т	5,56	6,45	6,00	6,26	6,66	6,46
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	5,62	6,56	6,09	6,29	6,85	6,57
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	5,66	6,67	6,17	6,33	7,02	6,68
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + сидерат						
Контроль (обробка водою)	5,50	6,38	5,94	6,15	6,67	6,41
Агробактерин, р., 0,6 л/т	5,59	6,51	6,05	6,28	6,77	6,53
Поліміксобактерин, р., 0,8 л/т	5,65	6,66	6,16	6,32	6,86	6,59
Біокомплекс-БТУ, р., 2 л/т	5,70	6,72	6,21	6,35	7,05	6,70
НІР ₀₅						
по фактору А	0,012	0,068		0,017	0,069	
по фактору С	0,028	0,078		0,046	0,040	
по фактору В	0,032	0,033		0,050	0,024	
по фактору АВ	0,110	0,237		0,158	0,238	
по фактору АС	0,081	0,220		0,134	0,113	
по фактору ВС	0,029	0,81		0,041	0,058	

Таким чином, для підвищення продуктивності та покращання фітосанітарного стану агроценозу ячменю ярого сортів Авгій та Воєвода доцільно застосовувати інокуляцію насіння та обробку посівів біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Встановлено, що обробка посівів ячменю ярого сортів Авгій і Воєвода біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. з нормою витрати 0,6 л/га сприяє зменшенню поширення гельмінтоспориозу в 1,4–1,6 і 2,2–4,0, відповідно, і розвитку хвороби в 2,5–4,4 і 2,0–4,0 рази, відповідно, залежно від фону удобрення.

2. Інокуляція насіння ячменю ярого сортів Авгій і Воєвода біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р., з нормою витрати 2,0 л/т, зменшує розвиток і поширення кореневих гнилей у 2,5–4,6 і 2,4–7,25 рази, відповідно, залежно від фону удобрення.

3. Найвищу урожайність зерна отримано (6,21–6,70 т/га) за інокуляції насіння та обробки посівів ячменю ярого сортів Авгій і Воєвода біопрепаратом Біокомплекс-БТУ, р. на фоні внесення N₆₀P₆₀K₆₀ + сидерат.

Подальші дослідження слід зосередити на удосконаленні елементів технології вирощування ячменю ярого з урахуванням потреби біологізації виробництва та заощадження ресурсів для удобрення та захисту рослин для конкретних ґрунтово-кліматичних зон.

Refereces

- Boiko, P. I. (2015). Orhanichna sivozmina [Organic crop rotation]. *Agroexpert*, 6 (83), 26–29 [in Ukrainian].
- Volkohon, V. V. (2005). Mikrobiolohiia u suchasnomu aharnomu vyrobnytstvi [Microbiology in modern agriculture]. *Silskohospodarska mikrobiolohiia*, 1/2, 6–29 [in Ukrainian].
- Malynovska, I. M., Chernysh, O. O., Yula, V. M., & Romanchuk, O. P. (2007). Vplyv peredposivnoi bakteryzatsii obrobky nasinnia yaroi

pshenytsi na yii vrozhainist [The influence of the complex bacterial seed treatment on spring wheat productivity]. *Silskohospodarska mikrobiolohiia*, 5, 113–119 [in Ukrainian].

4. Kaminskyi, V. F., & Saiko, V. F. (2015). Zemlerobstvo XXI stolittia. Problemy ta shliakhy vyrishennia [Agriculture of the 21st century. Problems and their solutions]. *Zemlerobstvo*, 2 (89), 3–11 [in Ukrainian].

5. Kozlova, M. Ju. (2017). Vliianie biopreparatov i biomineralnogo udobrenija na urozhajnost zerna i solomy jachmenja s podsevom mnogoletnih trav [Biopreparation and biomineral fertilizers influence on the productivity of barley grain and straw, with sowing of perennial grasses]. *Agrarnyj vestnik Verhnevolzhja*, 2 (19), 19–23 [in Russian].

6. Volkohon, V. V. [Ed.] (2006). Mikrobni preparaty u zemlerobstvi. Teoriia i praktyka [Microbial drugs in agriculture. Theory and practice]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

7. Miliutenko, T. B., & Sherstoboieva, O. V. (2014). Vplyv mikrobnogo preparatu polimiksobakterynu ta syderatsii na vynos biohennykh elementiv z gruntu [Influence of microbial preparation of polymyxobacterin and green manure of the nutrient removal from the soil]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu. Serii Biolohiia*, 3 (60), 138–141 [in Ukrainian].

8. Volkohon, V. V. [Ed.] (2011). Metodolohiia i praktyka vykorystannia mikrobnnykh preparativ u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Methodology and practice of microbial drugs use in crop growing technologies]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

9. Trybel, S. O. [Ed.] (2001). Metodyka vyprovuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Methods of testing and use of pesticides]. Kyiv: Svit [in Ukrainian].

10. Panfilova, A. V. (2014) Produktivnist yachmeniu yarocho zalezno vid obrobky nasinnia biopreparatamy [The dependence of spring barley productivity on the treatment of seeds with biological preparations]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnogo ahroekolohichnogo universytetu*, 1 (39), t. 1, 83–87 [in Ukrainian].

11. Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini [List of pesticides and agrochemicals authorized for use in Ukraine]. (2016). Kyiv: Yunivest Media [in Ukrainian].

12. Petrychenko, V. F., Tykhonovych, I. A., Kots, S. Ia., Patyka, V. M., Melnychuk, T. M., & Patyka, V. P. (2012). Silskohospodarska mikrobiolohiia i zbalansovanyi rozvytok ahroekosystem [Agricultural microbiology and balanced development of agroecosystems]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 8, 5–11 [in Ukrainian].

13. Tokmakova, L. M. (2008). Mikrobiolohichni zasoby polipshennia fosfornocho zhyvlennia roslyn ta pidvyshchennia produktyvnosti silskohospodarskykh kultur [Microbiological means to improve phosphorus nutrition of plants and increase productivity of crops]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba*, 1, 120–122 [in Ukrainian].

14. Chaika, O. V., Lapa, S. V., Tymoshchuk, T. M., & Hrytsiuk, N. V. (2017). Doslidzhennia efektyvnosti zastosuvannia biopreparatu Mikro-1 proty khvorob yachmeniu yarocho v umovakh Polissia [The effectiveness of biopreparation Micro-1 against the spring barley diseases under Polissya conditions]. *Science Rise: Biological Science*, 2 (5), 34–37 [in Ukrainian].

EFFICIENCY OF MICROBIAL DRUGS DEPENDING ON FERTILIZER OF SPRING BARLEY

O. Vlasnyuk*, T. Tymoshchuk**

e-mail: moldovan.zh@ukr.net, tat-niktim@ukr.net

*Khmelnitsky State Agricultural Experimental Station of Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS

Samchyky village, Starokostyantynivsky district, Khmelnytsky region, 31182, Ukraine

**Zhytomyr National Agroecological University, Stry Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

The influence of inoculation of seed with biopreparations, spraying crops with the preparation Biocomplex-BTU (solution) is presented in the article. This influence depends on the background of fertilization on the disease and productivity of the spring barley varieties, i.e. Avgii and Voievoda.

The resistance of the spring barley to pathogens of mesh helminthosporiosis and root rot depending on fertilization, inoculation of seeds and the treatment of crops with biopreparations under the conditions of the Right-bank Forest-steppe of Ukraine are determined.

It was investigated that the inoculation of barley seeds with biopreparations Agrobakteryn (Agrobacterium radiobakter 10), Polimiksobakteryn (Paenibacillus polymyxa KB with the titer of 5×10^9

cells/g dry form) reduced the infestation of plants with root rot.

It has been found that the treatment of seeds with biopreparation (*Bacillus subtilis* 221 – 40 ± 10 %, *Azotobacter* 30 ± 10 %, *Paenibacillus polymyxa* 10 ± 5 %, *Enterococcus* 10 ± 5 %, *Lactobacillus* 10 ± 5 % with the titer of $1-3 \times 10^7$ – 1×10^9 CFU/cm²) reduces the development of the ordinary root rot by 59,4–86,2 and 71,4–83,3 %, depending on the type and the background of a fertilizer.

Application of biopreparation Biocomplex-BTU (solution) in the phase of entering the tube of barley varietie. Avgii and Voievoda diminishes the development and distribution of mesh helminthosporiosis.

We have determined that the dressing of spring barley seeds with bacterial preparations exerts a positive influence on its yielding capacity. The highest yielding capacity can be achieved through the complex usage of bacterization a mineral fertilizers.

It was established that pre-sowing inoculation of spring barley seeds increases the grain yield by 2,0–10,7 %, depending on the type and the background of a fertilizer. Under the effect of mineral fertilizers both individually and in combination with green manure, grain yield increased by 26,2–37,7 % compared with control. The treatment of crops of spring barley varieties Avgii and Voievoda with biopreparation Biocomplex-BTU (solution) promotes an increase in grain yield by 1,1–7,4 % depending on fertilization and inoculation of seeds.

Keywords: barley, biopreparations, fertilizers, diseases, yield.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЯ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

О. С. Власюк*, Т. Н. Тимошук**

e-mail: moldovan.zh@ukr.net, tat-niktim@ukr.net

*Хмельницкая государственная сельскохозяйственная опытная станция
Института кормов и сельского хозяйства
Подолья НААН

пос. Самчики, Староконстантиновский р-н,
Хмельницкая обл., 31182, Украина

**Житомирский национальный агроэкологический университет
Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина

В статье показано влияние инокуляции семян биопрепаратами и опрыскивание посевов препаратом Биоконкомплекс-БТУ, Ж в зависимости от фона удобрения на пораженность болезнями

и продуктивность сортов ячменя ярового Авгий и Воевода. Определена устойчивость сортов ячменя ярового к возбудителям сетчатого гельминтоспориоза и корневых гнилей в зависимости от удобрения, инокуляции семян и обработки посевов биопрепаратами в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Исследовано, что инокуляция семян ячменя ярового биопрепаратами Агробактерин, Ж (*Agrobacterium radiobacter* 10), Полимиксобактерин, Ж (*Paenibacillus polymyxa* КВ с титром 5×10^9 клеток/г сухой формы) и Биоконкомплекс-БТУ, Ж снижала пораженность растений корневыми гнилями. Применение биопрепарата Биоконкомплекс-БТУ, Ж в фазе выхода в трубку ячменя ярового уменьшает развитие и распространение сетчатого гельминтоспориоза.

Установлено, что обработка семян биопрепаратом Биоконкомплекс-БТУ, Ж (*Bacillus subtilis* 221 – 40 ± 10 %, *Azotobacter* 30 ± 10 %, *Paenibacillus polymyxa* 10 ± 5 %, *Enterococcus* 10 ± 5 %, *Lactobacillus* 10 ± 5 % с титром 1×10^8 – 1×10^9 КОЕ/см²) на 59,4–86,2 и 71,4–83,3 % уменьшает развитие корневой гнили в зависимости от сорта и фона удобрения.

В исследованиях обработка семян ячменя ярового бактериальными препаратами позитивно влияла на формирование его урожайности. Наивысшую урожайность получена при комплексном использовании бактериализации и минерального удобрения.

Установлено, что предпосевная бактериализация семян ячменя ярового сопутствует увеличению урожайности зерна на 2,0–10,7 %, в зависимости от сорта и фона удобрения. При действии минеральных удобрений как отдельно, так и в сочетании с сидератом, урожайность зерна повышалась на 26,2–37,7 % в сравнении с контролем. Обработка посевов сортов ячменя ярового Авгий и Воевода биопрепаратом Биоконкомплекс-БТУ, Ж сопутствует увеличению на 1,1–7,4 % урожайности зерна в зависимости от удобрения и инокуляции семян.

Ключевые слова: ячмень ярый, биопрепараты, удобрения, болезни, урожайность.

УДК: 633.34:631.559:631.8

СИМБІОТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ

В. Г. Дідора

e-mail: viktordidora33@gmail.com

Житомирський національний агроєкологічний університет

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

Наведені результати досліджень з визначення загального та активного симбіотичного потенціалу, формування маси бульбочкових бактерій ультрараннього сорту сої Устя на ясно-сірих ґрунтах Полісся України.

Найбільше значення для азотного живлення мають нітрати і аміак. Нітрати надходять через кореневу систему і за допомогою ферментів беруть участь у синтезі білків. Атмосферний азот засвоюється бульбочковими бактеріями, які утворюють симбіоз з кореневою системою сої.

Інокульоване насіння сої препаратом Оптимайз-200, чистою культурою азотфіксуючих бактерій *Bradyrhizobium japonicum* сприяє активному лінійному росту і утворенню бічних стебел (гілкування), висота яких досягає 68,2 см, тобто приріст їх відносно контролю становить 12,9 см, що рівноцінно внесенню мінеральних добрив за норми $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га.

Установлено, що інокуляція насіння на фоні внесення мінеральних добрив забезпечує приріст рослин у висоту 13,7 см, а маса 1000 шт. насіння становить 162, 7 г, тобто на 4,5 г більше порівняно з проведенням лише інокуляції.

Максимальна висота стеблостою і прикріплення нижнього боба від поверхні ґрунту досягають відповідно 86,0–19,2 см на варіанті внесення мінеральних добрив, проведення інокуляції та позакореневого підживлення.

Визначено, що проведення передпосівної обробки насіння інокулянтном Оптимайз-200, внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}R_{60}$, застосування позакореневого підживлення рослин азотом у дозі 10 кг/га та комплексними добривами на хелатній основі Кристалон універсальний – 2,0 кг/га у фазу формування бобів сприяє інтенсивному розвитку бульбочкових бактерій, маса яких становить 498 кг/га, а у перерахунку на біологічно фіксований азот повітря – 122 кг, який залишається у ґрунті, що еквівалентно 359 кг аміачної селітри і забезпечує отримання високого врожаю сої – 4,05 т/га.

Ключові слова: соя, симбіоз, біологічний азот, бульбочкові бактерії, підживлення, удобрення, врожайність.

Постановка проблеми

Збільшення валового виробництва сої в Україні, у порівнянні з США, Бразилією і Аргентиною незрівняне, проте Україна впевнено збільшує виробництво сої як за рахунок розширення площ посіву, так і підвищення врожайності. Якщо США за період 2003 по 2014 рр. збільшила виробництво сої в 1,6 раза, Бразилія – 1,85, а Аргентина – 1,7 раза, то Україні у 17 разів.

Жодна країна світу не має таких можливостей для нарощування виробництва сої, як Україна з її родючими ґрунтами, сприятливим кліматом, сортами нового покоління, новітніми технологіями. В Україні соя стає однією з найбільш прибуткових культур, що має забезпечити значне покращення загального стану агропромислового комплексу.

Обсяги виробництва сої в Україні характеризуються різким зростанням посівних

площ і валових збірів. За обсягом виробництва Україна посідає перше місце в Європі. У 2015 р. посівні площі її перевищили 2 млн га. Якщо у 1990 році площа посіву становила 88 тис. га, то у 2015 році – 2,1 млн га. Урожайність і валові збори відповідно були у 1990 році – 1,13 т/га – 9,9 млн т, а у 2015 р. – 1,85 т/га і 38,85 млн т.

В Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН науково обґрунтовано «соевий пояс» України, де виділено зону стійкого та нестійкого виробництва цієї культури на багатих землях і зону гарантованого виробництва сої на зрощувальних землях. У 8 областях Лісостепової зони та двох Степової наразі вирощується на 79 % сої України [1, 2].

Останнім часом зростає потреба вирощування сої у Поліссі України, де необхідно зосередити увагу на оптимізації структур посівних площ, розробці та впровадженні наукових, інноваційних технологій її

виращування з урахуванням абіотичних факторів та відновлення родючості ґрунтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Відомо, що надходження елементів живлення впродовж вегетаційного періоду сої відбувається нерівномірно, виділяється три періоди за інтенсивністю споживання поживних речовин. У перший період: сходи початок цвітіння соя споживає 6–7 % азоту, 5–6 % фосфору, 7–10 % калію; у другий період: початок цвітіння – початок наливання насіння – N – 58–60 %, P – 65–70 %, K – 65–70 %; третій період: початок наливання насіння – повна стиглість відповідно 30–35, 30–35 та 20–25 % [3].

Для нормального росту і розвитку рослин необхідно не тільки макроелементи але і мікро- та мезоелементи. У зв'язку з цим, вирішувати проблему повного забезпечення доступними елементами живлення у процесі онтогенезу необхідно за рахунок застосування багатокомпонентних, хелатних позакоренових добрив типу Еколист, Плантафол, Реакон, Вуксал, Акварін, Мастер, Брексіл, Кресталон, Ліфдріп та ін.

Найвищі урожаї сої отримують на багатих органічними і мінеральними добривами ґрунтах з реакцією ґрунтового розчину близько до нейтрального pH–6,5. Установлено, що внесення фосфорно-калійних добрив у нормі $P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту та передпосівну культивуацію, а також обробка насіння інокулянтами забезпечують формування насіння в межах 2,19–2,53 т/га, інокуляція насіння на фоні внесення N_{30-60} підвищує врожайність зерна на 0,22–0,41 т/га [4, 5].

Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. довели, що урожайність сої сорту Київська-98 на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}+N_{15}$ у підживлення та інокуляцію насіння становить 4,41 т/га, сорту Єлена на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}+N_{15}$ у підживлення і обробленням рослин комплексним добривом Еколист макро забезпечили урожайність насіння – 4,2 т/га [6].

Як стверджує Бабіч А. О., чим більше легкозасвоюваного азоту в ґрунті, тим менше азоту фіксується бульбочковими бактеріями, крім того, в міру забезпечення рослин азотом кількість бульбочок зменшується. Інокуляцію необхідно поєднувати з внесенням азотних добрив і контролювати цей процес протягом вегетації сої.

За даними Калініченко А. В. [7], до 70 % загального споживання азоту соя отримує за рахунок біологічної фіксації його з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями.

Мета, завдання та методика досліджень

Мета досліджень полягала у визначенні особливостей симбіотичної активності, відновлення родючості ґрунту та визначення продуктивності сої на ясно-сірих ґрунтах залежно від мінеральних добрив, позакоренового підживлення та інокуляції насіння в умовах Полісся України.

Об'єкт досліджень – процеси загальної та питомої активності симбіотичного апарату, збагачення ґрунту біологічно фіксованим азотом повітря.

Предмет досліджень – ультраранній сорт сої Устя, норми мінеральних добрив, позакоренове підживлення комплексним добривом на хелатній основі – Кристалон звичайний та оброблення насіння інокулянтом Оптимайз-200.

Досліди проводили впродовж 2016–2017 рр. на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету в Черняхівському районі с. В. Горбаша Житомирської області, аналітичні дослідження виконували на кафедрі технології зберігання та переробки продукції рослинництва.

Ґрунт дослідної ділянки ясно-сірий, шар – 20 см характеризується наступними показниками: вміст гумусу (за Тьорнімом) – 1,19 %; вміст гідролізованого азоту (за Корліфільдом) – 61,6 мг/кг ґрунту; вміст рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – P_2O_5 – 160 мг/кг, K_2O – 65 мг/кг ґрунту; pH – 5,6–5,9; щільність ґрунту 1,17–1,13 г/см³, загальна шпаруватість – 48–51,6 %.

Висівали ультраранній сорт Устя, занесений до «Державного реєстру сортів рослин, придатних для вирощування в Україні». Норма висіву – 800 тис. шт./га.

Мінеральні добрива вносили під передпосівний обробіток ґрунту у дозах, передбачених схемою досліду у формі аміачної селітри (34,4 % д. р.), гранульованого суперфосфату (20,0 % д. р.) і калію хлористого (59,8 % д. р.).

Підживлення азотними добривами у дозі (10 кг/га д. р.) та комплексним добривом на хелатній основі Кристалон універсальний з вмістом

$N_{18}P_{18}K_{18}$ та мікроелементи: Си, Fe, Mn, Zn, Mo) у дозі 2 кг/га у фазі утворення бобів.

Передпосівне оброблення насіння сої проводили у день сівби інокулянтom Оптимайз-200 у дозі 280 г на 1 ц. насіння.

Впродовж вегетаційного періоду сої проводили наступні дослідження:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком, визначення польової схожості і густоти стеблостою перед збиранням за «Методом державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2008 р.)»;

- визначення кількості і маси бульбочок, загальний і активний симбіотичний потенціал – за методом Г. С. Посипанова (1991 р.);

- елементи структури врожаю – за пробними снопами, облік урожаю – шляхом суцільного обмолоту кожної ділянки;

- математичну обробку експериментальних даних проводили методом статистичного та дисперсійного аналізу (Б. О. Доспехов, 1985 р.) з використанням пакету програм Statistics, Excel.

Результати досліджень

Погодні умови у квітні 2016 р. характеризуються достатніми запасами продуктивної вологи в орному шарі ґрунту та середньодобовою температурою повітря 12°C, що сприяло провести сівбу в добре зволожений ґрунт. Ріст і розвиток сої впродовж вегетаційного періоду супроводився достатньою кількістю опадів та сумою активних температур.

Запаси продуктивної вологи у квітні 2017 р. були обмеженими. Вегетаційний період характеризується недостатньою і нерівномірною кількістю опадів, які менші, за умов 2016 р., на 15–17 %, а середня температура повітря коливалася у межах 18,9–23,4 °C, в окремі періоди температура повітря досягала до 33 °C, що призводило до спеки. Урожайність сої в умовах 2017 року на 20 % була меншою за показники 2016 р.

Морфологічна будова сої, загальна висота, бічне гілкування та висота розміщення нижнього боба залежать від сортових особливостей та елементів технології вирощування (рис. 1).

Дослідженнями встановлено, що мінеральні добрива значною мірою впливали на показники лінійного росту основного стебла.

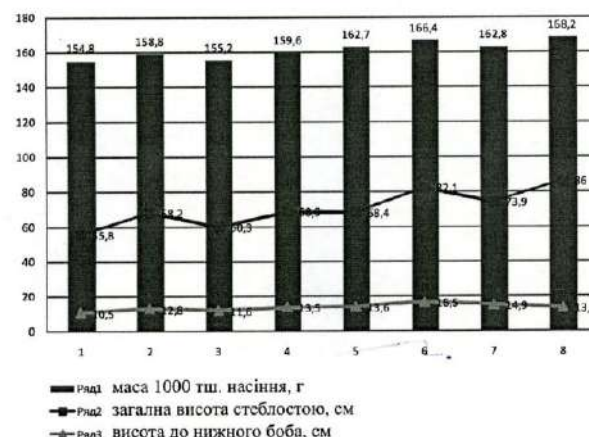


Рис. 1. Морфологічна будова сої залежно від удобрення та інокуляції насіння

1 – контроль; 2 – інокуляція; 3 – позакореневе підживлення; 4-I+ПП; 5 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 6 – $N_{60}P_{60}K_{60}+I$; 7 – $N_{60}P_{60}K_{60}+ПП$; 8 – $N_{60}P_{60}K_{60}+I+ПП$.

У варіантах дослідів з поєднанням інокуляції та позакореневого підживлення на фоні внесення добрив висота рослин сої була найвищою.

За результатами попередньо проведених досліджень (2011–2015 рр.) встановлено, що оптимальною нормою внесення мінеральних добрив на ясно-сірих, бідних ґрунтах є $N_{60}P_{60}K_{60}$. З метою формування високої продуктивності сої визначено, що проведення інокуляції насіння інокулянтom Оптимайз-200 сприяє активному лінійному росту і утворенню бічних стебел (гілкування), висота яких досягає 68,2 см, тобто приріст відносно контролю становить 12,9 см, що рівноцінно внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, інокуляція насіння на фоні внесення мінеральних добрив забезпечує приріст рослин у висоту 13,7 см. Максимальна висота стеблостою – 86,0 см отримана на фоні внесення мінеральних добрив, інокуляції насіння та проведення позакореневого підживлення у фазу наливу бобів. Висота прикріплення нижніх бобів коливається в межах 12,8–19,2 см.

Насіння сорту Устя характеризується високою масою 1000 зерен і в наших дослідженнях вона коливалася в межах 155,2–168,2 г, а найвищий результат отримано за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ з проведенням інокуляції насіння та позакореневим підживленням – 166,4–168,2 г.

Соя – одна з основних зернобобових рослин, накопичувати симбіотично фіксований азот коренева система якої за період вегетації здатна повітря і залишати його в ґрунті.

Таблиця 1. Симбіотична ефективність сої залежно від удобрення та інокуляції насіння (середнє за 2016–2017 рр.)

№ з/п	Варіант	Маса бульбочок		Активний симбіотичний потенціал, тис. кг, діб/га	Маса біологічно фіксованого азоту, кг/га	Еквівалент аміачної селітри, кг/га
		на рослині, г	на 1 га, кг			
1.	Контроль	0,35	217	9,7	49,7	146
2.	Інокуляція	0,56	363	17,4	98,0	220
3.	Підживлення	0,47	291	15,3	71,3	209
4.	I+ПП	0,63	419	20,1	103,0	302
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0,53	333	15,6	82,0	221
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +I	0,75	493	22,3	120,7	365
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +ПП	0,68	441	21,8	108,0	317
8.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +I+ПП	0,94	498	23,2	122,0	359

Вивчення процесу формування симбіотичного апарату сої показало, що на бідних ясно-сірих ґрунтах Полісся кількість і маса бульбочок зростає, починаючи від фази другого–третього трійчатого листка, досягаючи максимуму у фазі повного цвітіння, а у період повного наливання і дозрівання поступово зменшується.

Інокуляція насіння інокулянтном Оптімайз-200 забезпечує збільшення маси бульбочок на 0,21 г на рослині, у перерахунку на 1 га вона становить 363 кг, активний симбіотичний потенціал становив 17,4 тис. кг діб/га, а маса біологічно фіксованого азоту повітря збільшується майже вдвічі порівняно з контролем, що відповідає еквіваленту аміачної селітри 220 кг/га.

Позакореневе підживлення за вище наведеними показниками поступається варіанту інокулювання насіння сої. Інокулювання та позакореневе підживлення комплексним добривом Кристалон універсальний на хелатній основі покращує результати порівняно лише з інокуляцією насіння. Це пояснюється тим, що у фазу цвітіння рослини використали 70 % елементів живлення і починається поступове відмирання бульбочок, нестача азоту для формування генеративних органів (продуктивності) вирішується шляхом проведення позакореневого підживлення.

Максимальний симбіотичний потенціал сої сорту Устя сформувався на варіанті внесення мінеральних добрив N₆₀P₆₀K₆₀ в основне удобрення і N₁₀ – в позакореневого підживлення у фазу бутонізації та сівбою інокульованим насінням.

Так, маса бульбочок на рослині досягає 0,94 г і становить 498 кг/га, маса біологічно фіксованого азоту, який залишається у ґрунті – 122 кг/га, що еквівалентно аміачної селітри – 359 кг/га.

Складові урожайності сої, кількість бобів на рослині, насіння у бобах, маса 1000 шт. коливаються залежно від варіантів, які вивчалися у досліді. Інокулювання насіння сприяє збільшенню кількості бобів на 2,4 шт. порівняно з контрольним варіантом, оскільки формування бобів відбувається впродовж 15–18 днів, проведення позакореневого підживлення в цей період також сприяє додатковому утворенню бобів і тому інокулювання насіння і проведення зеленого живлення сприяє збільшенню кількості бобів на 2,6 шт., така ж кількість їх формується і за внесення основного удобрення в дозі N₆₀P₆₀K₆₀.

Найкращі результати отримано за постійного забезпечення елементами живлення у процесі вегетаційного періоду сої, на кожній рослині утворюється 20,3 бобів, що більше на 6,8 шт. порівняно з контрольним варіантом (табл. 2).

Таблиця 2. Урожайність сої залежно від удобрення та інокуляції

№ з/п	Варіант	Насіння продуктивність, шт.		Урожайність, т/га			
		бобів на рослині	насіння у бобах	2016	2017	середнє за 2 роки	приріст урожаю
1.	Контроль	13,5	1,9	2,65	2,40	2,53	-
2.	Інокуляція (І)	15,9	2,0	3,00	2,60	2,80	0,27
3.	Позакореневе підживлення (ПП)	14,1	1,9	2,80	2,30	2,57	0,04
4.	І+ПП	16,1	2,1	3,35	2,80	3,07	0,54
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	15,2	2,0	3,60	2,50	3,05	0,52
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +І	18,3	2,3	3,80	3,10	3,45	0,92
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +ПП	17,4	2,2	4,10	2,70	3,40	0,87
8.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +І+ПП	20,3	2,2	4,5	3,60	4,05	1,52
	НІР	-	-	0,34	0,30	-	

Таким чином, найбільший приріст урожайності сої (0,92 т/га) отримано за внесення основного удобрення в дозі N₆₀P₆₀K₆₀ та інокулюванням насіння перед сівбою. Інокуляція насіння з комплексним внесенням мінеральних добрив з наступним позакореневим підживленням, у фазу формування бобів, комплексним добривом Кристалон універсальний + 10 кг азоту у вигляді карбаміду забезпечує отримання високого врожаю зерна – 4,05 т/га.

Висновки та перспективи подальших досліджень

В умовах Полісся України на ясно-сірих ґрунтах з рН – 5,6–5,9, оброблення насіння інокулянтном Оптімайз в дозі 280 г/л ц., внесення мінеральних добрив у нормі N₆₀P₆₀K₆₀ і проведення у фазу утворення бобів, позакореневого підживлення забезпечує отримання врожайності ультраннього сорту Устя 4,05 т/га і збагачує ґрунт біологічно фіксованим азотом повітря у кількості 122 кг/га.

Подальші дослідження полягають у вивченні проблем відтворення родючості ґрунтів в короткоротаційних сівозмінах з використанням органічної сировини побічної продукції, поживних рештків, сидерації та сортів сої без ГМО, Української селекції.

References

1. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V., Markov V. L., Lysikova V. P., & Zharkova O. Yu. (2016). Soia – kultura unikalnykh mozhlyvostei [Soya – a culture of unique opportunities]. Kyiv: Yunivest Media [in Ukrainian].

2. Petrychenko V. F. (2012). Naukovi osnovy vyrobnytstva ta vykorystannia soi u tvarynnytsvi [Scientific bases of production and use of soya in animal husbandry]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 71, 3–11 [in Ukrainian].

3. Kolisnyk S. I. (2012). Osnovni tekhnolohichni pryiony vyroshchuvannia soi na nasinnia [The main technological methods of growing soybeans on seeds]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 71, 41–48 [in Ukrainian].

4. Kolisnyk S. I., Venediktov O. M., & Opanasenko H. V. (2004). Produktivnist soi zalezno vid vplyvu pidvyshchenykh doz dobryv i herbicydiv v riadkovykh posivakh Liostepu Ukrainy [Soybean productivity, depending on the effect of high doses of fertilizers and herbicides in livestock crops of Liosstep Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 53, 88–92 [in Ukrainian].

5. Tolkachov M. Z. (2004). Vplyv riznykh form i doz azotnykh dobryv na symbiotychnu azotofikatsiiu ta produktivnist soi [Effect of various forms and doses of nitrogen fertilizers on symbiotic nitrogenation and soybean productivity]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 53, 55–62 [in Ukrainian].

6. Kaminskyi V. F., & Mosondz N. P. (2014). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na urozhainist soi v umovakh pivnichnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of the elements of cultivation technology on soybean yield in the conditions of the northern forest-steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 66, 91–96 [in Ukrainian].

**SYMBIOTIC SOYBEAN PRODUCTIVITY
DEPENDING ON SEEDS' INOCULATION
AND ON FERTILIZERS**

V. Didora

e-mail: viktordidora33@gmail.com

Zhytomyr National Agroecological University,
Stry Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

The paper gives the results of the research on determining the total and active symbiotic potential, as well as the formation of tubers bacteria mass of ultra-early soybean's *Ustia* variety on light gray soils of Polissia, Ukraine.

The nitrates and the ammonia are of great importance for the nitrogenous nutrition. The nitrates are received through the root system and by means of enzymes they take part in protein secretion. The atmosphere nitrogen is digested by tubers' bacteria which take part in symbiosis with a root system.

The soybeans inoculation by the preparation Optimise-200, by a pure culture of nitrogen fixating bacteria *Bradyrhizobium japonicum* contributes to the active side shoots growth and formation, their height is up to 68,2 cm, in other words their growth as to the control variant is 12,9 cm more that is equivalent to applying mineral fertilizers at the rate of $N_{60}P_{60}K_{60}$ kg/ha.

It has been established that seeds inoculation with the introduction of mineral fertilizers provides plants height growth by 13,7 cm, a mass of 1000 units of seeds is 160,7 g, that is by 4,5 g more as compared to inoculation.

The maximal height of a plant-stand and of a lower fruit disposition above the soil surface is 86,0 and 19,2 cm correspondingly on the variant with the introduction of mineral fertilizers, inoculation and foliar fertilizing. A pre-sowing seed treatment with an inoculant Optimise-200, the introduction of mineral fertilizers at a rate of $N_{60}P_{60}K_{60}$, the plants foliar treatment with nitrogen at a rate of 5 kg/ha and the introduction of a complex fertilizer on a chelate base Kristalon universal – 2,0 kg/ha in the period of beans formation contributes to an intensive development of tubers bacteria, the mass of which is 498 kg/ha, which in recalculation on biological nitrogen is 122 kg/ha, which is equivalent to 359 kg of ammonia nitrate and provides high soybean yields – 4,05 t/ha.

Keywords: soybeans, symbiotic productivity, biological nitrogen, tubers bacteria, yields.

**СИМБИОТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ
СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНОКУЛЯЦИИ
СЕМЯН И УДОБРЕНИЙ**

В. Г. Дидора

e-mail: viktordidora33@gmail.com

Житомирский национальный
агроэкологический университет

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10002, Украина

Приведены результаты исследований по определению общего и активного симбиотического потенциала, формирования массы клубеньковых бактерий ультрараннего сорта сои Устия на светло-серых почвах Полесья Украины.

Большое значение для азотного питания имеют нитраты и аммиак. Нитраты используются корневой системой и при помощи ферментов принимают участие в синтезе белков. Атмосферный азот усваивается клубеньковыми бактериями и происходит симбиоз с корневой системой сои.

Инокуляция семян сои препаратом Оптимаз-200, чистой культурой азотфиксирующих бактерий *Bradyrhizobium japonicum* способствует активному росту и формированию стеблей, высота которых достигает 68,2 см, то есть их прирост составляет 12,9 см, а также формированию боковых ветвей, что равноценно внесению минеральных удобрений в норме $N_{60}P_{60}K_{60}$ кг/га.

Установлено, что инокуляция семян на фоне внесения минеральных удобрений обеспечивает прирост растений у высоту 13,7 см, а масса 1000 шт. семян составляет 162,7 г, что на 4,5 больше в сравнении с применением инокуляции.

Максимальная высота стеблей достигает 86,0 см на варианте внесения минеральных удобрений, проведения инокуляции и внекорневой подкормки.

Установлено, что обработка семян биологическим азотфиксатором Оптимаз-200, внесение минеральных удобрений в норме $N_{60}P_{60}K_{60}$ и проведение внекорневой подкормки растений азотом в дозе N-10 кг/га совместно с комплексными удобрениями на хелатной основе – Кристалон универсальный-2 кг/га в период формирования бобов способствует интенсивному развитию клубеньковых бактерий, масса которых составляет 498 кг/га, а в пересчете на биологически фиксированный азот воздуха – 22 кг/га и накапливается в почве в количестве 122 кг/га, что эквивалентно 359 кг аммиачной селитры и формированию высокой урожайности сои – 4,05 т/га.

Ключевые слова: соя симбиоз, биологический азот, клубеньковые бактерии, подкормка удобрения, урожайность.

ВОДОСТІЙКІСТЬ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БОБОВИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

С. Ф. Разанов, О. П. Ткачук

e-mail: tkachukop@rambler.ru

Вінницький національний аграрний університет

вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна

В кінці першого року вегетації бобових багаторічних трав найбільша кількість водостійких агрегатів спостерігається при вирощуванні конюшини лучної – 91,7 % та лядвенцю рогатого – 88,7 %, а найменша – 70,3 % при вирощуванні люцерни посівної і буркуну білого – 74,0 %. На другий рік вегетації загальна водостійкість ґрунтових агрегатів при вирощуванні бобових багаторічних трав зменшилась у всіх трав, окрім буркуну білого і лядвенцю рогатого. У цих травостоях водостійкість ґрунтових агрегатів, порівняно з першим роком вегетації, зросла на 21,3 % на варіанті буркуну білого та на 1,3 % на варіанті лядвенцю рогатого. Водостійкість ґрунтових агрегатів на решті варіантів зменшилась на 32,3–11,2 %, найбільше – під люцерною посівною і конюшиною лучною, а найменше – під еспарцетом піщаним. В середньому водостійкість агрегатів ґрунту під бобовими багаторічними травами в кінці другого року вегетації становила 48,0–95,3 %. Найбільша вона була під травостоем буркуну білого і лядвенцю рогатого, а найнижча – під люцерною посівною. В кінці четвертого року вегетації бобових багаторічних трав водостійкість ґрунтових агрегатів усіх фракцій становила 77,2–93,5 %. Найвищою вона була на варіанті лядвенцю рогатого, а найнижчою – на варіанті люцерни посівної. На четвертий рік вегетації бобових багаторічних трав водостійкість ґрунтових агрегатів підвищується порівняно з дворічним їх вирощуванням, на 4,8–37,8 %, найбільше – на варіанті люцерни посівної, а найменше – на варіанті лядвенцю рогатого. Загалом впродовж усіх років дослідження найвища водостійкість ґрунту спостерігалася на четвертий рік вегетації, а найменша – на другий. Водостійкість ґрунтових агрегатів після оранки бобових багаторічних трав перед сівбою озимої пшениці становила 72,8–95,3%. Найвищою вона була на ділянці буркуну білого і лядвенцю рогатого, а найнижчою – після люцерни посівної. Оранка ґрунту призвела до підвищення водостійкості ґрунтових агрегатів після люцерни посівної, конюшини лучної, еспарцету піщаного і лядвенцю рогатого на 5,1–34,1%. Найбільше зросла водостійкість агрегатів після вирощування люцерни посівної і конюшини лучної, а найменше – після лядвенцю рогатого.

Ключові слова: ґрунт, водостійкість, бобові трави.

Постановка проблеми

Однією з основних проблем деградації ґрунтів України є їх руйнування внаслідок ерозійних процесів, які охопили на даний час 12,9 млн га ріллі, що складає 40 % її площі [1]. Основною ознакою стійкості ґрунтів до руйнування ерозією є структурність ґрунту. Агрономічно-цінною властивістю структури ґрунту є водостійкість структурних агрегатів, тобто властивість їх бути стійкими проти розмивання атмосферними опадами [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Встановлено, що основну роль в утворенні водостійких структурних агрегатів у ґрунті відіграють гумінові сполуки [3]. Сприяють утворенню водостійкої структури також бобові багаторічні трави, що здатні накопичувати велику масу післяжнивних решток, а також мікроорганізми ґрунту – гриби і бактерії, продукти життєдіяльності яких «цементують» елементи ґрунту. Відомо, що під травостоем бобових багаторічних трав у ґрунті накопичується велика кількість мікрофлори [4, 5].

Враховуючи велике різноманіття бобових багаторічних трав, виникає необхідність вивчити вплив їх тривалого вирощування на формування водостійкості ґрунтових агрегатів у контексті зниження ерозійної небезпеки при вирощуванні цих видів бобових багаторічних трав.

Мета, завдання та методика досліджень

Мета статті – вивчити вплив вирощування бобових багаторічних трав на водостійкість ґрунтових агрегатів.

Дослідження проводилися впродовж 2013–2017 рр. на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах Дослідного господарства «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету. Бобові багаторічні трави висівали безпокровним способом у ранньовесняні строки. Вирощували люцерну посівну, конюшину лучну, еспарцет піщаний, буркун білий, лядвенець рогатий та козлятник східний. Водостійкість ґрунтових агрегатів визначали методом П. І. Андріанова в кінці першого, другого та четвертого років вегетації трав. Через два роки вегетації трав частину ділянок переорали під

посів озимої пшениці та повторно визначили водостійкість ґрунтових агрегатів.

Результати досліджень

Якісна оцінка структури ґрунту проводиться за показниками водостійкості, тобто здатності структурних агрегатів протидіяти руйнуванню водою.

В кінці першого року вегетації бобових багаторічних трав у середньому з усіх досліджуваних фракцій ґрунту розміром 3–5, 2–3 і 1–2 мм, найбільша кількість водостійких агрегатів спостерігається при вирощуванні конюшини лучної – 91,7 % та лядвенцю рогатого – 88,7 %, а найменша – 70,3 % при вирощуванні люцерни посівної і буркуну білого – 74,0 % (табл. 1).

Таблиця 1. Водостійкість агрегатів ґрунту при вирощуванні бобових багаторічних трав, %

Вид бобових багаторічних трав	Фракції ґрунту, мм	Роки вегетації трав		
		1	2	4
Люцерна посівна	3-5	58,0	42,0	73,5
	3-2	53,0	33,0	75,0
	2-1	100,0	63,0	83,0
	середнє	70,3	48,0	77,2
Конюшина лучна	3-5	85,0	52,0	-
	3-2	95,0	49,0	-
	2-1	95,0	79,0	-
	середнє	91,7	64,0	-
Еспарцет піщаний	3-5	90,0	74,0	89,0
	3-2	73,5	71,5	86,0
	2-1	73,5	64,0	85,0
	середнє	79,0	67,8	86,7
Буркун білий	3-5	62,5	94,0	-
	3-2	77,5	99,5	-
	2-1	82,0	91,0	-
	середнє	74,0	95,3	-
Лядвенець рогатий	3-5	99,5	92,0	95,0
	3-2	66,5	90,0	93,5
	2-1	100,0	88,0	92,0
	середнє	88,7	89,0	93,5
Козлятник східний	3-5	62,5	70,0	81,5
	3-2	90,5	76,0	87,5
	2-1	80,5	52,5	85,0
	середнє	77,8	64,3	84,7

В розрізі фракцій виявлені наступні тенденції: водостійкість агрегатів розміром 3–5 мм була найбільшою при вирощуванні лядвенцю рогатого – 99,5% та еспарцету піщаного – 90,0 %, а найменшою – при вирощуванні люцерни посівної – 58,0 %, буркуну білого та козлятника східного – по 62,5 %; водостійкість агрегатів розміром 2–3 мм була найбільшою при вирощуванні конюшини лучної – 95,0 % та козлятника східного – 90,5 %, а найменшою – при вирощуванні люцерни посівної – 53,0 %; водостійкість агрегатів розміром 1–2 мм була найбільшою при вирощуванні люцерни посівної та лядвенцю рогатого – по 100,0%, а найменшою – при вирощуванні еспарцету піщаного – 73,5 %; у більшості варіантів, водостійкість дрібніших агрегатів ґрунту, розміром 1–2 мм, була більшою, ніж розміром 3–5 мм.

На другий рік вегетації загальна водостійкість ґрунтових агрегатів при вирощуванні бобових багаторічних трав зменшилась у всіх трав, окрім буркуну білого і лядвенцю рогатого. У цих травостоях водостійкість ґрунтових агрегатів, порівняно з першим роком вегетації, зросла на 21,3% на варіанті буркуну білого та на 1,3% на варіанті лядвенцю рогатого. Водостійкість ґрунтових агрегатів на решті варіантів зменшилася на 32,3–11,2%, найбільше – під люцерною посівною і конюшиною лучною, а найменше – під еспарцетом піщаним.

В середньому водостійкість агрегатів ґрунту під бобовими багаторічними травами в кінці другого року вегетації становила 48,0–95,3%. Найбільша вона була під травостоєм буркуну білого і лядвенцю рогатого, а найнижча – під люцерною посівною.

Водостійкість ґрунтових агрегатів у розрізі фракцій показала, що серед фракцій ґрунту 3–5 мм, найбільшою вона була під травостоєм буркуну білого і лядвенцю рогатого – 92,0–94,0 %, а найменшою – під травостоєм люцерни посівної – 42,0 %.

Серед ґрунтових агрегатів розміром 2–3 мм найвищий показник водостійкості був під травостоєм буркуну білого – 99,5 %, а найнижчий – під травостоєм люцерни посівної – 33,0 %.

На другий рік вегетації трав, порівняно з першим, підвищується водостійкість агрегатів ґрунту під буркуном білим на 21,3 %. Під

травостоєм лядвенцю рогатого водостійкість ґрунтових агрегатів майже не змінюється. Під травостоєм решти бобових багаторічних трав водостійкість ґрунтових агрегатів зменшилась на другий рік вегетації на 2,0–46,0%. Найбільше – під покривом конюшини лучної та люцерни посівної, а найменше – під еспарцетом піщаним.

В кінці четвертого року вегетації бобових багаторічних трав водостійкість ґрунтових агрегатів усіх фракцій становила 77,2–93,5 %. Найвищою вона була на варіанті лядвенцю рогатого, а найменшою – на варіанті люцерни посівної.

Серед фракції розміром 3–5, 2–3 та 1–2 мм найвищу водостійкість, відповідно 95,0; 93,5; 92,0 % мав варіант лядвенцю рогатого, а найменшу – 73,5; 75,0 та 83,0 % – люцерни посівної.

На четвертий рік вегетації бобових багаторічних трав водостійкість ґрунтових агрегатів підвищується порівняно з дворічним їх вирощуванням, на 4,8–37,8 %, найбільше – на варіанті люцерни посівної, а найменше – на варіанті лядвенцю рогатого. Загалом серед усіх років дослідження найвища водостійкість ґрунту спостерігалася на четвертий рік вегетації, а найменша – на другий.

Водостійкість ґрунтових агрегатів після оранки бобових багаторічних трав перед сівбою озимої пшениці становила 72,8–95,3%. Найвищою вона була на ділянці буркуну білого і лядвенцю рогатого, а найменшою – після люцерни посівної.

В розрізі фракції ґрунту 2–3 мм найбільшу водостійкість мав варіант буркуну білого – 99,5 %, а найменшу – еспарцет піщаний – 66,5 %. Часточки ґрунту розміром 1–2 мм мали найбільшу водостійкість із варіанту конюшини лучної – 100 %, а найменшу – з люцерни посівної – 59,5 % (табл. 2).

Таблиця 2. Водостійкість агрегатів ґрунту після оранки бобових багаторічних трав, %

Попередник	Фракції ґрунту, мм		Середня
	2-3	1-2	
Люцерна посівна	86,0	59,5	72,8
Конюшина лучна	75,0	100,0	87,5
Еспарцет піщаний	66,5	92,5	79,5
Буркун білий	99,5	91,0	95,3
Лядвенець рогатий	90,5	97,0	93,8
Козлятник східний	95,5	85,0	90,3

Обробіток ґрунту під посів озимої пшениці у вигляді оранки впливав на зміну водостійкості ґрунту порівняно з ділянками трав, де ґрунт не оброблявся. Оранка ґрунту призвела до підвищення водостійкості ґрунтових агрегатів після люцерни посівної, конюшини лучної, еспарцету піщаного і лядвенцю рогатого на 5,1–34,1%. Найбільше зросла водостійкість агрегатів після вирощування люцерни посівної і конюшини лучної, а найменше – після лядвенцю рогатого. Всі вказані варіанти, окрім лядвенцю рогатого, мали не надто високі показники водостійкості агрегатів, порівняно з кращими варіантами, на рівні 79,0–87,0 %. Водостійкість ґрунтових агрегатів з ділянок буркуну білого і козлятнику східного після оранки ґрунту практично не змінилась та була високою – 90,0–95,0 %.

Водостійкість ґрунтових агрегатів розміром 2–3 мм після оранки ґрунту зросла у більшості трав на 16–62 % – найбільше на варіанті люцерни посівної, а найменше – на варіанті козлятнику східному. Майже не змінилась водостійкість агрегатів на варіанті лядвенцю рогатого та зменшилась на 7 % з варіанту еспарцету піщаного.

Ґрунтові агрегати розміром 1–2 мм після оранки зменшили водостійкість у варіанті люцерни посівної на 56 %, на решти варіантах збільшили на 9,3–38,2 %. Найбільше зросла водостійкість ґрунтових агрегатів з варіанту козлятнику східного.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Найвищу водостійкість ґрунтових агрегатів у кінці другого року вегетації бобових багаторічних трав мав ґрунт під травостоєм буркуну білого, що робить ґрунт під його травостоєм найстійкішим до руйнування опадами за короткотривалого вирощування трав. Чотирирічне вирощування бобових багаторічних трав сприяє підвищенню водостійкості ґрунтових агрегатів на 4,8–37,8 % порівняно з дворічним терміном їх вирощування. Найвищу водостійкість агрегатів ґрунту у цьому випадку формує травостій лядвенцю рогатого. Сформована водостійкість ґрунтових агрегатів травостоями бобових багаторічних трав після їх переорювання залишається високою.

References

1. Baliuk S. A., Medvediev V. V., Tarariko O. H., Hrekov V. O., & Balaiev A. D. (Eds.) (2010). Nacionalna dopovid pro stan rodjuchosti gruntiv Ukrainy [National Report on Soil Fertility in Ukraine]. Kyiv: Ministerstvo aharnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy [in Ukrainian].
2. Shkvaruk, M. M., & Delemenchuk, M. I. (1976) Gruntoznavstvo [Pedology]. Kiev: Higher School [in Ukrainian].
3. Cherednychenko, I. V. (2015) Micnist vodostijnyh strukturnyh agregativ chornozemu typovogo v umovah organichnogo zemlerobstva [Strength of water-resistant structural units of chernozem is typical in conditions of organic farming]. *Visnyk aharnoi nauky Prychornomoria*, 3, 143–152 [in Ukrainian].
4. Rudjuk, A. (2016). Syderaty – shljah do rodjuchosti gruntiv [Siderates – a way to fertility of soils]. *Ahro perspektyva*, 10, 86–91 [in Ukrainian].
5. Habriiel H., Sorochynskyi V., Bulov V., Petruniv I., & Kostiuk M. (2008). Pro grunt dbaty – dostojno zarobljaty [Take care of the soil - it's worth earning]. *Propozytsiia*, 7, 56–60 [in Ukrainian].
6. Pysarenko, V. M., Sharun, T. A., & Kalinichenko, A. V. (2006) Shljahy pidvyshhennja produktyvnogo potencialu gruntiv Poltavskogo regionu [Ways of increasing the productive potential of the soils of the Poltava region]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii*, 4, 108–112 [in Ukrainian].
7. Mishhenko, Ju. G. (2012) Vplyv pisljazhnyvnyh syderativ na vodostijkist gruntu pry vyroshhuvanni burjakiv cukrovyh [Influence of post-dormancy siderates on water resistance of soil when growing beet sugar]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu*, 2 (23), 79–87 [in Ukrainian].
8. Lozovickyj, P. S. (2010) Osnovy zemlerobstva ta roslynnytva. [Fundamentals of agriculture and plant growing]. Kiev [in Ukrainian].

WATER RESISTANCE OF SOIL DURING CULTIVATION OF LEGUMINOUS PERENNIAL GRASSES.

S. Razanov, A. Tkachuk

e-mail: tkachukop@rambler.ru

Vinnitsia National Agrarian University

Solar, 3, Vinnitsa, 21008, Ukraine

At the end of the first year of vegetation of leguminous perennial grasses, the greatest number

of water-resistant aggregates is observed when growing clover meadow – 91,7 % and lotus corniculatus – 88,7 %, and the lowest – 70,3 % with cultivation of alfalfa seedlings and sweet clover – 74,0 %. In the second year of vegetation, the total water resistance of soil aggregates in the cultivation of leguminous perennial grasses decreased in all grasses, except for the white clamor and the horned hare. In these herbages, the water resistance of soil aggregates, as compared to the first year of vegetation, increased by 21,3% for the white clover variant and by 1,3 % for the variant of the horned hare. Water resistance of soil aggregates in other variants decreased by 32,3–11,2 %, most of all – in alfalfa sowing and clover meadow, and least in sainfoin sand. On average, the water resistance of soil aggregates under leguminous perennial grasses at the end of the second year of vegetation was 48,0–95,3 %. It was the largest under the grass stand of the white clover and the horned lagoon, and the lowest one in the sowing alfalfa. At the end of the fourth year of vegetation of leguminous perennial grasses, the water resistance of soil aggregates of all fractions was 77,2–93,5 %. It was the largest on the variant of a horned hare, and the lowest on a variant of alfalfa sowing. In the fourth year of vegetation of leguminous perennial grasses, the water resistance of soil aggregates increases in comparison with their two-year growing, by 4,8–37,8 %, most of all on the variant of alfalfa seeding, and least on the variant of the horned lamb. In general, among all the years of research, the highest water resistance of the soil was observed in the fourth year of vegetation, and the smallest in the second year. Water resistance of soil aggregates after plowing of leguminous perennial grasses before sowing of winter wheat was 72,8–95,3 %. She was the highest in the area of the white clover and the horned hare, and the smallest after the alfalfa sowing season. Plowing of the soil led to an increase in the water resistance of soil aggregates after alfalfa seed, clover meadow, sainfoin sand and horseradish horned by 5,1–34,1 %. Most of all, the water resistance of the aggregates increased after the cultivation of alfalfa seed and clover meadow, and least of all after the horned lamb.

Keywords: soil, water resistance, bean grass.

**ВОДОСТОЙКОСТЬ ПОЧВЫ ПРИ
ВОЗДЕЛЫВАНИИ БОБОВЫХ
МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ**

С. Ф. Разанов, А. П. Ткачук

e-mail: tkachukop@rambler.ru

Винницкий национальный аграрный университет
ул. Солнечная, 3, г. Винница, 21008, Украина

В конце первого года вегетации бобовых многолетних трав наибольшее количество водостойких агрегатов наблюдается при выращивании клевера лугового – 91,7% и лядвенца рогатого – 88,7%, а наименьшая – 70,3% при выращивании люцерны посевной и донника белого – 74,0%. На второй год вегетации общая водостойкость почвенных агрегатов при выращивании бобовых многолетних трав уменьшилась у всех трав, кроме донника белого и лядвенца рогатого. В этих травостоях водостойкость почвенных агрегатов по сравнению с первым годом вегетации, выросла на 21,3% у варианта донника белого и на 1,3% у варианта лядвенца рогатого. Водостойкость грунтовых агрегатов на остальных вариантах уменьшилась на 32,3–11,2%, больше всего – у люцерны посевной и клевера лугового, а меньше всего – в эспарцета песчаного. В среднем водостойкость агрегатов почвы под бобовыми многолетними травами в конце второго года вегетации составляла 48,0–95,3%. Наибольшей она была под травостоем донника белого и лядвенца рогатого, а самая низкая – у люцерны посевной. В конце четвертого года вегетации бобовых многолетних трав водостойкость почвенных агрегатов всех фракций составляла 77,2–93,5%.

Наибольшей она была на варианте лядвенца рогатого, а наименьшей на варианте люцерны посевной. На четвертый год вегетации бобовых многолетних трав водостойкость почвенных агрегатов повышается по сравнению с двухлетним их выращиванием, на 4,8–37,8%, больше всего – на варианте люцерны посевной, а меньше всего на варианте лядвенца рогатого. В целом на протяжении всех лет исследования самая высокая водостойкость грунта наблюдалась на четвертый год вегетации, а наименьшая – на второй год. Водостойкость почвенных агрегатов после вспашки бобовых многолетних трав перед посевом озимой пшеницы составляла 72,8–95,3%. Самой высокой она была на участке донника белого и лядвенца рогатого, а наименьшей – после люцерны посевной. Вспашка почвы привела к повышению водостойкости почвенных агрегатов после люцерны посевной, клевера лугового, эспарцета песчаного и лядвенца рогатого на 5,1–34,1%. Больше всего выросла водостойкость агрегатов после выращивания люцерны посевной и клевера лугового, а меньше всего – после лядвенца рогатого.

Ключевые слова: почва, водостойкость, бобовые травы.

СТІЙКІСТЬ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ДО ГРИБНИХ ХВОРОБ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

А. В. Бакалова, О. А. Дереча, Н. В. Грицюк

e-mail: bakalova1970@ukr.net

Житомирський національний агроекологічний університет

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

Україна серед європейських країн займає провідне місце з вирощування ягідних культур. Серед ягідних культур, насамперед, є смородина чорна, ягоди якої містять 5,5–12,9 % цукрів, 1,9–3,8 % органічних кислот, 0,4–0,9 % пектинів, вітаміну С 98–450 мг на 100 г сирової маси, каротин, вітаміни В₁, В₂, В₉ (фолієва кислота), РР, Е, органічний фосфор, залізо, калій, кальцій, магній, азот, органічні барвники. Потенційна урожайність ягід сучасних сортів смородини чорної може бути до 15 т /га, але, фактично вона становить в 3–4 рази менше. Головними причинами зниження урожайності ягід є ураження смородини чорної грибними хворобами: американською борошнистою росою, антракнозом, бокальчастою іржею, септоріозом, молочним полиском, аскохітозом, та вертицильозним в'яненням. За результатами досліджень, вивчення сортової стійкості смородини чорної до грибних хвороб встановлено, ступінь ураження листкового апарату, пагонів та ягід на рослинах і динаміку їх розвитку. Результати фітопатологічної оцінки свідчать про те, що ступінь ураження листкового апарату змінювався від 2,2 до 8,0 %, молодих новоутворених пагонів – 0,8 до 3,2 %, ягід – 1,2 до 5,7 %. Маса 100 ягід сорту Ювілейна Копаня складала 225 г, Козацька – 224 г, Сюїта Київська – 222 г, що на 76, 45, 43 г, відповідно, більше у порівнянні з сортом стандартом Санюта. Найбільш високі показники структури ягід позитивно вплинули на урожайність ягід смородини чорної. Найбільший рівень продуктивності був у сортів Ювілейна Копаня, Козацька, Сюїта Київська – 5,6, 5,1, 4,9 т /га, що забезпечило приріст врожаю ягід смородини чорної, відповідно, 1,2, 0,7, 0,5 т /га порівняно з сортом стандартом Санюта. З метою захисту смородини чорної від грибних хвороб і отримання стабільних урожаїв ягід, необхідно застосовувати стійкі сорти смородини чорної Ювілейна Копаня, Козацька, Сюїта Київська, це дасть можливість в умовах нашого господарства додатково отримати 1200 кг з гектара ягід.

Ключові слова: американська борошниста роса, антракноз, бокальчаста іржа, ступінь ураження, урожайність ягід.

Постановка проблеми

Серед європейських країн Україна займає провідне місце з вирощування плодових і ягідних культур. Ефективне ведення ягідництва є надійним джерелом нагромадження коштів для створення потенційних насаджень. Серед ягідних культур, насамперед, є смородина чорна, ягоди якої містять 5,5–12,9 % цукрів, 1,9–3,8 % органічних кислот, 0,4–0,9 % пектинів, вітаміну С 98–450 мг на 100 г сирової маси, каротин, вітаміни В₁, В₂, В₉ (фолієва кислота), РР, Е, органічний фосфор, залізо, калій, кальцій, магній, азот, органічні барвники [1,2]. Цей комплекс БАР забезпечує високу адсорбційну здатність ягід і дозволяє виводити з організму людини радіонукліди, що в регіоні Житомирської області є надто важливим фактором.

Головними причинами зниження урожайності ягід є ураження смородини чорної грибними хворобами: американською борошнистою росою, антракнозом, бокальчастою іржею, септоріозом, молочним полиском, аскохітозом, та вертицильозним

в'яненням. Світова практика засвідчує, що при епіфітотійному розвитку хвороб знижується приріст пагонів в 1–1,5 рази, та зменшується урожайність ягід на 50–65 % і більше [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В умовах Полісся України найбільш розповсюдженими та шкідливими хворобами на смородині чорній – американська борошниста роса, збудник – *Sphaerotheca mors-uvae* Bert et Curt., бокальчаста іржа *Puccinia ribesi-caricis* Kleb. та антракноз, збудник *Gloeosporium ribis* (Lib.) Mont et Desm. Нерідко ці хвороби розвиваються у вигляді епіфітотій у Лісостепу і на Поліссі України і на сильно сприятливих сортах може знизити врожай на 50 % і більше [4].

Екологічно небезпечними заходами захисту смородини чорної від домінуючих хвороб є впровадження у виробництво стійких сортів. Однак, біологічні особливості розвитку хвороб американської борошнистої роси, бокальчастої іржі та антракнозу в насадженнях смородини чорної у Центральному Поліссі України не досконало вивчені, а тому, питання є актуальним.

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що для правильного підходу взаємовідношень у системі господар-патоген необхідно більш чітко зупинитися на моделі, де в якості рослини-господаря виступає смородина, а патогенами слугує мікобіота [5].

Смородина уражена бокальчастою іржею (*Puccinia ribesi-caricis* Kleb.), зовнішніх ознак або симптомів може не мати. Зміни уражених рослин пов'язані з патологічним процесом, який варіює на листках, ягодах, пагонах, що формує спермогоніальну і еціальну стадії. Хвороба проявляється у вигляді великих яскраво-жовтих або оранжевих плям з нижнього боку листка. З часом плями вкриваються численними здуттями, які розкриваються у вигляді бокалів або чашечок (еціїв з еціоспорами), [6]. Науковцями доведено, що еціоспори не спричиняють зараження смородини, а заражають різні види осоки (осока кривоніска – *Carex corymbosa* V. Krecz., осока гостра – *Carex acuta* L., *C. miricola* L., *C. pallescens* L.). У Поліському регіоні на осоці (*Carex acuta* L.) листової поверхні спочатку розвиваються уредоспори, а згодом теліоспори. Зимуюча стадія збудника *Puccinia ribesi-caricis* Kleb. – теліоспори. Рано навесні теліоспори проростають базидіями з базидіоспорами, що спричиняють зараження смородини [6, 7].

Перші признаки ураження смородини чорної бокальчастою іржею відмічаються на початку цвітіння. Симптоми хвороби проявляються на листках. Це пов'язано з біологічними особливостями збудника, який відноситься до облигатних паразитів, якому властиво розвиватися на фізіологічно здорових, соковитих рослинах, що багаті на вітаміни, цукри, та азотисті властивості, які є прекрасним живильним субстратом для патогену [6, 7, 8].

Як свідчить практика, ураженість смородини чорної американською борошнистою росою, в першу чергу, проявляється на молодих листках, пагонах і ягодах у вигляді борошнистого білого нальоту. Спочатку наліт утворюється з нижньої сторони листка, а за інтенсивного розвитку хвороби прогресує по всій листовій пластинці. Уражені листки смородини чорної стають гофрованими, крихкими, темніють із часом засихають та передчасно опадають. Починаючи із VIII фенофази розвитку смородини чорної відбувається ураження ягід у вигляді окремих плям, які мають білий наліт. Такий наліт з часом ущільнюється, стає темно-сірим на якому

з'являється велика кількість клейстотеціїв гриба у вигляді дрібних чорних крапок. Ураження грон смородини чорної, американською борошнистою росою нагадує засмічену «грунтовым пилом» ягоду. Патоген може також поширюватися під час вегетації рослин конідіями. Зимуюча стадія збудника *Sphaerotheca mors-uvae* Bert et Curt. знаходиться на ураженому опалому листі та ягодах, на яких знаходяться клейстотеції гриба [6]. Клейстотеції в діаметрі від 80–100 мкм, коричневі за забарвленням, кулясті за формою, мають світло-коричневі тоненькі нерозгалужені придатки. У клейстотеціях утворюються по одній яйцевій сумці, в якій формується по 8 сумкоспор. Рано навесні сумки дозрівають і відбувається первинне зараження рослин смородини чорної сумкоспорами – вторинне зараження рослин відбувається конідіями [7].

При ураженні смородини чорної антракнозом спостерігається значне порушення фізіологічних процесів в рослинах, знижується зимостійкість хворих кущів, що призводить до відмирання окремих гілок і значно зменшує урожай ягід. За даними багатьох вчених [8], спалахи антракнозу в вологі роки на смородині чорній можуть викликати втрату врожаю до 75 % і більше.

Збудник хвороби антракнозу *Gloesporium ribis* розвивається в різних температурних різницях, оптимальна температура – 16–20 °С, а інкубаційний період триває від 8 до 14 днів. В основному хвороба розвивається на середніх та нижніх ярусах рослин на листках віком від 25 днів. Перші ознаки хвороби проявляються на листках у вигляді дрібних близько 1,0 мм в діаметрі, бурих, дрібних неправильної форми кутастих плям. При цьому, в центрі плям формуються конідіальні ложа гриба у вигляді подушечок. При підвищеній вологості тканини подушечки розривається і спори у вигляді білих слизистих утворень виходять на зовні [9, 10]. Серповидні форми конідії викликають вторинне зараження рослин. Упродовж вегетації рослин смородини чорної, патоген поширюється конідіями та утворює дві генерації конідіального спороношення.

Сумчаста стадія у вигляді дрібних жовто-коричневих апотеціїв формується на весні, на листках що перезимували. Сумкоспори дозрівають у травні і викликають у цей період первинне зараження рослин.

Мета, завдання та методика досліджень

Полеві дослідження проводили у 2013–2017 рр. в умовах селянсько-фермерського господарства «Надія» с. Новопіль Черняхівського району Житомирської області.

Для проведення якісної і об'єктивної оцінки ураженості рослин збудниками грибних хвороб,

своєчасно відбирали модельні рослини на облікових ділянках, за методиками інституту захисту НААНУ та інших [14, 15, 16, 17, 18].

Для визначення ураження смородини чорної американською борошнистою росою, антракнозом та бокальчастою іржею використовували відповідні шкали (табл. 1, 2, 3).

Таблиця 1. Шкала ураження смородини чорної американською борошнистою росою

Бал	Уражено поверхні, %	Ознаки ураження	Ступінь
1	0–1	Ураження відсутнє або ледь помітний наліт верхівкових пагонів	відсутній та ледь помітний
2–3	1,1–10	Помітно уражені верхівки окремих пагонів	слабке
4–5	11–25	Уражено верхівки і середню частину пагонів, ягід	середнє
6–7	26–50	Добре помітно ураження верхівок і середньої частини пагонів та ягід	сильне
8–9	60–100	Уражено верхівки і середню частину пагонів, листки сильно деформовані і верхівки пагонів, на ягодах утворений сірий наліт	дуже сильне

Таблиця 2. Шкала визначення ураження смородини чорної антракнозом

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено пагонів і листків, %
0	Відсутнє	Ознак ураження немає	0
1	Незначне	Поодинокі цяточки	0,1–1
2–3	Слабке	Поодинокі, невеликі, розсіяні плями	1,1–10
4–5	Середнє	Плями на більшій частині листка, інколи зливаються	11–25
6–7	Сильне	Плями численні, зливаються	26–50
8–9	Дуже сильне	Плями численні, зливаються, листки жовтіють, засихають	>50

Таблиця 3. Шкала ураження смородини чорної бокальчастою іржею

Бал	Ступінь ураження	Характерні ознаки ураження	Уражено пагонів і листків, %
1	Не значне або ледь помітне	Утворення не великої кількості яскраво жовтих або оранжевих плям (еціїв з еціоспорами)	0,1–1
2–3	Слабке	Утворення більшої кількості еціїв з еціоспорами	1,1–10
4–5	Середнє	Утворення значної кількості плям еціїв з еціоспорами	11–25
6–7	Сильне	Утворення великої кількості еціїв з ецидіоспорами	26–50
8–9	Дуже сильне	Дуже велика кількість еціїв з ецидіоспорами	>50

Розвиток хвороб смородини чорної розраховували за формулою 1:

$$R = \frac{100 \cdot \sum(a \times b)}{n \times k}, \quad (1)$$

де: R – розвиток хвороби, %;

a – кількість хворих рослин;
b – відповідний бал ураження;
n – загальне число облікових рослин (хворих і здорових);
k – число балів у шкалі обліку.

Визначення розповсюдженості хвороби рослин смородини чорної, проводили на V – VI фенофазах (витягування суцвіть, утворювання бутонів і ріст суцвіть). В насадженнях смородини чорної відбирали модельних 5 кущів з облікових ділянок площею 10 x 10 м², у чотириразовій повторності, по ярусах. Розповсюдженість хвороб визначали після підрахунку хворих і здорових рослин (формула 2).

$$P = \frac{100 \times n}{N}, \quad (2)$$

де: P – розповсюдженість хвороби, %;
N – загальна кількість рослин в обліку,

шт.;

n – кількість уражених рослин, шт.

Для обчислення середнього балу (Бс) ступеня ураження рослин смородини чорної хворобами, додавали бали 20 рослин і ділили на

20 (формула 3).

$$Бс = \frac{(Б1 + Б2 + Б3 + \dots + Б20)}{20}, \quad (3)$$

Результати досліджень

Невід'ємною характеристикою сортів смородини чорної в умовах Полісся України, поряд з цінними господарсько-корисними ознаками, повинна бути її стійкість до комплексу інфекційних захворювань.

При аналізі сортової стійкості насаджень смородини чорної у СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області до грибних хвороб основними критеріями слугували: ступінь ураження листового апарату, пагонів та ягід хворобами на рослинах сорту та динаміка їх розвитку.

Результати фітопатологічної оцінки сортів смородини чорної свідчать про генетичну різноманітності за ознакою стійкості до американської борошнистої роси, антракнозу, бокальчастої іржі (таблиця 4).

Таблиця 4. Біологічна стійкість сортів смородини чорної до грибних хвороб, середнє за 2013–2017 рр.

Сорт		Ступінь ураження рослин, %		
		американською борошнистою росю	антракнозом	бокальчастою іржі
Ювілейна Копаня	листіків	2	5	3
	пагонів	1	0	0
	ягід	2	4	3
Козацька	листіків	2	2	3
	пагонів	1	0	0
	ягід	1	1	4
Сюїта Київська	листіків	2	5	4
	пагонів	2	0	0
	ягід	1	0	3
Черешнева	листіків	3	3	7
	пагонів	5	0	0
	ягід	4	1	4
Альта	листіків	7	14	2
	пагонів	5	0	0
	ягід	6	2	6
Санюта St	листіків	8	8	8
	пагонів	4	0	0
	ягід	6	6	7

За багаторічними результатами наших досліджень усі досліджені сорти смородини чорної виявилися біологічно нестійкими проти грибних хвороб. При цьому, ступінь ураження листового апарату борошнистою росю

змінювався від 2 до 8 %, молодих новоутворених пагонів – 1 до 5 %, ягід – 1 до 5 % залежно від сорту. Ураження листків антракнозом – від 2 до 14 %, пагонів антракнозом уражених не виявлено. А ягоди смородини чорної, уражені

антракнозом, спостерігалися на сорті Санюта до 6 %. Ураження бокальчастою іржею пагонів не виявлено а листки і ягоди складають від 2–5, 3–7 %. Найбільш стійкими сортами смородини чорної до грибних хвороб виявилися сорти «Ювілейна Копаня», «Козацька», «Сюїта

Київська», середнє ураження борошнистою росою становило – 2–2–2 %; антракнозом – 2–1–2 %, бокальчастою росою – 2–2–1 %.

Зменшення ступеня ураження сортів смородини чорної до грибних хвороб позитивно вплинуло на елементи структури урожаю (табл. 5).

Таблиця 5. Структура урожайності ягід сортів смородини чорної, середнє за 2013–2017 рр.

Сорти	Маса ягід з грони, г в тому числі			Маса 100 ягід, г	Маса ягід з куща, кг
	дрібні	середні	великі		
Ювілейна Копаня	1,9	2,4	2,8	255	1,260
Козацька	1,8	2,3	2,7	224	1,148
Сюїта Київська	1,6	2,1	2,5	222	1,103
Черешнева	1,6	2,0	2,5	203	1,058
Альта	1,5	2,1	2,2	192	1,035
Санюта St	1,3	1,7	2,0	179	1,000

Наведені дані свідчать, що в умовах СФГ «Надія» Черняхівського району Житомирської області в середньому за 2013–2017 рр. найбільшу масу ягід смородини чорної спостерігали у сортів «Ювілейна Копаня» – 255 г, «Козацька» – 224 г, «Сюїта Київська» – 222 г. Відповідно, вищою була маса ягід з одного куща, яка становила залежно від сорту 1,206; 1,148; 1,103 кг.

Урожайність смородини чорної є інтегральним показником, що формується за

участю окремих елементів структури врожаю. Тому для одержання гарантованого високого рівня врожаю ягід смородини чорної необхідно керувати формуванням кожного елемента продуктивності та орієнтувати технологію на створення відповідної структури насаджень на запланований урожай.

Покращення елементів структури урожаю смородини чорної забезпечує значне збільшення урожаю ягід (табл. 6).

Таблиця 6. Продуктивність смородини чорної, середнє за 2013–2017 рр.

Сорти	Урожайність, т/га	Приріст урожаю, т/га
Ювілейна Копаня	5,6	+ 1,2
Козацька	5,1	+ 0,7
Сюїта Київська	4,9	+ 0,5
Черешнева	4,7	+ 0,3
Альта	4,6	+ 0,2
Санюта St	4,4	–
НІР05	0,13	

Отримані експериментальні данні свідчать, що при вирощуванні сортів смородини чорної урожайність ягід змінювалася від 4,4 до 5,6 т/га. При вирощуванні стійких сортів «Ювілейна Копаня», «Козацька», «Сюїта Київська», приріст урожаю ягід збільшується в порівнянні зі сортом стандартом «Санюта» від 0,5 до 1,2 т/га. Найбільший приріст урожаю ягід 1,2 т/га ми отримали при вирощуванні найбільш стійкого сорту «Ювілейна Копаня».

Математична обробка даних урожаю ягід смородини чорної підтверджує достовірність наших результатів досліджень, оскільки найменша істотна різниця (НІР) в нашому досліді значно нижча приросту врожаю.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Серед грибних хвороб смородини чорної, найбільш шкідливими в умовах Полісся України є американська борошниста роса, бокальчаста іржа, антракноз.

2. Найбільш стійкими серед досліджених сортів смородини чорної виявилися сорти «Ювілейна Копаня», «Козацька», «Сюїта Київська», в яких середній бал ураження листового апарату, пагонів та ягід становив 4,2, 5,5, 7,0 бали, відповідно.

3. Маса 100 г ягід сорту «Ювілейна Копаня» становила 255 г, «Козацька» – 224 г, «Сюїта

Київська» – 222 г, що на 76, 45, 43 г відповідно більше, порівняно з сортом стандарт «Санюта».

4. Найвищий приріст врожаю 0,5, 0,7, 1,2 т/га забезпечили сорти, «Козацька», «Сюїта Київська», «Ювілейна Копаня» відповідно.

Подальші дослідження будуть зосереджені на удосконаленні існуючих профілактичних заходів захисту полину естрагонового проти комплексу фітофатів.

References

1. Bakalova, A. V., & Derecha, O. A. (2012). Biologichna stikist riznykh sortiv smorodyny chornoi proty amerykanskoï boroshnystoi rosy v ahrotsenozakh Tsentralnoho Polissia Ukrainy [Biological resistance of different varieties morin black Americans powdery mildew in agroceses of the Central Polesie]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 9 (24), 22–26 [in Ukrainian].

2. Bakalova, A. V., & Derecha, O. A. (2012). Biologichna stikist riznykh sortiv smorodyny chornoi proty bokalchastoi irzhi v ahrotsenozakh Tsentralnoho Polissia Ukrainy [Biological resistance of different cultivars of black currant against Basilicata rust in agroceses of the Central Polesia of Ukraine]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 1(30), 156–164 [in Ukrainian].

3. Bakalova, A. V., & Derecha, O. A. (2016). Efektyvnist sumisnoho zastosuvannya mikroelementiv i funhitsydiv na smorodyni chornii proty antraknozu [Efficiency of combined application of micronutrients and fungicides on black currants against Anthracnose]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 1 (53), 59–65 [in Ukrainian].

4. Bakalova, A. V. (2011). Entomofahy v systemi upravlinnia shkidlyvistiu fitofahiv smorodyny chornoi [Entomophages in the control system of harmfulness of phytophagous black currant]. *Karantyn i zakhyst roslyn*, 8, 14–17 [in Ukrainian].

5. Bakalova, A. V. (2011). Biopreparaty na smorodyni chornii – efektyvnist zastosuvannya proty sysnykh shkidnykiv [Biological products in black currants – the effectiveness of the application against sucking pests]. *Karantyn i zakhyst roslyn*, 5, 20–22 [in Ukrainian].

6. Triebel, S. A. (2001). Stiiki sorty. Zmenshennia enerhoiemkosti i vtrat vrozhaiv vid shkidnykiv [Resistant varieties. Energomash and

reducing yield loss from pests]. *Nasinnystvo*, 4, 18–20 [in Ukrainian].

7. Triebel, S. A. (Ed.) (2001). *Metodyky vyprovuvannya i zastosuvannya pestytsydiv* [Testing methods and use of pesticides]. Kyiv: Svit [in Ukrainian].

8. Bakalova, A. V., & Derecha, O. A. (2016). Biologichna stikist riznykh sortiv smorodyny chornoi proty zvychnoiho pavutynnoho klishcha [Biological resistance of different cultivars of black currant against the common spider mite]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 2 (56), 87–94 [in Ukrainian].

9. Bakalova, A. V. (2016). Efektyvnist sumisnoho zastosuvannya insektytsydiv ta mikroelementiv na smorodyni chornii proty olenky volokhatoi [Efficiency of combined application of insecticides and micronutrients on black currants vs Alenka hairy]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, 2 (56), 94–103 [in Ukrainian].

10. Bakalova, A. V. (2017). Udoskonalennia elementiv konstruktsii opryskuvachiv dlia pokrashchennia tekhnologii zakhystu smorodyny chornoi vid shkidnykiv [Improving elements of sprayers to improve the technology of protection of black currant against pests]. *Shkidno-Yevropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnologii*, 3/1 (87), 3–10 [in Ukrainian].

RESISTANCE OF BLACK CURRANT TO FUNGAL DISEASES IN CONDITIONS OF POLISSYA OF UKRAINE

A. Bakalova, O. Derecha, N. Grytsiuk

e-mail: bakalova1970@ukr.net

Zhytomyr National Agroecological University,
Sary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

Ukraine among European countries is in the leading place for growing crops. Among crops is black currant berries which contain 5,5–12,9% sugars, 1,9 to 3,8% of organic acids, 0,4–0,9 % pectin, vitamin C 98–450 mg per 100 g wet weight, carotene, vitamins B₁, B₂, B₉ (folic acid), PP, E, organic phosphorus, iron, potassium, calcium, magnesium, nitrogen, organic dyes. The potential yield of modern varieties of berries of a black currant can be up to 15 t/ha, but in fact it is 3 – 4 times less. The main reasons for the decline in yield of berries is the defeat of black currant fungal diseases: American powdery mildew, Anthracnose rust, Septoria blotch, milk shade, askohitozom, and verticlock fading. The results of the research, the

study of varietal resistance of black currant to fungal diseases is established, the degree of damage of foliage, shoots and berries on the plants and dynamics of their development. Fetopathology the results of the evaluation indicate that the degree of damage of leaf apparatus was changed from 2,2 to 8,0% of the young newly formed shoots was 0,8 to 3,2 %, berries and 1.2 to 5,7 %. The weight of 100 fruit varieties jubilee Kopania was 225 g, Cossack – 224 g, Suite Kiev – 222 g, 76, 45, 43 g, respectively, compared to the grade standard Sanita. The highest structure of the berries had a positive impact on the yield of berries of black currant. The highest level of performance was the varieties jubilee Kopania, Cossack, Suite Kyiv – 5,6, 5,1, 4,9 t /ha, which provided the increase in yield of berries of black currant, respectively, 1,2, 0,7, 0,5 t /ha compared with the grade standard Sanita. For the purpose of protection black currant from fungi diseases and obtain stable yields of berries it is necessary to use resistant varieties of black currant Yubileynaya Kopanya, Cossack, Suite Kyiv, this will enable in terms of our economy further to 1200 kg/ha of berries.

Keywords: American powdery mildew, anthracnose, the degree of damage, the yield of berries.

СТОЙКОСТЬ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ К ГРИБКОВЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕССЯ УКРАИНЫ

А. В. Бакалова, О. А. Дереча, Н. В. Грицюк

e-mail: bakalova1970@ukr.net

Житомирский национальный

агроэкологический университет

бульвар Старый, 7, г. Житомир, 10002, Украина

Украина среди европейских стран занимает первое место среди выращивания ягодных культур. Среди ягодных культур наиболее распространена смородина черная, ягоды которой составляют 5,5–12,9 % сахаров, 1,9–3,8 % органических кислот, 0,4–0,9 % пектинов, витамина С 98–450 мг на 100 г сырой массы, каротин, витамины В₁, В₂, В₉ (фолиевая кислота), РР, Е, органический фосфор, железо, калий,

кальций, магний, азот, органические красители. Потенциальная урожайность ягод современных сортов может составлять до 15 т/га, но фактически она становится в 3–4 раза меньше. Главной причиной снижения урожайности ягод является пораженность смородины черной грибными болезнями: американская мучнистая роса, антракноз, бокальчатая ржа, септориоз, аскохитоз, вертициллёзное увядание. За результатами обследований, изучения сортовой стойкости смородины черной к грибковым заболеваниям установлена, степень поражения листового аппарата, побегов и ягод на растениях и динамика их развития. Результаты фитопатологической оценки свидетельствуют о том, что степень поражения листового аппарата составлял от 2,2 до 8,0 %, молодых побегов – 0,8 до 3,2 %, ягод – 1,2 до 5,7 %. Масса 100 г ягод сорта «Юбилейная Копаня» составляла 255 г, «Казацкая» – 224 г, «Сюита Киевская» – 222 г, что на 76, 45, 43 г, соответственно больше по сравнению с сортом стандартом «Санюта». Более высокие показатели структуры положительно повлияли на урожайность ягод смородины черной. Самый высокий уровень производительности был у сортов «Юбилейная Копаня», «Казацкая», «Сюита Киевская» – 5,6, 5,1, 4,9 т/га, что, обеспечило, прирост урожая ягод, смородины черной соответственно, 1,2, 0,7, 0,5 т/га по сравнению с сортом стандартом «Санюта». С целью защиты смородины черной против грибковых заболеваний и получения стабильных урожаев ягод необходимо использовать стойкие сорта смородины черной «Юбилейная Копаня», «Казацкая», «Сюита Киевская», это даст возможность в условиях нашего хозяйства дополнительно получить 1200 кг ягод с гектара.

Ключевые слова: американская мучнистая роса, антракноз, бокальчатая ржавчина, степень поражения, урожайность ягод.

УДК 633.85:631.53.027.2

ПОКРАЩЕННЯ ПОСІВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН АНТИСТРЕСОВОЇ ДІЇ

О. А. Єременко*, Л. А. Покопцева**

e-mail: pokoptseva0302@gmail.com

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна

**Таврійський державний агротехнологічний університет
пр. Б. Хмельницького, 18, м. Мелітополь, Запорізька обл., 72310, Україна

Галузь рослинництва залежить від погодних умов упродовж усього виробничого циклу, починаючи з сівби і закінчуючи збиранням врожаю. Фактор погодного ризику, який істотно впливає на врожайність сільськогосподарських культур, є одним з об'єктивних і найменш передбачуваних. Клімат Степової зони України характеризується останнім часом суттєвим потеплінням, зменшенням кількості опадів та нерівномірністю їх випадання. Це обумовило зниження запасів продуктивної вологи в орному і метровому шарах ґрунту, виникнення тривалих гідротермічних стресів у критичні фази розвитку рослин.

Стимуляція росту та розвитку рослин, підвищення стійкості рослин до стресових чинників за диференційованого застосування регуляторів росту рослин на різних стадіях розвитку є ефективним шляхом підвищення врожайності рослин.

Наведені результати досліджень, які проводили методом постановки лабораторних дослідів. Для передпосівної обробки насіння використовували регулятори росту рослин Вимпел, Емістим С, АКМ.

Показано, що застосування регуляторів росту рослин антиоксидантної дії для передпосівної обробки насіння олійних культур може як пригнічувати, так і стимулювати процеси проростання.

Встановлено, що досліджувані фактори позначаються на основних показниках, які характеризують посівну придатність: енергію проростання насіння, лабораторну схожість, довжину проростків, вміст сухої речовини. Так, крапці показники мав варіант передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин АКМ з оптимальною концентрацією для соняшнику 0,015 г/л, для сафлору і льону олійного – 0, 0015 г/л. Препарати Вимпел та Емістим С також мали позитивний ефект: збільшували енергію проростання і лабораторну схожість насіння соняшнику на 14,7 та 24,4 % відповідно, порівняно з контрольним варіантом.

Ключові слова: соняшник, сафлор, льон олійний, регулятор росту рослин, схожість, енергія проростання, вміст сухої речовини.

Постановка проблеми

Останніми роками площа посіву під олійні культури в Україні значно збільшилась. Одним з важливих завдань сучасного рослинництва є впровадження у виробництво нових сортів і гібридів олійних культур та розробка наукових основ технологій вирощування для різних зон (в тому числі і використання регуляторів росту рослин (РРР)) [1–5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Зараз науковці, що працюють з олійними культурами, вважають своєю головною метою збільшення виробництва харчової та технічної олії [6-10].

У дослідженнях Кристофа Бейлі та інших вчених вивчено вплив нестачі вологи в ґрунті на антиоксидантний статус проростків соняшнику [3]. Доведено, що саме на початковому етапі розвитку, проросток соняшнику дуже чутливий до ендогенних і екзогенних стрес-факторів. Для

підвищення стресостійкості проростків автором було запропоновано проводити обробку насіння поліетиленгліколем. За такої обробки стимулюється ферментативна система антиоксидантного захисту, що, в свою чергу, призводить до стабілізації перекисних процесів у проростках соняшнику.

На думку авторів Калитки В. В., Полякова О. І., Покопцевої Л. А., Буряка Ю. І., Анішина Л. та багатьох інших, одним з актуальних елементів сучасних технологій є використання для передпосівної обробки насіння регуляторів росту рослин. Це стимулює процес проростання, захищає насіння від несприятливих умов при його тривалому перебуванні в ґрунті, підвищує його польову схожість, сприяє активному розвитку кореневої системи [4–7], що особливо важливо при водному дефіциті.

Мета, завдання та методика досліджень

Мета досліджень полягала у визначенні посівних властивостей рослин соняшнику, льону

олійного та сафлору, за умов передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин.

Наукові дослідження проводили методом постановки лабораторних дослідів, згідно з методикою проведення дослідів у рослинництві [11].

Для досягнення встановленої мети був закладений лабораторний дослід з чотириразовою повторністю за схемою, наведеною у таблиці 1.

Таблиця 1. Схеми лабораторного дослідів

Варіант	Препарат, норма витрати, л/т	Концентрація д.р. в робочому розчині, г/л
1 (К)	Протруйник	-
2	Протруйник+Вимпел, 0,26	Гумат натрію, 0,78
3	Протруйник+Емістим С, 0,20	Комплекс фізіологічно активних сполук у 60 % етиловому спирті
4	Протруйник+АКМ, 0,033	Іонол і диметилсульфоксид, 0,0015
5	Протруйник+АКМ, 0,330	Іонол і диметилсульфоксид, 0,015
6	Протруйник+АКМ, 3,30	Іонол і диметилсульфоксид, 0,15

Досліджували соняшник сорту Лакомка, сафлор сорту Лагідний та льон олійний сорту Орфей.

Після збирання та очищення насіння, зберігали відповідно до ДСТУ 4694:2006 «Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови» [10] протягом одного року.

Для передпосівної обробки насіння використовували регулятори росту рослин Вимпел, Емістим С, АКМ, які внесені до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Насіння обробляли методом інкрустації з розрахунку бакової суміші водного розчину 15 л/т насіння.

Відбір та підготовку проб для аналізів проводили щомісячно за стандартною методикою (ДСТУ 4138-2002 «Методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур»). Визначалися наступні показники: енергія проростання насіння, лабораторна схожість, довжина проростків, вміст сухої речовини [12].

Дослідження показників проводили у лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва НДІ Агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету.

Математичну обробку результатів проводили з використанням критерію Ст'юдента за комп'ютерною програмою Agrostat.

Результати досліджень

Підвищення стійкості рослин до абіотичних стресорів і, відповідно, стабілізація їх продуктивності можлива за умов використання в агротехнологіях регуляторів росту рослин (РРР) антистресової дії [13, 14]. Регулятори росту рослин з антистресовими властивостями використовують переважно для передпосівної обробки насіння і обприскування рослин під час вегетації [13, 14, 15].

Проростання насіння є одним із найбільш критичних етапів у житті рослинного організму [16]. Використання методів передпосівної обробки насіння активізує процеси саморегуляції і сприяє підвищенню схожості та стійкості до несприятливих зовнішніх чинників.

Нашими дослідженнями встановлено, що інкрустація насіння соняшнику регуляторами росту Вимпел, Емістим С і АКМ стимулює процеси проростання, що засвідчує збільшення енергії проростання на 1,8–5,1 в. п. відносно контролю (рис. 1).

Слід відзначити залежність дії АКМ від концентрації діючих речовин (іонол, диметилсульфоксид). За високих концентрацій (0,15 г/л) вплив АКМ на проростання насіння недостовірний. Найбільший ефект виявляється за концентрації 0,015 г/л. Встановлені також залежності, характерні для більшості біологічно активних речовин, зокрема, гуматів [13].

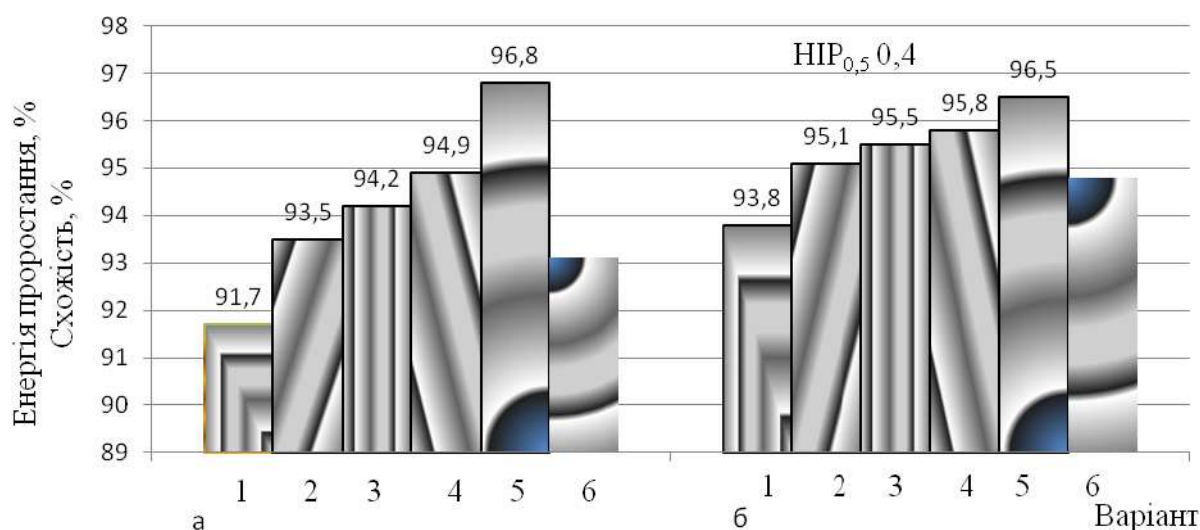


Рис. 1. Вплив регуляторів росту рослин на енергію проростання (а) та лабораторну схожість (б) насіння соняшнику сорту Лакомка

Лабораторна схожість насіння, обробленого всіма досліджуваними препаратами, збільшилася на 1,0–2,7 в. п. відносно контролю (рис. 1). Однак, за ефективністю впливу на проростання насіння переважав АКМ, порівняно з регуляторами росту рослин Вимпел та Емістим С. Особливо це стосується оптимальної концентрації (0,015 г/л).

Суттєвою перевагою АКМ є також відсутність різниці між енергією проростання і схожістю насіння. Даний факт у польових умовах сприяє скороченню періоду сівба-сходи на 1–2 дні і одержанню більш рівномірних сходів. Саме тому для польових дослідів рекомендується обробка насіння АКМ з нормою витрати препарату 0,33 л/т.

Насіння льону олійного має суттєві відмінності від будови насіння соняшнику та сафлору. Насіннева оболонка щільно прилягає до ядра. Клітини насінневої оболонки містять слизові речовини, які сильно набухають у воді. Тому нами було проведено лабораторний дослід з визначення впливу різної концентрації АКМ (за д.р.) на енергію проростання та лабораторну схожість. Концентрації було обрано, як у таблиці 1 (варіанти 4–6).

Вірогідної різниці по варіантах між енергією проростання та лабораторною схожістю нами не було встановлено. В усіх дослідних варіантах регулятор росту рослин АКМ підвищував ці показники порівняно з контролем (рис. 2).

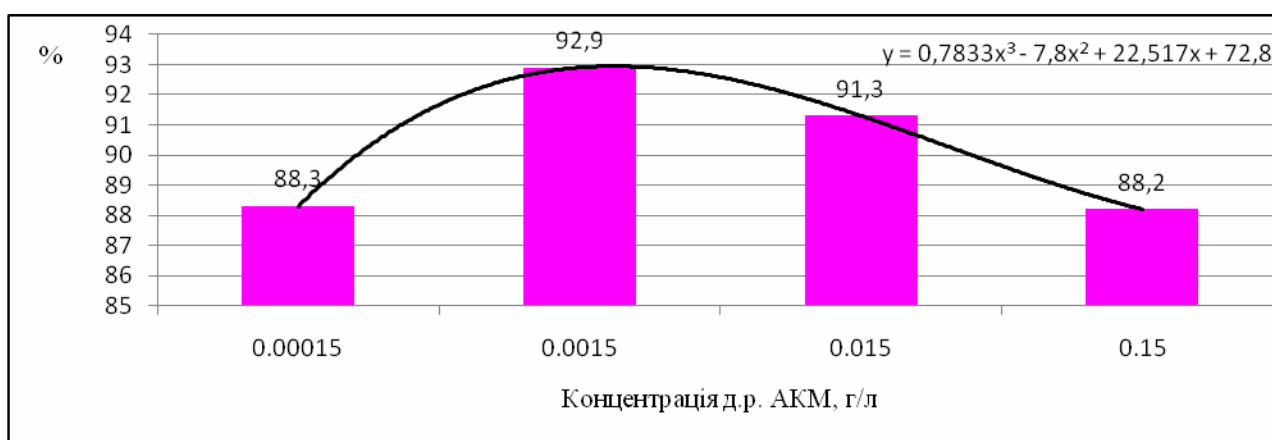


Рис. 2. Залежність лабораторної схожості насіння льону олійного від концентрації д. р. АКМ: – апроксимована поліноміальна крива 4-ого ступеня

Лабораторна схожість насіння льону олійного у контрольному варіанті становила 87,8 %. Як ми бачимо з рис. 2, високі (0,15 г/л) та низькі (0,00015 г/л) концентрації АКМ не мають суттєвого впливу на процеси проростання насіння. Регулятор росту рослин АКМ у концентрації 0,0015 г/л мав найбільший вплив на лабораторну схожість насіння льону олійного.

Нашими дослідженнями також встановлено, що інкрустація насіння сафлору PPP АКМ з різними концентраціями д. р. призводить до стимуляції або пригнічення проростання (рис. 3). Максимальна лабораторна схожість насіння була у варіанті з АКМ 0,0015 г/л (за д. р.), що на 5,7 в. п. більше за контроль (91,5 %).

Суттєвою перевагою АКМ у концентрації д. р. 0,0015 г/л є також відсутність достовірної

різниці між енергією проростання і схожістю насіння. Саме тому в польовому досліді насіння сафлору обробляли АКМ з даною концентрацією.

У процесі проростання, зародок, використовуючи запасні поживні речовини сім'янки, здатний житися гетеротрофно [13, 14]. Ріст зародкового корінця супроводжується появою в ньому зон поділу, розтягування й диференціації клітин, а інтенсивний ріст проростка відбувається за рахунок засвоєння поживних і фізіологічно активних речовин сім'янки. Відповідним показником, який характеризує активність ростових процесів на початкових етапах органогенезу є довжина проростків (табл.2).

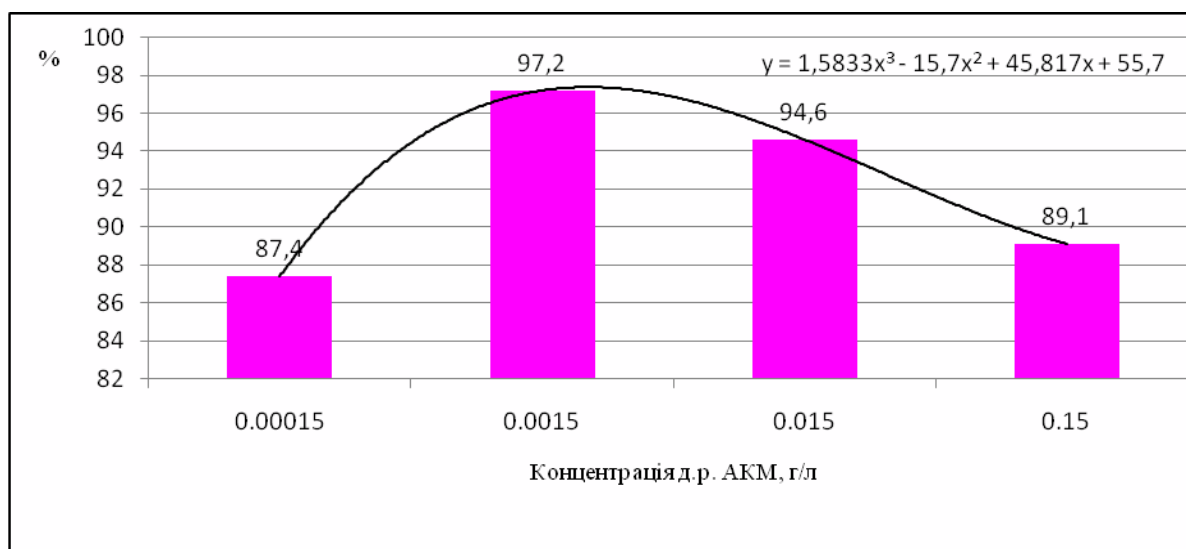


Рис. 3. Залежність лабораторної схожості насіння сафлору від концентрації д. р. АКМ: – апроксимована поліноміальна крива 4-ого ступеня

Найменшу довжину гіпокотилу формували проростки соняшнику у контрольному варіанті. Препарати Вимпел та Емістим С збільшували цей показник на 14,7 та 24,4 % відповідно. Максимальний вплив регулятору росту рослин АКМ на довжину гіпокотелю було відмічено у проростків соняшнику з концентрацією д. р. 0,015 г/л (в 1,57 раза). Тоді як у концентрації д. р. 0,15 г/л цей препарат не мав суттєвого впливу на ростові процеси гіпокотилу проростків соняшнику.

Ріст та розвиток первинного корінця є одним з найважливіших етапів розвитку проростка та кореневої системи рослини в цілому. Регулятори росту рослин стимулюють ріст та розвиток

первинного корінця, але АКМ з концентрацією д. р. 0,15 г/л мав пригнічуючий характер на проростки соняшнику. Так, довжина корінця у дослідному варіанті була на 4,5 % нижчою за контроль. Найбільший ефект було відмічено у варіанті з передпосівною обробкою регулятором росту рослин АКМ у концентрації д. р. 0,015 г/л (10,42 см), що в 1,4 раза більше за контроль.

У проростків сафлору спостерігалася така ж сама тенденція, що і у проростків соняшнику. Регулятор росту рослин АКМ у великих дозах д. р. (0,15 та 0,015 г/л) мав пригнічуючий вплив на ростові процеси проростків. Максимальний вплив на довжину кореня та гіпокотилу було відмічено у варіанті з використанням PPP АКМ у

концентрації д. р. 0,0015 г/л. Так, довжина гіпокотилу була на 8 %, а кореня – на 29 % більшою за контрольний варіант.

Нами було встановлено особливості формування проростків льону олійного, соняшнику та сафлору. У всіх варіантах проростки соняшнику та сафлору мали більшу

довжину кореня, ніж гіпокотилу. Тоді як проростки льону олійного навпаки. Ріст первинного корінця у них відбувається більш повільно, ніж гіпокотилу. Максимальний вплив на ростові процеси проростків льону олійного мав варіант з використанням регулятора росту рослин АКМ з концентрацією д. р. 0,0015 г/л.

Таблиця 2. Біометричні показники та вміст сухої речовини у проростках олійних культур

Варіант	Показник		Культура		
			Соняшник	Сафлор	Льон олійний
Контроль	Довжина, см	Гіпокотиль	3,33±0,07	5,84±0,26	8,12±0,34
		Корінь	7,42±0,11	6,61±0,42	5,48±0,54
	Вміст сухої речовини, %	Гіпокотиль	14,17±0,24	6,91±0,22	8,93±0,34
		Корінь	7,91±0,18	7,19±0,19	8,51±0,19
Вимпел	Довжина, см	Гіпокотиль	3,94±0,31	-	-
		Корінь	8,13±0,28	-	-
	Вміст сухої речовини, %	Гіпокотиль	14,28±0,17	-	-
		Корінь	8,13±0,22	-	-
Емістим С	Довжина, см	Гіпокотиль	4,25±0,19	-	-
		Корінь	7,91±0,35	-	-
	Вміст сухої речовини, %	Гіпокотиль	13,76±0,37	-	-
		Корінь	8,09±0,24	-	-
АКМ, 0,15 г/л	Довжина, см	Гіпокотиль	3,53±0,17	5,22±0,14	6,65±0,26
		Корінь	7,14±0,42	6,12±0,29	4,05±0,28
	Вміст сухої речовини, %	Гіпокотиль	12,41±0,29	7,41±0,09	8,78±0,16
		Корінь	7,27±0,18	6,84±0,19	8,63±0,11
АКМ, 0,015 г/л	Довжина, см	Гіпокотиль	5,24±0,16	5,18±0,46	8,32±0,44
		Корінь	10,42±0,19	8,04±0,38	5,83±0,35
	Вміст сухої речовини, %	Гіпокотиль	16,54±0,07	7,21±0,17	9,07±0,06
		Корінь	10,36±0,11	6,84±0,14	8,61±0,08
АКМ, 0,0015 г/л	Довжина, см	Гіпокотиль	4,61±0,11	6,14±0,13	10,03±0,13
		Корінь	8,63±0,09	9,08±0,20	5,61±0,11
	Вміст сухої речовини, %	Гіпокотиль	15,82±0,27	9,12±0,14	14,73±0,18
		Корінь	9,89±0,17	7,58±0,10	9,39±0,24
АКМ, 0,00015 г/л	Довжина, см	Гіпокотиль	4,31±0,37	5,99±0,49	8,29±0,24
		Корінь	8,14±0,51	7,94±0,35	5,71±0,32
	Вміст сухої речовини, %	Гіпокотиль	15,56±0,11	6,14±0,28	9,15±0,26
		Корінь	9,72±0,18	6,75±0,24	8,82±0,19

На початкових етапах росту проросток використовує запасні речовини сім'янки. Тому, наскільки цей запас буде біологічно повноцінним, залежить характер, спрямованість та інтенсивність фізіологічних і біохімічних процесів не тільки в цей період, але й протягом усієї вегетації рослини. До складу насіння олійних культур входить вода та суха речовина, представлена органічними і мінеральними сполуками. Динаміка вмісту сухої речовини в

проростках культур, які досліджувалися, наведена у таблиці 2.

Вміст сухої речовини у гіпокотилі проростків соняшнику, сафлору та льону олійного більший, ніж у корені.

Максимальний вміст сухої речовини спостерігався у гіпокотилі проростків соняшнику з використанням регулятора росту рослин АКМ з концентрацією д.р. 0,015 г/л (16,54 %), що на 14,5 % більше за контроль. Емістим С не проявив

рістстимулюючі властивості на цьому етапі. Так, цей показник був на 4,3 % менший за контроль. Найнижчим був вміст сухої речовини у гіпокотилі проростків у варіанті з обробкою регулятором росту рослин АКМ з концентрацією д.р. 0,15 г/л (12,41 %), що на 13,6 % менше за контроль. Така ж тенденція спостерігалась і у коренях проростків соняшнику.

Вміст сухої речовини у проростках сафлору нижчий, порівняно з проростками соняшнику. Найнижчим цей показник був у варіанті з регулятором росту рослин АКМ з концентрацією 0,00015 г/л.

Регулятор росту рослин АКМ у всіх досліджуваних концентраціях проявив позитивний вплив на вміст сухої речовини у проростках льону олійного. Максимальний вплив було виявлено у варіанті з концентрацією 0,0015 г/л і становив у гіпокотилі 14,73 %, що 1,65 раза більше за контроль.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Застосування регуляторів росту рослин антиоксидантної дії для передпосівної обробки насіння олійних культур, може як пригнічувати, так і стимулювати процеси проростання.

Досліджувані фактори позначаються на основних показниках, які характеризують посівну придатність: енергію проростання насіння, лабораторну схожість, довжину проростків, вміст сухої речовини. Кращими показниками характеризується варіант передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин АКМ з оптимальною концентрацією для соняшнику 0,015 г/л, для сафлору і льону олійного – 0, 0015 г/л. Препарати Вимпел та Емістим С також мали позитивний ефект: збільшували енергію проростання і лабораторну схожість насіння соняшнику на 14,7 та 24,4 % відповідно, порівняно з контрольним варіантом.

Через зміни агрометеорологічних умов на території України, врожайність основних олійних культур, останнім часом, є нестабільною. Для підвищення врожайності та якості насіння сільськогосподарських культур застосовують велику кількість регуляторів росту рослин, але тільки препарати з антиоксидантними властивостями спроможні знизити негативний вплив гідротермічного стресу та підвищити рівень реалізації

генетичного потенціалу рослин. Тому дослідження з визначення впливу регуляторів росту з антиоксидантними властивостями на ріст та розвиток рослин олійних культур в умовах нестабільного зволоження є актуальним та перспективним.

References

1. Bewley, J. D. (1997). Seed Germination and Dormancy. The Plant Cell. *American Society of Plant Physiologists*, 9, 1055–1066.
2. Melnyk, A. V. (1998). Vplyv yakosti nasinnia soniashnyku na yoho produktyvnist v umovakh Pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [Influence quality of sunflower seeds on its productivity in the conditions the North-Eastern forest-steppe of Ukraine] (Avtoreferat dysertatsii na здобuttia naukovoho stupenia kandydata silskohospodarskykh nauk). Kyiv [in Ukrainian].
3. Bailly, C., Benamar, A., Corbineau, F., & Come, D. (2000). Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. *Seed Science Research*, 10, 35–42.
4. Buriak, Yu. I., Ohurtsov, Yu. Ye., Chernobab, O. V., & Klymenko, I. I. (2014). Posivni yakosti nasinnia soniashnyku zalezno vid vplyvu rehulatoriv rostu roslyn ta protruinyki [Seed quality sunflower seeds, depending on the influence of plant growth regulators and control agents]. *Selektsiia i nasinnystvo*, 105, 173–177 [in Ukrainian].
5. Pokoptseva, L. A., & Kalytka, V. V. (2004). Vplyv antyoksydantiv na adaptivni mozhlyvosti soniashnyku v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Influence of antioxidants on adaptive possibilities sunflower in the conditions the Southern Steppe of Ukraine]. *Visnyk Mykolaivskoho derzhavnoho humanitarnoho universytetu im. P. Mohyly*, 26 (39), 87–91 [in Ukrainian].
6. Poliakov, O., & Nikitenko, O. (2013). Dodatkovе zhyvlennia soniashnyku [An additional supply sunflower]. *Propozytsiia*, 6, 57–58 [in Ukrainian].
7. Anishyn, L. (2002). Rehulatory rostu roslyn: sumnivy i fakty [Plant growth regulators: doubts and facts]. *Propozytsiia*, 5, 64–65 [in Ukrainian].
8. Kalytka, V. V., Zolotukhina, Z. V., Ivanchenko, O. A., Yalokha, T. M., & Zhernovyy, O. I. (2011). Patent Ukrainy 58260. Kyiv: Derzhavne patentne vidomstvo Ukrainy [in Ukrainian].

9. Perelik pestytsydiv y ahrokhimikativ dozvolennykh do vykorystannia v Ukraini (2014). [List pesticides and agrochemicals allowed for use in Ukraine]. Kyiv : Yunivest Media [in Ukrainian].

10. Soniashnyk. Oliina syrovyna. Tekhnichni umovy (2006) [Sunflower. Olive raw materials. Technical conditions]. DSTU 4694:2006. Natsionalnyi standart Ukrainy. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].

11. Dospekhov, B. A. (1985). Metodyka polevoho opita (s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi) [Technique experiment (with bases statistical processing of results researches)] (5 vyd.). Moscow: Agropromizdat [in Russian].

12. Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti (2003) [Agricultural seeds. Methods for determination of germination]. DSTU 4138:2002. Natsionalnyi standart Ukrainy. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].

13. Astakhov, A. A. (2004). Sovershenstvovaniye adaptivnoy tekhnologii vozdeleyvaniya podsolnechnika v sukhostepnoy zone Nizhnego Povolzhya [Improvement adaptive technology cultivation sunflower in a sukhostepny zone of Lower Volga area]. (Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni doktora sel'skokhozyaystvennykh nauk). Rossiyskaya akademiya nauk. Volgograd [in Russian].

14. Prusakova, L. D., Malevannaya, N. N., Belopukhov, S. L., & Vakulenko, V. V. (2005). Regulyatory rosta rasteniy s antistressovymi i immunoprotektnymi svoystvami [Regulators growth of plants with antistress and immunotyretread properties]. *Agrokhimiya*, 11, 76–86 [in Russian].

15. Kalenska, S. M., & Yehupova, T. V. (2008). Vplyv rehulyatoriv rostu roslyn na morfo fiziologichni parametry posiviv, produktyvnist ta strukturu vrozhayu trytykale ozymoho [Influence of plant growth regulators on morphological physiological parameters of crops and yield structure winter triticale]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 123, 36–46 [in Ukrainian].

16. Nikolayeva, M. G. [Ed.] (1982). Fiziologiya i biokhimiya pokoya i prorstaniya semyan [Physiology and biochemistry of rest and germination of seeds]. Moscow: Kolos [in Russian].

IMPROVEMENT OF OILSEED CROPS SOWING QUALITIES AT THE EFFECT OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE ANTISTRESS SUBSTANCES

O. Yeremenko*, L. Pokoptseva**

e-mail: pokoptseva0302@gmail.com

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,

Heroyiv Oborony Str., 15, Kyiv, 03041, Ukraine

**Tavria State Agrotechnological University of Ukraine

B. Khmelnytskoho Ave., 18, Melitopol, Zaporizhzhia region, 72310, Ukraine

The field of plant growing depends on the weather conditions during the entire production cycle, starting with sowing and ending with harvesting. The factor of weather risk, which significantly affects the yield of crops, is objective and one of the least predictable. Climate of the Steppe zone of Ukraine is recently characterized by substantial temperature increase, decrease of rainfalls, and their irregularity. This led to the decrease of the stock of productive moisture in the arable and meter layers of the soil, occurrence of prolonged hydrothermal stresses during critical phases of plant development.

Stimulation of plant growth and development, increase of plant resistance to stress factors by differentiated use of plant growth regulators in various stages of development is an effective way to increase the yield of plants.

The results of the research carried out by the method of setting up laboratory experiments, are presented. For presowing seed treatment, plant growth regulators Vympel, Emistim C, AKM were used.

It is shown that the use of plant growth regulators of antioxidant action for presowing treatment of oilseed crops can both oppress and stimulate germination processes.

It is determined that studied factors affect the main indices that characterize the seed quality: germination energy, laboratory germination, the length of seedlings, the content of solids. Thus, the best values of those indicators were showed by the variant of presowing seed treatment AKM PGR with the optimum concentration for sunflower – 0,015 g/l, for safflower and oilseed flax – 0,0015 g/l. Vympel and Emistim C PGRs also had a positive effect: they increased germination energy and laboratory germination of sunflower seeds by 14,7 and 24,4 %, respectively, compared with the control variant.

Keywords: sunflower, safflower, oilseed flax, plant growth regulator, germination, germination energy, solids content.

**УЛУЧШЕНИЕ ПОСЕВНЫХ СВОЙСТВ
МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ
ВОЗДЕЙСТВИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
АНТИСТРЕССОВОГО ДЕЙСТВИЯ**

О. А. Еременко*, Л. А. Покопцева**

e-mail: pokoptseva0302@gmail.com

*Национальный университет биоресурсов и
природопользования Украины,
ул. Героев Оборона, 15, Киев, 03041, Украина

**Таврический государственный
агротехнологический университет
пр. Б. Хмельницкого, 18, г. Мелитополь,
Запорожская обл., 72310, Украина

Отрасль растениеводства зависит от погодных условий всего производственного цикла, начиная с посева и заканчивая уборкой урожая. Фактор погодного риска, который существенно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур, является одним из объективных и наименее прогнозируемых. Климат Южной зоны Украины характеризуется в последнее время существенным потеплением, уменьшением количества осадков и неравномерностью их выпадения. Это обусловило уменьшение запасов продуктивной влаги в метровом шаре грунта, возникновение длительных гидротермических стрессов в критические фазы развития растений.

Стимуляция роста и развития растений, повышение устойчивости растений к стрессовым факторам через дифференцированное использование регуляторов роста растений на разных стадиях развития является эффективным путем повышения урожайности растений.

Представлены результаты исследований, которые проводили методом постановки лабораторных опытов. Для предпосевной обработки семян использовали регуляторы роста растений Вымпел, Емистим С, АКМ.

Показано, что использование регуляторов роста растений антиоксидантного действия для предпосевной обработки семян масличных культур может как угнетать, так и стимулировать процессы проростания.

Установлено, что исследуемые факторы сказываются на основных показателях, которые характеризуют посевную пригодность: энергию проростания семян, лабораторную всхожесть, длину проростков, содержание сухих веществ. Так, лучшими показателями характеризовался вариант предпосевной обработки семян регулятором роста растений АКМ с оптимальной концентрацией для подсолнечника 0,015 г/л, для сафлора и льна масличного – 0,0015 г/л. Препараты Вымпел и Емистим С также имели позитивный эффект: увеличивали энергию проростания и лабораторную всхожесть семян подсолнечника на 14,7 и 24,4 %, соответственно, по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: подсолнечник, сафлор, лен масличный, регулятор роста растений, всхожесть, энергия проростания, содержание сухих веществ.

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВОГО КОМПОНЕНТУ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

В. П. Кирилюк

e-mail: golovbuh-hdsgds@yandex.ru

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів
та сільського господарства Поділля НААН
с. Самчики, Старокостянтинівський р-н, Хмельницька обл., 31182, Україна

Викладено результати досліджень впливу тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту та удобрення на кількісні показники бур'янового компоненту агроценозу пшениці озимої. Дослідження проведено в чотирьохпільній сівозміні стаціонарного досліді в 2009–2016 роках.

Виявлено, що безполіцеві системи основного обробітку, порівняно до поліцевої, призводили до збільшення кількості бур'янів на 84 % за мінерального удобрення та на 84 % за орґано-мінерального. Вегетативна сира маса бур'янів за безполіцевих систем зростала, порівняно до поліцевої, на фоні мінерального удобрення на 20 % та на 21 % на фоні орґано-мінерального. На фоні мінерального удобрення загальна кількість бур'янів була меншою до орґано-мінерального на 36 %, вегетативна сира маса – меншою на 33 %. За безполіцевих систем кількість видів збільшувалася до поліцевої на 8 (80 %) на фоні мінерального та на 5 (36 %) на фоні орґано-мінерального удобрення. Плоскорізна, поверхнева та мінімальна системи основного обробітку ґрунту на фоні орґано-мінерального удобрення призводили до створення найбільш різноманітного видового бур'янового компоненту агроценозу пшениці озимої. За безполіцевих систем загальна кількість видів була більшою до поліцевої на 10–80 % на фоні мінерального удобрення та на 21–76 % – орґано-мінерального. Особливу увагу на обох фонах удобрення привертало до себе стрімке зростання кількості багаторічних та зимуючих видів за безполіцевих систем. Найбільш поширений вид бур'янів – мишій сизий – 17 % від усього бур'янового набору на фоні мінерального удобрення та 18 % на фоні орґано-мінерального. Всього в агроценозі виявлено 19 видів бур'янів.

Найсприятливіший для пшениці озимої фітосанітарний стан посівів як на фоні мінерального, так і орґано-мінерального удобрення, склався за поліцевої системи основного обробітку ґрунту, що включала дискування стерні попередника на 10–12 см відразу після збирання урожаю та оранку на 20–22 см через 10–12 днів.

Ключові слова: обробіток, ґрунт, система, бур'яни, пшениця озима.

Постановка проблеми

Висока засміченість полів бур'янами є одним із факторів ризику в землеробстві. В Україні ця проблема загострилася в останні роки через низку причин, що зумовлює актуальність пошуку заходів підвищення ефективності контролю бур'янів в агроценозах [3, 5]. Однозначної оцінки змін в агроценозах під впливом технологічних новацій немає у зв'язку зі строкатістю екологічних умов [1, 4, 7]. Розбіжність оцінок ефективності контролю забур'яненості за різних систем основного обробітку ґрунту стала причиною досліджень, результати яких викладено у даній статті. Важливе значення для зменшення забур'яненості сільськогосподарських культур і зниження засміченості орного шару має спосіб основного обробітку ґрунту. Цей чинник впливає на кількість насіння бур'янів та розміщення його по горизонтах ґрунту, а також на видовий склад бур'янів у посівах культур [6].

Мета, завдання та методика досліджень

Мета досліджень – вивчення впливу тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту та удобрення на формування бур'янового компоненту агроценозу пшениці озимої.

На Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції продовж 2009–2016 років у стаціонарному досліді вивчали вплив принципово різних систем основного обробітку ґрунту за традиційної і нової систем удобрення (з використанням соломи на орґанічне добриво) на кількісні і якісні показники продуктивності сільськогосподарських культур. Дослідження проводили в 4-пільній сівозміні з таким чергуванням культур: гірчиця біла, пшениця озима, соя, ячмінь ярий. Агротехніка вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для зони за виключенням основного обробітку ґрунту. Схема обробітку ґрунту включала:

Система основного обробітку в сівозміні	Спосіб та глибина обробітку під пшеницю, см	Знаряддя
Полицева	Оранка – 20 - 22	ПЛН-3-35
Плоскорізна	Плоскорізний – 25-27	КПГ-2-150
Чизельна	Чизельний – 25 - 27	ПЧ-2,5+ПСТ-2,5
Поверхнева дискова	Дисковий – 10 - 12	БДТ-7
Мінімальна	Дисковий – 6 - 8	БДТ-7

Дози добрив під пшеницю озиму були такими: за традиційної мінеральної системи удобрення (фон 1) – $N_{60}P_{60}K_{60}$; за нової органо-мінеральної системи (фон 2) – солома попередника + N_{10} на тонну соломи + $N_{30}P_{30}K_{30}$, підживлення N_{30} – на обох фонах.

Грунт – чорнозем опідзолений, середньосуглинковий. Вміст гумусу – 2,62-3,12 %, загального азоту – 0,150-0,163 %, рухомих фосфатів – 12,5-19,61 і калію – 6,5-7,2 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,0-6,5.

Розміщення ділянок – систематичне. Облікова площа ділянок – 40 м², повторність досліду – чотириразова. Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками [2]. Агрометеорологічні умови в роки досліджень

характеризувались істотними відхиленнями від середньобагаторічних показників як за кількістю опадів, температурним режимом, так і їх розподілом у період вегетації культури з тенденцією у бік зростання.

Результати досліджень

У середньому за роки досліджень на фоні мінерального удобрення найменшу кількість бур'янів виявлено за полицевої системи основного обробітку ґрунту (206 шт./м²), (табл. 1). За усіх безполицевих систем кількість бур'янів збільшувалася до полицевої від 67 шт./м² (33 %) за чизельної до 174 шт./м² (84 %) за мінімальної.

Таблиця 1. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на кількість бур'янів у посівах пшениці озимої, всього за вегетаційний період (2009–2016 рр.), шт. /м²

Системи обробітку	Роки								Середня	± до контролю		± до фону	
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		шт./м ²	%	шт./м ²	%
Мінеральне удобрення													
Полицева	230	178	116	271	490	201	97	64	206	-	-	-	-
Плоскорізна	465	169	458	396	347	242	134	84	287	81	39	-	-
Чизельна	165	210	470	346	445	304	159	82	273	67	33	-	-
Поверхнева	237	198	238	509	547	419	213	100	308	102	50	-	-
Мінімальна	472	342	377	567	662	350	170	103	380	174	84	-	-
Органо-мінеральне удобрення													
Полицева	222	216	265	263	396	227	103	73	221	-	-	15	8
Плоскорізна	507	208	917	333	587	316	145	95	389	168	76	102	36
Чизельна	280	237	534	284	576	364	218	82	322	101	46	49	18
Поверхнева	322	248	615	176	539	392	158	79	316	95	43	8	3
Мінімальна	519	269	900	410	435	410	180	129	407	186	84	27	7

На фоні органо-мінерального удобрення найменшу кількість бур'янів виявлено, також, за полицевої системи (221 шт./м²). За усіх безполицевих систем кількість бур'янів збільшувалася до полицевої: від 95 шт./м² (43 %) за поверхневої до 186 шт./м² (84 %) за мінімальної. У цілому, на фоні органо-мінерального удобрення, порівняно до мінерального, за усіх систем помітне

збільшення кількості від 8 шт./м² (3 %) за поверхневої до 102 шт./м² (36 %) за плоскорізної.

Вегетативна сира маса бур'янів мала подібну до кількості тенденцію розподілу як у залежності від систем основного обробітку, так і від удобрення та за роками досліджень (табл. 2). Так, на фоні мінерального удобрення найменшою вегетативна сира маса бур'янів була за полицевої системи

Таблиця 2. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на вегетативну сирову масу бур'янів у посівах пшениці озимої, всього за вегетаційний період (2009–2016 рр.), г/м²

Системи обробітку	Роки								Се- ред- ня	± до контролю		± до фону	
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		г./м ²	%	г/м ²	%
Мінеральне удобрення													
Полицева	2619	2431	134	327	444	387	249	830	928	-	-		
Плоскорізна	2478	2391	194	467	469	494	341	840	959	31	3		
Чизельна	2162	2528	172	379	601	538	348	820	944	16	2		
Поверхнева	2250	2505	183	432	815	663	341	750	992	64	7		
Мінімальна	2531	3137	210	529	579	688	415	800	1111	183	20		
Органо-мінеральне удобрення													
Полицева	3790	2315	216	391	574	369	218	830	1089	-	-	161	17
Плоскорізна	3225	2293	279	696	581	474	327	850	1091	2	0,1	132	14
Чизельна	3837	2493	257	499	765	528	339	730	1181	92	8	237	25
Поверхнева	4862	2442	273	525	677	634	338	810	1320	231	21	328	33
Мінімальна	3811	3162	290	662	496	639	396	810	1283	194	18	172	15

(928 г /м²), за усіх безполіцевих систем – зростала від 16 г /м² (2 %) за чизельної системи до 183 г /м² (20 %) за мінімальної.

На фоні органо-мінерального удобрення найменшою вегетативна сира маса бур'янів була, також, за полицевої системи (1089 г /м²), за безполіцевих систем – зростала від 2 г /м² (0,1 %) за плоскорізної системи – до 231 г /м² (21 %) за поверхневої. У цілому, на фоні органо-мінерального удобрення, порівняно до мінерального, за усіх систем обробітку помітне збільшення вегетативної сирової маси від 161 г /м² (17 %) за полицевої до 328 г /м² (33 %) за поверхневої.

Значне коливання кількості та маси бур'янів за роками досліджень можна пояснити, в першу чергу, коливаннями погодних умов (значна кількість опадів, особливо перед жнивими, призводила до стрімкого зростання кількості, а отже, і вегетативної сирової маси бур'янів. І навпаки, посушливі явища спричинювали протилежний ефект.

Нашими дослідженнями виявлено, що на фоні мінерального удобрення у фазі повних сходів пшениці найменша кількість бур'янів (35 шт. /м², або 17 % від усієї суми за вегетаційний період) була за полицевої системи, найбільша (72 шт. /м², або 19 %) – за мінімальної (табл. 3). При відновленні вегетації на згаданому фоні найбільше бур'янів (58 шт. /м², або 28 %) виявлено за полицевої та чизельної (58 шт. /м², або 21 %) систем, найменше (34 шт. /м², або 9 %) – за мінімальної. У середині вегетації на згаданому

фоні найменше бур'янів (6 шт. /м², або 3 %) знайдено за полицевої системи, найбільше (42 шт. /м², або 11 %) – за мінімальної. До збирання кількість бур'янів стрімко збільшувалася. Найменше їх виявлено за полицевої системи (107 шт. /м², або 52 %), найбільше (232 шт. /м², або 61 %) – за мінімальної.

На фоні органо-мінерального удобрення у фазі повних сходів культури найменше бур'янів (40 шт. /м², або 18 %) було за полицевої системи, найбільше (81 шт. /м², або 21 %) – за мінімальної. При відновленні вегетації на згаданому фоні найбільше бур'янів (51 шт. /м²) було за полицевої системи, найменше (22 шт. /м², або 7 %) – за поверхневої системи. У середині вегетації найбільше бур'янів (49 шт./м², або 12 %) було за мінімальної системи, найменше (11 шт./м², або 5 %) – знайдено за полицевої системи. Перед збиранням урожаю найменше бур'янів було за полицевої системи (119 шт. /м², або 54 %), найбільше (244 шт. /м², або 60 %) – за мінімальної. Бур'яни, що з'явилися у фазі повних сходів культури та при відновленні вегетації було знищено гербіцидами на 92 % (їх кількість складала 25–45% від загальної за вегетаційний період). Реальну загрозу посівам пшениці могли становити бур'яни, що з'явилися у середині вегетації (3–12 % бур'янів), але завдяки дії гербіциду та конкурентному «тиску» з боку культури, вони були у пригніченому стані і мали мізерну вегетативну масу.

Таблиця 3. Кількісний склад бур'янового компоненту агроценозу пшениці озимої впродовж вегетаційного періоду (середнє за 2009–2016 рр.), шт./м²

Системи обробітків	Удобрєння	Строки спостережень								Всього бур'янів	
		сходи		відновле- ння вегетації		середина вегетації		збирання			
шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%		
Полицева	М	35	17	58	28	6	3	107	52	206	100
	ОМ	40	18	51	23	11	5	119	54	221	100
Плоскорізна	М	57	20	32	11	23	8	175	61	287	100
	ОМ	82	21	31	8	35	9	241	62	389	100
Чизельна	М	49	18	58	21	19	7	147	54	273	100
	ОМ	61	19	45	14	29	9	187	58	322	100
Поверхнева	М	55	18	37	12	25	8	191	62	308	100
	ОМ	60	19	22	7	28	9	206	65	316	100
Мінімальна	М	72	19	34	9	42	11	232	61	380	100
	ОМ	81	20	33	8	49	12	244	60	407	100

Бур'яни, що з'явилися після припинення вегетації культури (дозрівання) перед збиранням (52–65 % від загальної кількості), вже не чинили їй конкуренції, але створювали проблеми з післязбиральною доробкою зерна, очищенням, сушінням, тобто негативно впливали на якість продукції. Зростанню кількості та вегетативної маси цієї хвилі бур'янів найчастіше сприяли дощі.

При плануванні заходів контролю бур'янів важливо знати, які саме їх види присутні на полі. У наших дослідженнях видовий набір у посівах ячменю був досить різноманітним (табл. 4). Найбільш поширеними у посівах

були 8 видів: мишій сизий (*Setaria glauca*) – у середньому 17 % на фоні мінерального удобрення та 19 % на фоні органо-мінерального, галінсога дрібноцвіта (*Galinsoga parviflora*) – 11 та 11 %, щириця загнута (*Amaranthus retroflexus*) – 12 та 8 %, талабан польовий (*Thlaspi arvense*) – 17 та 16 %, ромашка непахуча (*Matricaria*

perforata) – 9 та 9 %, грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*) – 8 та 8 %, лобода біла (*Chenopodium album*) – 10 та 11 %, підмаренник чіпкий (*Galium aparine*) – 12 та 13 %, відповідно. Інші 7 видів зустрічалися у посівах ще рідше (не більше 5 %), а волошка синя (*Centaurea cyanus*), грабельки звичайні (*Erodium cicutarium*), молочай городній (*Sonchus oleraceus*), мак дикий (*Papaver rhoeas*) зустрічали дуже рідко. Всього у посівах виявлено 19 видів бур'янів.

За безполіцевих систем кількість видів зростала до полицевої на 4–8 (40–80 %) на фоні мінерального удобрення та на 3–5 (21–36 %) – органо-мінерального. За органо-мінерального удобрення нараховували на 1–6 види більше, ніж за мінерального удобрення. На обох фонах удобрення за безполіцевих систем обробітку, порівняно до полицевої, значно збільшувалася кількість багаторічних (у 3–5 разів) та зимуючих (на 146–207 %) видів бур'янів.

Таблиця 4. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на кількісно-видовий склад бур'янів у посівах пшениці озимої, всього за вегетацію, шт./м² (у середньому за 2009–2016 рр.)

Види бур'янів	Полицева		Плоскорізна		Чизельна		Поверхнева		Мінімальна	
	Т*	С	Т	С	Т	С	Т	С	Т	С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Берізка польова	-	-	2	5	-	1	1	3	2	5
Вероніка плющоліста	-	1	-	2	-	2	1	2	5	7

Закінчення таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Галінсога дрібноцвіта	15	7	35	38	32	32	37	39	40	41
Грицики звичайні	8	14	23	32	20	26	25	27	34	35
Зірочниксередній	6	11	9	16	8	21	12	13	11	12
Лобода біла	20	26	29	39	30	37	35	37	31	39
Мишій сизий	75	82	39	67	27	50	28	29	66	69
Осот щетинистий	-	-	1	2	-	1	-	2	2	2
Пирій повзучий	-	-	2	5	-	1	1	3	2	3
Підмаренник чіпкий	22	28	37	49	36	48	31	32	48	49
Ромашка непахуча	16	18	29	35	28	24	31	33	34	36
Рутка лікарська	-	1	-	2	-	1	1	2	2	3
Талабан польовий	13	16	48	61	58	50	69	72	65	67
Фіалка польова	-	1	-	1	-	1	1	2	2	3
Щириця загнута	31	16	33	35	34	27	35	20	36	36
Інші види, шт.	1	2	2	3	2	2	2	3	3	4
Всього бур'янів, шт.	206	221	287	389	273	322	308	316	380	407
Всього видів, шт.	10	14	14	18	11	17	16	18	18	19
± до контролю	шт.	-	-	4	4	1	3	6	4	8
	%	-	-	40	29	10	21	60	29	80
± до фону традиц. удобрення	шт.	-	2	-	4	-	6	-	2	-
	%	-	20	-	29	-	55	-	13	-

Примітка: Т – фон традиційного удобрення, С – фон з удобренням соломною.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Безполицеві системи основного обробітку, порівняно до полицевої, призводили до збільшення кількості бур'янів на 84 % як за мінерального удобрення, так і за органо-мінерального. Вегетативна сира маса бур'янів, за безполицевих систем зростала, порівняно до полицевої, на фоні мінерального удобрення на 20 % та на 21 % на фоні органо-мінерального. На фоні мінерального удобрення загальна кількість бур'янів була меншою до органо-мінерального на 36 %, вегетативна сира маса – меншою на 33 %.

За безполицевих систем кількість видів збільшувалася до полицевої на 8 (80 %) на фоні мінерального та на 5 (36 %) на фоні органо-мінерального удобрення. Плоскорізна, поверхнева та мінімальна системи основного обробітку ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення призводили до створення найбільш різноманітного видового бур'янового компоненту агроценозу пшениці озимої. За безполицевих систем загальна кількість видів була більшою до полицевої на 10–80 % на фоні мінерального удобрення та на 21–36 % – органо-мінерального. Особливу увагу на обох фонах

удобрення привертало до себе стрімке зростання кількості багаторічних та зимуючих видів за безполицевих систем. Найбільш поширений вид бур'янів – мишій сизий – 17 % від усього бур'янового набору на фоні мінерального удобрення та 19 % на фоні органо-мінерального. Всього в агроценозі виявлено 19 видів бур'янів.

Найсприятливіший для пшениці озимої фітосанітарний стан посівів як на фоні мінерального, так і органо-мінерального удобрення, складався за полицевої системи основного обробітку ґрунту, що включала дискування стерні попередника на 10–12 см відразу після збирання урожаю та оранку на 20–22 см через 10–12 днів.

Застосування соломи як удобрення потребує подальшого детального вивчення.

Refereces

1. Vanin, D. E., Tarasov, A. V., Mikhailova, N. F. (1985). The Effect of Primary Soil Processing on Productivity and Clogged Crop [Effect of basic tillage on yield and weediness of crops]. *Agriculture*, 3, 7–10 [in Russian].
2. Armor, B. A. (1985). Method of field experiment [Methodology of field experience]. Moscow: Agropromizdat, [in Russian].

3. Manko, Yu. P., Maksimchu, I. P., Rozhko, V. M., & Shepelya, M. O. (2004). Efficiency of control of bulb agrocentose control in different systems of agriculture [Efficiency of control of bulbous agrocentose control in different agricultural systems]. Quarantine and defense, 5, 4–5 [in Ukrainian].

4. Olkhovsko-Burkova A. K. [Ed.] (1990). Integrated system of protection of grain crops from pests, diseases and weeds [Integrated system of protection of grain crops from pests, diseases and weeds]. Kyiv: Harvest [in Ukrainian].

5. Tancyk, S. P., Vialiy, S. O., Kosolap, M. P., & Krotinov, O. P. (2006). Reproduction ability of weeds in agrophytocenosis of spring barley depending on agricultural systems [Reproduction ability of weeds in agrophytocenoses of spring barley depending on farming systems]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 102, 84–89 [in Ukrainian].

6. Sham, I. V. (2003). Potential reserves of seed weeds in the soil in the conditions of the Eastern forest-steppe of Ukraine [Potential reserves of seed weeds in the soil under the conditions of the Eastern forest-steppe of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu tsukrovyykh buriakiv*, 5, 264–269 [in Ukrainian].

7. Shikula, M. K. (2000). Gruntozakhysna biolohichna systema zemlerobstva v Ukraini [Soil protection biological system of agriculture in Ukraine]. Kyiv: Urozhai [in Ukrainian].

INFLUENCE OF THE LONG-TERM APPLICATION OF THE BASIC SOIL CULTIVATION SYSTEMS ON FORMING THE WEED COMPONENT OF WINTER WHEAT SOWS

V. P. Kyryliuk

e-mail: golovbuh-hdsgds@yandex.ru

Khmelnitsky State Agricultural Experimental Station of Institute of Feed Research and Agriculture Podillya of NAAS

Samchyky village, Starokostyantynivsky district, Khmelnytsky region, 31182, Ukraine

The results of investigations of the long-term application of the systems of the main soil cultivation to the quantitative indices of the weed component of wheat-wheat seedlings are described. The research was conducted in the four-field crop rotation of stationary experience in 2009–2016 and is being conducted today at the Khmelnytsky State

Agricultural Experimental Station at the Institute of Forage and Agriculture of the Podolia NAAN.

It was found that the unploded system of main treatment compared with the plow resulted in an increase in the number of weeds by 84% in mineral fertilizers and 84 % in organo-mineral fertilizers. Vegetative raw mass of weeds in non-soft systems grew, comparatively with plow, against the background of mineral fertilizers by 20 % and 21 % by organo-mineral. Against the background of mineral fertilizers, the total number of weeds was less than in the organomineral (36 %), vegetative crude mass - less by 33 %. In non-branch systems, the number of species increased in comparison with the plow on 8 (80 %) against the background of mineral and 5 (36 %) against the background of organo-mineral fertilizers. Fluctuating, surface and minimum systems of the main soil treatment on the background of organo-mineral fertilizers led to the creation of the most diverse species of weed components of winter wheat agrocentosis. In unconventional systems, the total number of species was greater to plow on 10–80 % against the background of mineral fertilizers and 21–76% – organo-mineral. Particular attention on both backgrounds of the fertilizer has been caused by the rapid increase in the number of perennials and wintering species in unplugged systems. The most common species of weeds – blue squirrel mice – 17% of the total weed in the background of mineral fertilizers and 18% against the background of organo-mineral. In total, 19 species of weeds have been found in agrocentosis.

The most favorable for wheat, the winter phytosanitary condition of crops, both in the background of mineral and organo-mineral fertilizers, was created under the plow system of basic soil treatment, which included discarding the stubble of the predecessor on 10–12 cm immediately after the rainbow eruption and sputum for 20–22 cm after 10–12 days.

Keywords: cultivation, soil, systems, weeds, winter wheat.

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ
ПОЧВЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ СОРНОГО
КОМПОНЕНТА ПОСЕВОВ
ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ**

В. П. Кирилук

e-mail: golovbuh-hdsgds@yandex.ru

Хмельницкая государственная
сельскохозяйственная опытная станция
Института кормов и сельского хозяйства
Подолья НААН

пос. Самчики, Староконстантиновский р-н,
Хмельницкая обл., 31182, Украина

Изложены результаты исследований длительного применения систем основной обработки почвы на количественные показатели сорного компонента посевов пшеницы озимой. Исследования проведены в четырехпольном севообороте стационарного опыта в 2009–2016 годах и ведутся сегодня на Хмельницкой государственной сельскохозяйственной опытной станции Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН.

Обнаружено, что безплужные системы основной обработки по сравнению с плужной, приводили к увеличению количества сорняков на 84 % при минеральном удобрении и на 84 % – при органо-минеральном. Вегетативная сырая масса сорняков по безплужным системам возросла, сравнительно с плужной, на фоне минерального удобрения на 20 % и на 21 % – на органо-минеральном. На фоне минерального удобрения общее количество сорняков было меньше, сравнительно с органо-минеральным на 36 %, вегетативная сырая масса – меньше на 33 %. При безплужных системах количество видов увеличивалось, сравнительно к плужной на 8 (80 %) на фоне минерального и на 5 (36 %) – на фоне

органо-минерального удобрения. Плоскорезная, поверхностная и минимальная системы основной обработки почвы на фоне органо-минерального удобрения приводили к созданию наиболее разнообразного видового сорного компонента агроценоза пшеницы озимой. При безплужных системах общее количество видов было больше к плужной на 10–80 % на фоне минерального удобрения и на 21–76 % – органо-минерального. Особое внимание на обоих фонах удобрения обращало на себя стремительное увеличение количества многолетних и зимующих видов при безплужных системах. Наиболее распространенный вид сорняков – мышей сизый – 17 % от всего сорного набора на фоне минерального удобрения и 18 % – на фоне органо-минерального. Всего в агроценозе обнаружено 19 видов сорняков.

Наиболее благоприятное для пшеницы озимой фитосанитарное состояние посевов как на фоне минерального, так и органо-минерального удобрения создавалось при плужной системе основной обработки почвы, которая включала в себя дискование стерни предшественника на 10–12 см сразу после уборки урожая и вспашку – на 20–22 см через 10–12 дней.

Ключевые слова: обработка, почва, систем, сорняки, пшеница озимая.

ВПЛИВ СПОСОБІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

В. Г. Молдован, Ж. А. Молдован, С. І. Собчук

e-mail: moldovan.zh@ukr.net

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція

Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

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

У статті наведено результати досліджень щодо ефективності способів передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення, за різних рівнів мінерального живлення, на формування показників індивідуальної продуктивності та урожайності насіння сої.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку, формування індивідуальної та насінневої продуктивності рослин сої залежно від удобрення, способів позакореневого підживлення та гідротермічних умов регіону.

Встановлено, що мінеральне живлення, способи передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення мали значний вплив на формування показників індивідуальної продуктивності: кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, масу 1000 насінин. Зокрема, кількість бобів на одній рослині складала на фоні природної родючості 29–43 шт., за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ зросла до 32–50 шт., за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$ була найбільшою – 33–57 шт.

Покращення рівня мінерального живлення підвищувало ефективність позакореневого підживлення та зумовлювало зростання маси 1000 насінин, порівняно до контролю, на 2,1–2,7 г – за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ та на 3,4–4,7 г – за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Серед досліджуваних способів передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення найбільше (0,34–0,78 т/га або 23,0–33,8 %) зростання врожаю насіння сої отримали за комплексної обробки насіння та двох позакореневих підживлень у різні фази розвитку сої. Найменше зростання урожайності насіння сої забезпечує передпосівна обробка насіння Вимпел К – 0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т. Приріст до контролю склав 0,08–0,18 т/га або 5,4 – 7,8 % залежно від рівня мінерального живлення.

Максимальне зростання показників індивідуальної продуктивності та урожайності насіння сої, в середньому за два роки досліджень: кількість бобів – 56,5, насінин у бобі – 2,5 з масою 1000 насінин – 147,4 г та приріст урожайності насіння – 1,27 т/га, сформували рослини сої, де передбачалась обробка насіння: Вимпел К – 0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т + обробка посівів у фазу 2–3 справжніх листки Вимпел, 0,5 л/га + обробка посівів у фазу початку бутонізації: Вимпел, 0,5 л/га + Оракул бор, 1,0 л/га + Оракул сірка, 2,0 л/га + Оракул цинк, 1,0 л/га за рівня мінерального живлення $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Ключові слова: соя, мікродобрива, маса 1000 насінин, урожайність, насіння.

Постановка проблеми

Стрімке зростання посівних площ сої в Україні та й у західному Лісостепу, зокрема, вимагає удосконалення окремих елементів технології вирощування, що забезпечить зростання урожайності та якості насіння. Адже відомо, що врожайність є найбільш важливим комплексним показником господарської цінності цієї культури, що поєднує індивідуальну продуктивність рослин, біоценозний фактор та умови довкілля [3, 4]. Проте, сучасні вимоги щодо екологічної безпеки одержаної продукції, що адаптовані до європейських стандартів, потребують розробки цілої низки нових рекомендацій щодо вирощування культури – адже поява нових сортів сої та нових видів добрив вимагає проведення відповідних досліджень щодо їх застосування. Саме тому

лише за оптимального поєднання цих факторів ми можемо очікувати на високу продуктивність культури, максимальну реалізацію потенціалу кожного сорту, що є результуючою ознакою факторіальної дії систем потенційної продуктивності та екологічної стійкості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вагомим резервом підвищення урожайності насіння сої є застосування високоефективних мікробних препаратів та біологічно активних речовин (регуляторів росту, індукторів стійкості тощо), тим більше, що у світі, останнім часом, спостерігається тенденція до екологічно чистого, або біологічного ведення землеробства [7, 10].

Соя як бобова культура має дуже цінну здатність – у симбіозі з азот-фіксувальними бактеріями утворювати бульбочки не кореневі і накопичувати біологічний азот. Тому у сучасних

технологіях вирощування сої велике значення має правильний підбір мікробних препаратів (інокулянтів) та використання регуляторів росту рослин та мікродобрив, які здатні активізувати дію інокулянтів і підвищити захисні та адаптогенні властивості рослинного організму [5, 11].

Результати досліджень багатьох науково-дослідних установ показали, що впровадження сучасних регуляторів росту та мікродобрив може сприяти значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Зокрема, встановлено, що найбільш ефективним є поєднання мікробних препаратів з регуляторами росту рослин для обробки насіння та обприскування посівів сої впродовж вегетаційного періоду [1, 2, 6, 8]. Крім того, доведена висока ефективність використання для передпосівної обробки насіння сої регуляторів росту рослин, завдяки яким знижувалась ураженість рослин бактеріальними хворобами та підвищувалась урожайність культури.

Поряд із підвищенням урожайності на 8–17 % регулятори росту рослин та мікродобрива, сприяють збільшенню вмісту білка та жиру в зерні сої. Установлено їх позитивний вплив на симбіотичну азотфіксацію у системі «бульбочкові бактерії-бобові культури». Зменшується мутагенез як спонтан-ний, так і викликаний пестицидами. Під впливом біостимуляторів збільшується кількість бобів на рослині та висота їх прикріплення, що покращує умови збирання [9, 12].

Загалом питання оптимізації живлення рослин сої макро- і мікроелементами з метою підвищення урожайності та якості насіння, зменшення негативного впливу погодних умов ще недостатньо вивчене і потребує подальших досліджень в умовах західного Лісостепу. Загалом, необхідно розробити таку систему застосування добрив, яка сприяла б не тільки оптимізації живлення рослин, але й усувала небезпеку забруднення ґрунту та продукції рослинництва небезпечними токсикантами, зберігаючи й підвищуючи при цьому показники родючості ґрунту.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою наших досліджень передбачалося вивчення впливу способів передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення на ріст і розвиток рослин сої, формування їх

індивідуальної продуктивності та урожайності насіння, за різних рівнів мінерального живлення.

Об'єкт досліджень – процеси росту і розвитку та формування індивідуальної та насінневої продуктивності рослин сої залежно від удобрення, способів позакореневого підживлення та гідротермічних умов регіону.

Дослідження проводилися Хмельницькою ДСГДС ІКСГП НААН впродовж 2016–2017 рр. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньо-суглинковий, слабозмитий, малогумусний на лесоподібному суглинку бурувато-палевого забарвлення. Ґрунт достатньо насичений основами – 39,8–42,0 мг екв. на 100 г, має гідролітичну кислотність 1,8–2,7 мг екв. на 100 г ґрунту. Вміст гумусу (за Тюрнімом) – 3,2 %. Рухомими формами поживних речовин середньо-забезпечений: легкогідролізованого азоту 14,4–16,6; фосфору 11,0–12,0, калію 7,8–8,0 мг на 100 г ґрунту.

Схема досліду передбачала вивчення наступних чинників:

– чинник А (рівень мінерального живлення): а) без добрив (контроль); б) $N_{32}P_{32}K_{32}$; в) $N_{48}P_{48}K_{48}$;

– чинник В (спосіб використання мікродобрив): а) без обробки (контроль); б) передпосівна обробка насіння; в) обробка посівів по вегетації: у фазу 2–3 листків або у фазу початку бутонізації; г) передпосівна обробка насіння та посівів по вегетації.

У досліді вивчався ранньостиглий сорт сої Діадема Поділля. Технологія вирощування сої – загальноприйнята для регіону. Повторність у досліді триразова. Кількість варіантів – 24, загальна кількість ділянок – 72. Розміщення варіантів систематичне. Облікова площа ділянки – 18 м², загальна – 24 м².

При постановці та проведенні досліджень використовували загально-прийняті у рослинництві методики. Визначення показників індивідуальної продуктивності проводили шляхом розбору пробних снопів з подальшим визначенням наступних показників: висота рослин, висота прикріплення нижнього бобика, кількість насінин, маса 1000 насінин тощо. Урожайність насіння визначали шляхом обмолоту кожної дослідної ділянки окремо з наступним зважуванням та перерахунком на величину урожайності з 1 га.

Варто зазначити, що погодні умови в окремі періоди вегетаційного розвитку сої мали істотні

відхилення від середньо-, багаторічних показників, однак, в цілому, були сприятливими для росту та розвитку рослин сої, формування достатньо високих показників індивідуальної продуктивності та урожайності насіння (табл. 1).

Методи досліджень: польовий дослід – для вивчення дії та взаємодії організовуваних

факторів, підрахунково-ваговий – для встановлення пара-метрів показників структури врожаю і визначення врожайності насіння сої, методи математичної статистики – для визначення вірогідності результатів польових дослідів.

Таблиця 1. Погодні умови в роки проведення досліджень

Показники	місяць						За вегетаційний період
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	
Середньодобова температура повітря, °С							
2016 р.	12,4	15,5	20,9	21,8	20,9	16,1	17,9
2017 р.	10,2	15,9	20,6	21,0	22,0	15,2	17,5
Середнє за 2016- 2017 рр.	11,3	15,7	20,8	21,4	21,5	15,7	17,7
Середнє за 1960- 2016 рр.	8,3	13,4	18,2	19,1	18,2	13,2	15,1
Сумарна кількість опадів, мм							
2016 р.	51,4	78,0	283,3	92,3	15,4	8,8	529,2
2017 рік	35,3	48,6	120,8	89,4	106,0	203,8	603,9
Середнє за 2016- 2017 рр.	43,4	63,3	202,1	90,9	60,7	106,3	566,7
Середнє за 1960- 2016 рр.	46,3	64,4	101,4	129,4	93,3	60,6	495,4
Гідротермічний коефіцієнт							
2016 р.	1,38	1,62	4,52	1,37	0,24	0,33	1,58
2017 р.	1,15	0,99	1,95	1,37	1,55	4,47	1,91
Середнє за 2016- 2017 рр.	1,27	1,31	3,23	1,37	0,90	2,40	1,75
Середнє за 1960- 2016 рр.	1,86	1,56	1,91	2,18	1,63	1,51	1,78

Результати досліджень

За результатами проведених досліджень та отриманих дворічних даних нами встановлено, що передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення посівів сої стимулятором росту ВІМПЕЛ та комплексними мікродоб-ривами Оракул позитивно впливають на ріст і розвиток рослин сої, формування індивідуальної продуктивності та урожайності насіння.

Зокрема, відмічено, що передпосівна обробка насіння препаратом для обробки насіння ВІМПЕЛ-К та комплексними мікродоб-ривами Оракул-насіння та Оракул-молібден, навіть в умовах дефіциту вологи у посівному шарі ґрунту, скорочують період «сівба-сходи» на 1–2 дні порівняно з необроб-леними ділянками, тоді як досліджувані способи позакореневого підживлення зумовлюють подовження

вегетаційного періоду сої, у середньому, на 2–5 днів залежно від варіанту підживлення.

Одним із показників, що мають значний вплив на формування інди-відуальної продуктивності та урожайності насіння, є висота прикріплення нижнього бобу. У наших дослідженнях висота прикріплення нижнього бобу коливалася від 11,0 см до 17,1 см залежно від досліджуваних чинників. Встановлено, що покращення мінерального живлення зменшувало висоту прикріплення нижнього бобу, у середньому, на 1,1–2,4 см – за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ та на 1,3–2,8 см – за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$ порівняно з варіантами, де мінеральні добрива не вносилися. Досліджувані пособи передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення зменшували висоту прикріплення нижнього бобу на 0,1–5,0 см залежно від рівня мінерального живлення. Найнижчі показники висоти прикріплення нижнього бобу (11,0–14,6 см)

відмічено за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$, тоді як на фоні природної родючості вони зростали до 13,4–17,1 см.

У більшості випадків зміна урожайності під впливом зовнішніх умов пов'язана із зміною кількості насінин, оскільки саме вона, насамперед, визначається процесом формування урожаю і, як наслідок, являє собою першу можливість для рослини регулювати елементи продуктивності з урахуванням навколишнього середовища.

Встановлено, що мінеральне живлення, способи обробки насіння та позакореневого підживлення мали значний вплив на формування показників індивідуальної продуктивності: кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, масу 1000 насінин, індекс урожаю. У середньому за два роки досліджень кількість бобів на одній рослині склала на фоні природної родючості 29–43 шт., за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ зростала до 32–50 шт., за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$ була найбільшою – 33–57 шт. Проведення передпосівної обробки насіння та поза-кореневого підживлення зумовлювали зростання кількості бобів на рослині, у середньому, на 2–18 шт. порівняно з контролем. Оскільки, досліджувані рівні мінерального живлення, способи обробки насіння та позакореневого підживлення не мали значного впливу на формування кількості насінин у бобі, то, у середньому за роки досліджень, кількість насінин у бобі становила 2,2–2,5 шт.

Маса 1000 насінин – другий показник, що має вплив на формування індивідуальної продуктивності та урожайності насіння сої. У наших дослідженнях маса 1000 насінин змінювалася як за способами обробки насіння та позакореневого підживлення, так і за рівнями мінерального живлення. У середньому за роки досліджень маса 1000 насінин коливалася від 119,4 г до 147,4 г. Покращення мінерального живлення забезпечувало зростання маси 1000 насінин до 120,9–141,8 г – за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ та 123,1–147,4 г – за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$, що, відповідно, на 1,5–3,6 г та 3,7–9,2 г більше, порівняно до контролю. Досліджувані способи передпосівної обробки насіння та посівів сої

забезпечили зростання маси 1000 насінин на 1,7–24,3 г залежно від рівня мінерального живлення. Встановлено, що покращення рівня мінерального живлення підвищувало ефективність позакореневого підживлення та зумовлювало зростання маси 1000 насінин, порівняно до контролю, на 2,1–2,7 г – за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ та на 3,4–4,7 г – за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Таким чином, узагальнюючи вищевикладене, можна підсумувати, що найвищі показники індивідуальної продуктивності, в середньому за два роки досліджень: кількість бобів – 56,5, насінин у бобі – 2,5 з масою 1000 насінин – 147,4 г, сформували рослини сої, де передбачалась обробка насіння: Вимпел К – 0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т + обробка посівів у фазу 2–3 справжніх листки: Вимпел, 0,5 л/га + обробка посівів у фазу початку бутонізації: Вимпел, 0,5 л/га + Оракул бор, 1,0 л/га + Оракул сірка, 2,0 л/га + Оракул цинк, 1,0 л/га за рівня мінерального живлення $N_{48}P_{48}K_{48}$. Порівняно до контролю кількість бобів зросла на 28 шт., кількість насінин у бобі – на 0,3 насінини, маса 1000 насінин – на 24,3 г.

Урожайність насіння сої, у середньому за роки досліджень, склала 1,48 – 3,09 т/га залежно від рівня мінерального живлення, способів передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів (рис. 1).

Встановлено, що обидва досліджувані чинники забезпечували істотний приріст урожаю порівняно до контролю. Зокрема, покращення мінерального живлення зумовило зростання урожайності насіння сої на 0,39–0,57 т/га або 26,4–31,3 % – за внесення $N_{32}P_{32}K_{32}$ та на 0,83–1,27 т/га або 56,1–69,8 % – за внесення $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Серед досліджуваних способів передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення найбільший (0,34–0,78 т/га або 23,0–33,8 %) приріст врожаю насіння сої отримали за комплексної обробки насіння та двох позакореневих підживлень. Найменше зростання урожайності насіння сої забезпечує передпосівна обробка насіння Вимпел К – 0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т.

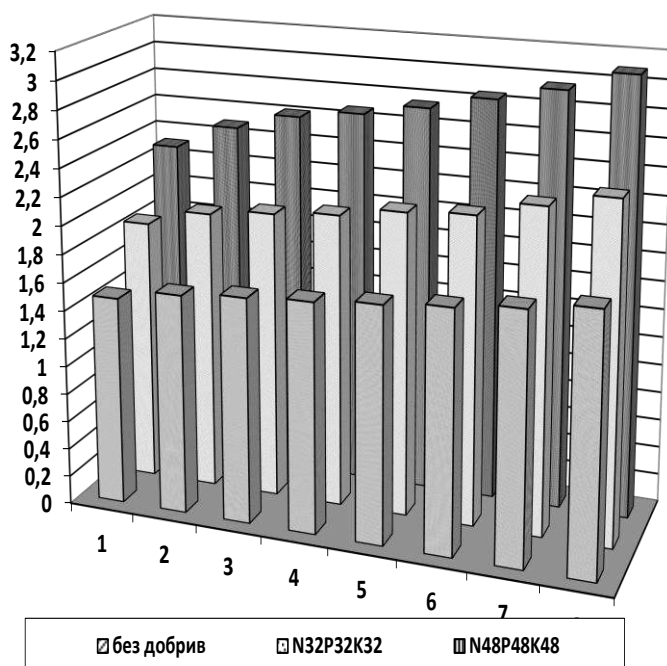


Рис. 1. Урожайність насіння сої залежно від рівня мінерального живлення, способів обробки насіння та позакореневого підживлення, т/га (у середньому за 2016–2017 рр.)

Варіанти: В1. без обробки насіння та посівів (контроль)

В2. обробка насіння: Вимпел К – 0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т;

В3. обробка посівів у фазу 2–3 справжніх листки: Вимпел, 0,5 л/га;

В4. обробка посівів у фазу початку бутонізації: Вимпел, 0,5 л/га + Оракул бор, 1,0 л/га + Оракул сірка, 2,0 л/га + Оракул цинк, 1,0 л/га;

В5. обробка насіння Вимпел К – 0,5 л/т + обробка посівів у фазу 2–3 справжніх листки: Вимпел, 0,5 л/га;

В6. обробка насіння: Вимпел К – 0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т + обробка посівів у фазу 2–3 справжніх листки: Вимпел, 0,5 л/га;

В7. обробка посівів у фазу 2–3 справжніх листки: Вимпел, 0,5 л/га + обробка посівів у фазу початку бутонізації: Вимпел, 0,5 л/га + Оракул бор, 1,0 л/га + Оракул сірка, 2,0 л/га + Оракул цинк, 1,0 л/га;

В8. обробка насіння: Вимпел К – 0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т + обробка посівів у фазу 2–3 справжніх листки: Вимпел, 0,5 л/га + обробка посівів у фазу початку бутонізації: Вимпел, 0,5 л/га + Оракул бор, 1,0 л/га + Оракул сірка, 2,0 л/га + Оракул цинк, 1,0 л/га.

Приріст до контролю склав 0,08–0,18 т/га або 5,4–7,8 % залежно від рівня мінерального живлення.

Найвищу урожайність насіння сої (1,82–3,09 т/га) отримали за поєднання передпосівної обробки насіння Вимпел К–0,5 л/т + Оракул насіння, 1,0 л/т + Оракул молібден, 0,5 л/т з обробкою посівів у фазу 2–3 справжніх листки: Вимпел, 0,5 л/га та обробкою посівів у фазу початку бутонізації: Вимпел, 0,5 л/га + Оракул

бор, 1,0 л/га + Оракул сірка, 2,0 л/га + Оракул цинк, 1,0 л/га. Приріст до контролю склав 0,42–1,27 т/га або 28,4–69,8 % залежно від рівня мінерального живлення.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Таким чином, підсумовуючи результати дворічних досліджень можна стверджувати:

– передпосівна обробка насіння препаратом для обробки насіння ВІМПЕЛ-К та комплексними мікродобривами Оракул-насіння та Оракул-молібден, навіть в умовах дефіциту вологи в посівному шарі ґрунту, скорочують період «сівба-сходи» на 1–2 дні порівняно з необробленими ділянками;

– досліджувані способи позакореневого підживлення зумовлюють подовження вегетаційного періоду сої, у середньому, на 2–5 днів залежно від варіанту підживлення;

– мінеральне живлення, способи обробки насіння та позакореневого підживлення позитивно впливають на формування показників індивідуальної продуктивності: кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, масу 1000 насінин та урожайність насіння сої.

Подальші дослідження слід зосередити на поглибленому вивченні впливу способів позакореневого підживлення на формування фотосинтетичного та симбіотичного апарату рослин сої, формування біометричних показників та зменшення негативного впливу погодних умов у критичні періоди розвитку сої.

References

1. Artemenko, S., & Kramarov, S. (2014). Inkrustatsiia – efektyvnyi zakhid pidvyshchennia produktyvnosti soi [Intrusion is an effective measure to increase the productivity of soybeans]. *Propozytsiia*, 12, 70–72 [in Ukrainian].

2. Artemenko, S. F., Kramarov, S. M., & Krasnenkov, S. V. (2015). Efektyvne poiednannia vodorozchynnykh spoluk fosforu pry inkrustatsii nasinnia ta pozakorenevomu pidzhyvlenni soi [Effective combination of watersoluble phosphorus compounds during inlaying of seeds and foliar application of soy]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 80, 66–71 [in Ukrainian].

3. Babych, A. O., & Venediktov, O. M. (2006). Modeli tekhnolohii vyroshchuvannia soi, yikh ekonomichna efektyvnist ta konkurentospromozhnist [Soybean technology models, their economic efficiency and competitiveness]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 56, 22–29 [in Ukrainian].

4. Bakhmat, O. M. (2009). Soia – kultura maibutnoho, osoblyvosti formuvannia vysokoho vrozhaiu [Soya – a culture of the future, especially the formation of high yield]. Kamianets-Podilskyi: Moshak M. I. [in Ukrainian].

5. Vasylenko, M. H., & Deryk, H. I. (2010). Otsinka ahrotekhnolohii vyroshchuvannia soi na

sirykh lisovykh hruntakh [Assessment of agrotechnologies for growing soya on gray forest soils]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 66, 83–90 [in Ukrainian].

6. Babych, A. O., Kolisnyk, S. I., & Kobak, S. Ya. (2011). Vplyv sposobu peredposivnoi obrobky nasinnia na urozhainist sortiv soi riznykh hrup styhlosti [Influence of the method of presowing seed treatment on the yield of soybean varieties of different groups of maturation]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 68, 48–52 [in Ukrainian].

7. Kaminskyi, V. F., & Mosondz, N. P. (2010). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na urozhainist soi v umovakh pivnichnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of the elements of cultivation technology on soybean yield in the conditions of the northern Forest-steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 66, 91–95 [in Ukrainian].

8. Pakul, V. N., Kozirenko, M. A., Martinova, S. V., & Bashmakov, S. A. (2015). Vozdelivanye soy v usloviakh severnoi Lesostepy Kuznetskoi kotlovyni [Cultivation of soybean in the conditions of the northern Forest-steppe of the Kuznetsk basin]. *Kormoproizvodstvo*, 1, 25–30 [in Russian].

9. Serevetnyk, O. V. (2012). Sortova reaktsiia soi na sposib peredposivnoi obrobky nasinnia v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Sortireous reaction of soybean on the method of pre-sowing seed treatment in the conditions of the Right-bank Forest-steppe of Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 73, 78–83 [in Ukrainian].

10. Fateev, A. S., & Polianchyrov, Y. P. (2008). Znachenie mikroelementov v fermentativnykh protsessakh v rasteniyakh [The importance of microelements in enzymatic processes in plants]. *Ahronom*, 4, 24–26 [in Russian].

11. Fatieiev, A. I., & Kutova, A. M. (2013). Mineralnyi azot i mikroelementy u zhyvlenni zerno bo-bovykh [Mineral nitrogen and trace elements in the diet of legumes]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba*, 2, 91–92 [in Ukrainian].

12. Shynkarenko, V. K., & Moskalets, V. V. (2003). Zastosuvannia biopreparativ i yakist zerna soi [Application of biologics and quality of soybean]. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 51, 119–121 [in Ukrainian].

INFLUENCE OF MINERAL NUTRITION METHODS ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF SOYBEAN IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE

V. Moldovan, Zh. Moldovan, S. Sobchuk

e-mail: moldovan.zh@ukr.net

Khmelnitsky State Agricultural Experimental Station of Institute of Feed Research and Agriculture Podillya of NAAS

Samchyky village, Starokostyantynivsky district, Khmelnytsky region, 31182, Ukraine

The article presents the results of researches on the effectiveness of methods of presowing sowing of seeds and outside root application of fertilizers, at different levels of mineral nutrition, on the formation of indices of individual productivity and yield of soybean seeds.

The object of research – the processes of growth, development and formation of individual and seed production of soybean plants depending on fertilizer, methods of leaf-feeding and hydrothermal conditions of the region.

It has been established that mineral nutrition, methods of seed dressing and outside root application of fertilizers, have had a significant impact on the formation of individual productivity indicators: the number of beans per plant, the number of seeds in a bean, a mass of 1000 seeds, and a crop index. In particular, the number of beans per plant amounted to 29–43 un. On the background of natural fertility, for the introduction of $N_{32}P_{32}K_{32}$ increased to 32–50 un., for making $N_{48}P_{48}K_{48}$ the highest was 33–57 un.

Improving the level of mineral nutrition increased the efficiency of the extra root feeding and caused an increase in the mass of 1000 seeds, as compared to control, by 2,1–2,7 g for the introduction of $N_{32}P_{32}K_{32}$ and by 3,4–4,7 g for the introduction of $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Among the investigated methods of presowing seed treatment and outside root application of fertilizers, the highest (0,34–0,78 t/ha or 23,0–33,8%) increase in the yield of soybean seeds was obtained by the complex processing of seeds and two extra-root crops in different phases of soy development. The least increase in the yield of soybean seeds is provided by pre-seed treatment of seeds. Vempel K - 0,5 l/t + Oraculus seeds, 1,0 l/t + Oractal molybdenum, 0,5 l/t. The increase in control was 0,08–0,18 t/ha or 5,4–7,8 %, depending on the level of mineral nutrition.

The maximum increase in the individual productivity and yield of soybean seeds, on average over two years of research: the number of beans – 56,5, seeds in the bean – 2,5 with a weight of 1000 seeds – 147,4 grams and increase in seed yield – 1,27 t/ha, formed soy plants, where seed treatment was envisaged: Pennel K - 0,5 l/t + Oraculus seeds, 1,0 l/t + Oractal molybdenum, 0,5 l/t + processing of crops in the phase 2-3 true leaves Pennant, 0,5 l/ha + crop processing in the phase of budding start: Pennant, 0,5 l/ha + Oracul boron, 1,0 l/ha + Oraculus sulfur 2,0 l/ha + Oracle zinc, 1,0 l/ha per level am mineral $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Keywords: soybeans, microfertilizers, individual productivity, weight 1000 seed, yield.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ

В. Г. Молдован, Ж. А. Молдован, С. И. Собчук

e-mail: moldovan.zh@ukr.net

Хмельницкая государственная сельскохозяйственная опытная станция Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН

с. Самчики, Староконстантиновский р-н, Хмельницкая обл., 31182, Украина

В статье приведены результаты исследований эффективности способов предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок, при различных уровнях минерального питания, на формирование показателей индивидуальной продуктивности и урожайности семян сои.

Объект исследований – процессы роста, развития, формирования индивидуальной и семенной продуктивности растений сои в зависимости от удобрения, способов внекорневой подкормки и гидротермических условий региона.

Установлено, что минеральное питание, способы обработки семян и внекорневых подкормок питания имеют значительное влияние на формирование показателей индивидуальной продуктивности: количество бобов на растении, количество семян в бобе, массу 1000 семян. В частности, количество бобов на одном растении составило на фоне естественного плодородия 29–43 шт., при внесении $N_{32}P_{32}K_{32}$ повышалось до 32–50 шт., при внесении $N_{48}P_{48}K_{48}$ – до 33–57 шт.

Улучшение уровня минерального питания повышало эффективность внекорневых подкормок и обеспечивало возрастание массы 1000 семян, в сравнении с контролем, на 2,1–2,7 г – при внесении $N_{32}P_{32}K_{32}$ и на 3,4–4,7 г – при внесении $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Среди исследуемых способов предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок самый большой прирост (0,34–0,78 т/га або 23,0–33,8 %) урожая получили при условии проведения комплексной обработки семян и двух внекорневых подкормок в различные фазы развития сои. Минимальный прирост урожайности семян сои обеспечивает предпосевная обработка семян Вымпел К – 0,5 л/т + Оракул семена, 1,0 л/т + Оракул молибден, 0,5 л/т.

Максимальный прирост показателей индивидуальной продуктивности и

урожайности семян сои, в среднем за два года исследований: количество бобов – 56,5, семян в бобе – 2,5 с массой 1000 семян – 147,4 г и прирост урожайности семян – 1,27 т/га, сформировали растения сои, где предусматривалась обработка семян: Вымпел К – 0,5 л/т + Оракул семена, 1,0 л/т + Оракул молибден, 0,5 л/т + обработка посевов в фазу 3–5 настоящих листьев Вымпел, 0,5 л/га + обработка посевов в фазу бутонизации: Вымпел, 0,5 л/га + Оракул бор, 1,0 л/га + Оракул сера, 2,0 л/га + Оракул цинк, 1,0 л/га с уровнем минерального питания $N_{48}P_{48}K_{48}$.

Ключевые слова: соя, микроудобрения, индивидуальная продуктивность, масса 1000 семян, урожайность.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ

В. М. Сендецький

e-mail: vermos2011@ukr.net

Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГ КР НААН
вул. С. Бандери, 21а, м. Івано-Франківськ, 76014, Україна

У статті висвітлено економічну ефективність застосування соломи сумісно із сидератами, органічними добривами «Біопроферм», «Біогумус» і гноївою в технології вирощування сої сортів Богеміанс та Сузір'я.

Дослідження виконано впродовж 2014–2016 років. Ґрунт на дослідній ділянці дерновий, опідзолений середньосуглинковий. Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для умов Лісостепу Західного. Дослідження виконано відповідно до існуючих загальноприйнятих методик.

Метою дослідження було визначити економічну ефективність вирощування сої в умовах західного Лісостепу в досліджуваних варіантах сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив виготовлених за новітніми технологіями.

Встановлено, що найкращі економічні показники вирощування сої сорту Богеміанс (чистий дохід 19193 грн/га, або на 8076 грн/га і рівень рентабельності 125,6 %, або на 18,9 % більші порівняно з контролем, зменшення собівартості до 4506 грн/га) був на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» у дозі 7 л/га з внесенням виготовленого методом біологічної ферментації добрива «Біопроферм» в дозі 4 т/га та посівом на сидерат білої гірчиці.

На цьому варіанті досліду умовно чистий дохід, при вирощуванні сої сорту Сузір'я, становив 16822 грн/га або на 6642 грн/га і рівень рентабельності на 26,7 % більший порівняно до контролю, собівартість зерна сої знизилася на 666 грн/т.

Провівши аналіз економічної ефективності, можна констатувати, що сумісне застосування соломи і сидератів у технології вирощування сої знизило собівартість зерна, забезпечило високі показники вартості валової продукції, чистого доходу і рівня рентабельності досліджуваних сортів.

Подальші дослідження і впровадження розробленої нами технології уможливить одержання високоякісної біологічної (органічної) сільськогосподарської продукції, підвищить рентабельність виробництва зерна, зменшить до мінімуму негативний техногенний вплив на агрофітоценози та довкілля загалом.

Ключові слова: соя, солома, «Біогумус», «Біопроферм», біла гірчиця, ефективність, рентабельність, собівартість.

Постановка проблеми

На сучасному етапі серед зернобобових культур соя є основною складовою в структурі посівних площ і визначає рівень виробництва рослинного білка в Україні. Рослина відноситься до стратегічних культур і задовольняє потреби людини в рослинному білку і олії [5, 6].

У багатьох країнах світу, а в останні роки й в Україні, розширюються площі під органічним землеробством. Головною ознакою органічного землеробства є оптимальне стимулювання біологічної активності ґрунту та підвищення рентабельності отримання екологічно безпечної сільгосппродукції за допомогою системи різноманітних заходів, що вимагають широкого застосування органічних добрив тваринного походження, виготовлення на їх основі найрізноманітніших компостів, сидерації та використання соломи і рослинних решток на органічні добрива [9, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Соя – це одна з найважливіших зернобобових культур. У її насінні міститься 30–55 % білка, 13–26 % жиру, тому вона має велике продовольче значення і є цінною кормовою культурою [3, 5, 6].

У вітчизняній науці проблемі підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва у цілому та зокрема цієї культури присвячені праці А. О. Бабича, О. М. Бахмата, В. Ф. Петриченко, О. Д. Піддубної, С. М. Концеби, О. М. Димова та інших. Проте, незважаючи на велику кількість досліджень і публікацій, питання підвищення ефективності виробництва сої не втрачає актуальності [1, 2, 4].

Розв'язанням проблем підвищення економічної ефективності виробництва сільгосппродукції за рахунок застосування органічних компонентів займалося багато науковців, зокрема А. М. Москаленко,

І. А. Шувар, Л. В. Центилю, О. М. Бердніков, О. Б. Тимофійчук та ін. [8, 9, 10]. В їхніх дослідженнях питанню використання органічних компонентів у сільськогосподарському виробництві простежуються висновки про те, що використання соломи та інших рослинних решток на органічні добрива і висівання культур на сидерат є основою системи удобрення в органічному землеробстві, а вирішальне значення будуть мати технології спільного застосування сидерації та деструкції соломи і рослинних решток на добриво з внесенням гноївки або новітніх органічних добрив.

Таким чином, в умовах ринкових відносин економічна ефективність вирощування сої з використанням органічних складових технології, в тому числі соломи, сидератів та органічних добрив набуває першочергове значення, однак досліджень із вивчення ефективності цих елементів технології проведено недостатньо.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою дослідження було визначити економічну ефективність вирощування сої в умовах західного Лісостепу в досліджуваних варіантах сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями.

Дослідження виконано впродовж 2014–2016 років на дослідному полі філіалу кафедри рослинництва та кормовиробництва Подільського державного аграрно-технічного університету в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке знаходиться в західній частині Лісостепу.

Ґрунт на дослідній ділянці дерновий, опідзолений середньосуглинковий.

В дослідженнях застосовували препарат-деструктор «Вермистим-Д» (д.р. – суміш фітогормонів, гумінові і фульвокислоти, вітаміни, амінокислоти, специфічні білкові речовини) і органічні добрива:

– «Біогумус» – органічне добриво, виготовлене методом вермикультивування. Характеризується високою вологоємністю (здатний утримувати до 70% води), вологостійкістю, гідрофільністю, механічною міцністю, відсутністю насіння бур'янів, має оптимальну реакцію ґрунтового розчину, містить багату флору бактерій;

– «Біопроферм» – органічні добрива, одержані методом прискореної біологічної

ферментації (переробки) гною ВРХ і свиней, пташиного посліду, ставкового мулу, торфу та інших органічних відходів;

– гноївка – азотно-калійне добриво, що утворюється на тваринницьких комплексах та свинофермах. Азот міститься у формі сечовини $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, яка під дією мікроорганізмів, що містяться у препараті «Вермистим-Д», перетворюється на карбонат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, який легко розкладається на CO_2 , NH_3 і H_2O . Середній хімічний склад гноївки, %: $\text{N}=0,2-0,25$; $\text{K}_2\text{O}=0,4-0,5$; $\text{P}_2\text{O}_5=0,01-0,06$.

Білу гірчицю на сидерат висівали нормою схожих насінин 3 млн/га.

Метеорологічні умови в роки проведення дослідів були різноманітними і повною мірою характеризували особливості клімату місцевості.

Завданням дослідження було об'єктивно обґрунтувати найбільш ефективне поєднання агрозаходів, взятих нами на вивчення.

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для умов Лісостепу Західного. Дослідження виконано відповідно до існуючих загальноприйнятих методик [11].

Після закінчення збирання озимої пшениці, соломі та інші рослинні рештки подрібнювали і обприскували деструктором «Вермистим-Д» (300–400 л води на 1 га), вносили 4 т/га органічних добрив «Біопроферм» або «Біогумус», або 10 т/га гноївки згідно зі схемою дослідів і дисковими лушпильниками оброблену соломі і внесені добрива загортали в ґрунт на глибину 10–15 см. Після висівали культуру на сидерат. Затрати на вирощування сої розраховували на основі технологічної карти за цінами 2016 року.

Методи дослідження – економічно-статистичний, експериментальний та розрахунково-конструктивний [6, 11].

Результати досліджень

У досліді вивчали економічну ефективність вирощування сої сортів Богеміанс та Сузір'я за застосування соломи, органічних добрив «Біогумус», «Біопроферм» та гноївки у поєднанні з сидератами.

Економічним аналізом встановлено, що застосування соломи, сумісно із сидератами та органічними добривами «Біопроферм» та «Біогумус», значно вплинуло на економічні показники вирощування сої сорту Богеміанс (табл. 1).

Встановлено, що найкращі економічні показники (умовно чистий дохід, рівень рентабельності, собівартість зерна) були на варіантах, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д», вносили органічні добрива «Біогумус» (4т/га) або «Біоферм» (4 т/га) з наступною сівбою гірчиці білої (12

кг/га) на сидерат. Так на варіанті, де проводили деструкцію соломи, вносили 4 т/га органічного добрива «Біоферм» з наступною сівбою гірчиці білої (12 кг/га) умовно чистий дохід, порівняно з контролем, був більший на 8076 грн/га, рівень рентабельності – на 18,9 %, собівартість зменшилася на 430 грн/га.

Таблиця 1. Економічна ефективність вирощування сої сорту Богеміанс за сумісного використання соломи, сидератів та органічних добрив, (2014–2016 рр.)

№ з/п	Варіант	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Витрати, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
1	Контроль (без деструкції і сівби сидерату)	2,11	21532	10415	11117	4936	106,7
2	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + Біогумус, 4 т/га	2,94	29980	14154	15826	4815	111,8
3	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + «Біоферм», 4 т/га	3,01	30702	14185	16517	4712	116,4
4	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + гноївка, 10 т/га	2,63	26826	12760	14065	4901	110,3
5	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + Біогумус, 4 т/га + сівба гірчиці білої	3,32	33864	15209	18655	4581	122,6
6	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + «Біоферм», 4 т/га + сівба гірчиці білої	3,38	34476	15233	19193	4506	125,6
7	Внесення «Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + сівба гірчиці білої	3,04	31008	14817	16191	4871	109,3
	НІР ₀₅	0,20					

Результати економічної оцінки сумісного застосування соломи, сидератів та органічних добрив при вирощуванні сої сорту Сузір'я також показали, що на всіх варіантах досліджень, порівняно з контролем, підвищилася рентабельність та зменшилася собівартість вирощеного зерна (табл. 2).

На основі проведеного економічного аналізу встановлено, що застосування в технології вирощування сої сорту Сузір'я для удобрення ґрунту, соломи, сумісно з сівбою гірчиці білої та внесенням 4 т/га органічного добрива «Біоферм», отримано по 16822 грн/га умовно

чистого доходу на 6642 грн/га більше до контролю, рівень рентабельності становив 116,1 % або на 26,7 % більше до контролю. На цьому варіанті собівартість зерна сої знизилася на 666 грн/га.

Провівши аналіз економічної ефективності, можна констатувати, що сумісне застосування соломи і сидератів у технології вирощування сої знизило собівартість зерна, забезпечило високі показники вартості валової продукції, чистого доходу і рівня рентабельності досліджуваних сортів.

Таблиця 2. Економічна ефективність вирощування сої сорту Сузір'я за сумісного використання соломи, сидератів та органічних добрив, (2014–2016 рр.)

№ з/п	Варіант	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Витрати, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
1	Контроль (без деструкції і сівби сидерату)	1,89	19278	10180	9098	5386	89,4
2	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + Біогумус, 4 т/га	2,62	26724	13882	12842	5298	92,6
3	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + «Біопроферм», 4 т/га	2,67	27234	13902	13332	5206	95,9
4	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + гноївка, 10 т/га	2,36	24072	12578	11499	5329	91,5
5	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + Біогумус, 4 т/га + сівба гірчиці білої	2,99	30498	14930	15560	4993	104,2
6	Внесення «Вермистим-Д», 7 л/га + «Біопроферм», 4 т/га + сівба гірчиці білої	3,07	31314	14492	16822	4720	116,1
7	Внесення «Вермистим-Д» + гноївка, 10 т/га + сівба гірчиці білої	2,73	27846	13626	14220	4489	104,4
	НІР ₀₅	0,17					

На основі проведеного економічного аналізу встановлено, що застосування в технології вирощування сої сорту Сузір'я для удобрення ґрунту, соломи сумісно з сівбою гірчиці білої та внесенням 4 т/га органічного добрива «Біопроферм» отримано по 16822 грн/га умовно чистого доходу на 6642 грн/га більше до контролю, рівень рентабельності становив 116,1 % або на 26,7 % більше до контролю. На цьому варіанті собівартість зерна сої знизилася на 666 грн/га.

Провівши аналіз економічної ефективності, можна констатувати, що сумісне застосування соломи і сидератів в технології вирощування сої знизило собівартість зерна, забезпечило високі показники вартості валової продукції, чистого доходу і рівня рентабельності досліджуваних сортів.

Висновки і перспективи подальших досліджень

Застосування соломи сумісно із сидератами та органічними добривами «Біогумус», отриманого методом вермикультивування або

«Біопроферм», отриманого методом біологічної ферментації, забезпечує підвищення ефективності виробництва насіння сої в умовах Західного Лісостепу.

Найвищі економічні показники (умовно чистий дохід, рівень рентабельності) та найнижча собівартість насіння сої сорту Богеміанс та Сузір'я були на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д», 7 л/га та вносили органічне добриво «Біопроферм», 4 т/га і проводили сівбу на сидерат гірчиці білої.

Подальші дослідження і впровадження розробленої нами технології уможливить одержання високоякісної біологічної (органічної) сільськогосподарської продукції, підвищить рентабельність виробництва зерна, зменшить до мінімуму негативний техногенний вплив на агрофітоценози та довкілля загалом.

References

1. Babych, A. O. (1993). Suchasne vyrobnyctvo i vykorystannja soi [Modern production and use of soy]. Kyiv: Urozhaj [in Ukrainian].

2. Babych, A. O., Bahmat, M. I., & Bahmat, O. M. (2013). Soja – agroekologichni osnovy vyroshhuvannya, pererobky i vykorystannya [Soya – agroecological basis of cultivation, processing and use]. Kyiv: Medobory–2006 [in Ukrainian].

3. Bahmat, O. M., Babych, A. O., & Chynnyk, O. S. (2009). Polipshena tehnologija vyroshhuvannya soi v umovah Zahidnogo Lisostepu Ukrainy: rekomendacii [Improved technology of soybean cultivation in the conditions of the Western Forest-steppe of Ukraine: recommendations]. Kamjanec-Podilskyj: Mirkotanu [in Ukrainian].

4. Piddubna, O. D., & Konceba, S. M. (2015). Ekonomichna efektyvnist vyrobnyctva nasinnja soi na regionalnomu rivni [Economic efficiency of production of soybean seeds at the regional level]. *Ekonomika APK*, 1, 14–26 [in Ukrainian].

5. Dymov, O. M. (2009). Stan i tendencii rozvytku vyrobnyctva soi v rynkovyh umovah [Status and trends of soybean production in market conditions]. *Ekonomika APK*, 1, 97–102 [in Ukrainian].

6. Sabluk, M. T (2005). Ekonomika svitovogo vyrobnyctva i rynek bilka [Economy of world production and the protein market]. Kyiv: IAE [in Ukrainian].

7. Petrychenko, V. F. (1995) Naukove obgruntuvannya agrotehnicnyh zahodiv pidvyshhennja urozhajnosti ta jakosti nasinnja soi v Lisostepu Ukrainy [Scientific substantiation of agrotechnical measures to increase the yield and quality of soybean seeds in the forest-steppe of Ukraine] (Avtoreferat dysertatsii na здобuttia naukovoho stupenia doktorara silskohospodarskykh nauk). Kyiv [in Ukrainian].

8. Moskalenko, A. M. (2013). Ekonomichna efektyvnist zastosuvannya solomy i syderativ dlja pidvyshhennja rodjuchosti gruntu [Economic efficiency of using straw and siderates for soil fertility enhancement]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu im. V. V. Dokuchaieva*, 11, 172–184 [in Ukrainian].

9. Sendetsky, V. M., Tymofijchuk, O. B., & Gnydjuk, V. S. (2014). Soloma ta inshi pozhnyvni reshtky – organichne dobryvo dlja pidvyshhennja rodjuchosti gruntiv [Soloma and other cultivars – organic fertilizers for increasing fertility of soils: scientific and production publication]. Ivano-Frankivsk : Symfoniya forte [in Ukrainian].

10. Shuvar, I. A, Berdnikov, O. M., & Sendetsky, V. M. (2015). Syderaty v suchasnomu

zemlerobstvi [Sidereti in modern agriculture]. Ivano-Frankivsk : Symfoniya forte [in Ukrainian].

11. Dospehov, B. A. (1985). Metodyka polevogo opyta (s osnovamy statystycheskoj obrabotky rezultatov yssledovanyj) [Field-experiment method (with basics of statistical processing of research results)]. Moskva: Agropromyzzdat [in Russian].

ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING SOI DEPENDING ON THE APPLICATION OF ORGANIC COMPONENTS

V. M. Sendetsky

e-mail: vermos2011@ukr.net

Precarpathian State Agricultural Research Station
of ISG KR NAAS

S. Bandery Str., 21 a, Ivano-Frankivsk, 76014,
Ukraine

The article illustrates the economic efficiency of using straw in conjunction with siderates and organic fertilizers BioProperty, BioHumus, and Soybean in Soybean Growing Technology of Bohemians and Suziria.

The study was completed during 2014–2016. Ground on the experimental part of the turf, podzolized medium loamy. Agrotechnology of cultivation of culture is commonly used for conditions of the Forest-steppe of the West. The research is carried out in accordance with existing commonly used methods

The purpose of the study was to determine the economic efficiency of growing soya in the conditions of the western forest-steppe in the studied variants of the joint application of straw, siderates and organic fertilizers produced according to the latest technologies.

It has been established that the best economic indicators of Soybean cultivar Bohemians (net income 19193 UAH/ha, or 8076 UAH/ha and profitability 125,6 %, or 18,9 % higher compared to control, reducing the cost to 4506 UAH.tv) was on the version where the destruction of straw was carried out with the drug "Vermistym-D" in a dose of 7 liters per hectare, with the introduction of biological fertilization Fertilizer Bioproferm in a dose of 4 t/ha and sowing to white mustard siderate (12 kg/ha)

In this variant of the experiment, the conditionally net income, when cultivating Soybeans of the Suziria variety, amounted to 16822 UAH / ha or 6642 UAH / ha and the profitability level was

26.7% higher than control, the cost of soybean grain decreased by 666 UAH / ha.

After analyzing the economic efficiency, it can be argued that the use of soybean technology for the joint use of straw with siderate sowing reduced the cost of seeds to ensure high values of the value of gross output, net income and the level of profitability of the tested soybean varieties.

Further research and implementation of the technology developed by us will make it possible to obtain high-quality biological (organic) agricultural products, increase the profitability of grain production, minimize the negative technogenic impact on agrophytocenoses and the environment as a whole.

Keywords: soybean, straw, Biohumus, Bioproperty, white mustard, efficiency, profitability, prime cost.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ

В. Н. Сендецкий

e-mail: vermos2011@ukr.net

Прикарпатская государственная
сельскохозяйственная опытная станция
ИСХ КР НААН
ул. С. Бандеры, 21 а, г. Ивано-Франковск,
76014, Украина

В статье освещено экономическую эффективность применения соломы совместно с сидератами, органическими удобрениями «Биопроферм», «Биогумус», и навозом в технологии выращивания сои сортов Богемиянс и Созвездие.

Исследование выполнено в течение 2014–2016 годов. Грунт на опытном участке дерновый, оподзоленный, среднесуглинистый. Агротехника выращивания культуры общепринятая для условий Лесостепи Западной. Исследование выполнено в соответствии с существующими общепринятыми методиками.

Целью исследования было определить экономическую эффективность выращивания

сои в условиях западной Лесостепи в исследуемых вариантах совместного применения соломы, сидератов и органических удобрений, изготовленных по новейшим технологиям.

Установлено, что наилучшие экономические показатели выращивания сои сорта Богемиянс (чистый доход 19193 грн/га, или на 8076 грн/га и уровень рентабельности 125,6 %, или на 18,9 % больше по сравнению с контролем, уменьшение себестоимости в 4506 грн/га) был на варианте, где проводили деструкцию соломы препаратом «Вермистим-Д» в дозе 7 л/га с внесением изготовленного методом биологической ферментации удобрения «Биопроферм» в дозе 4 т/га и посевом на сидерат белой горчицы (12 кг/га).

На этом варианте опыта, условно чистый доход, при выращивании сои сорта Созвездие, составил 16822 грн/га или на 6642 грн/га и уровень рентабельности на 26,7 % больше по сравнению с контролем, себестоимость зерна сои снизилась на 666 грн/га.

Проведя анализ экономической эффективности, можно констатировать, что применение в технологии выращивания сои совместного использования соломы с посевом сидератов снизило себестоимость зерна, обеспечило высокие показатели стоимости валовой продукции, чистого дохода и уровень рентабельности исследуемых сортов сои.

Дальнейшие исследования и внедрение разработанной нами технологии позволит получить высококачественную биологическую (органическую) сельскохозяйственную продукцию, повысит рентабельность производства зерна, уменьшит до минимума негативное техногенное воздействие на агрофитоценозы и окружающую среду в целом.

Ключевые слова: соя, солома, «Биогумус», «Биопроферм», белая горчица, эффективность, рентабельность, себестоимость.

УДК 504.064:631.45:633

ФОРМУВАННЯ ФІТОЦЕНОЗІВ НА ПОРУШЕНИХ ҐРУНТАХ ІРШАНСЬКОГО ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ

Л. Д. Саврасих

e-mail: viktordidora33@gmail.com

Житомирський національний агроекологічний університет

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

Функціонування гірничо-видобувної промисловості призводить до відчуження значних площ сільськогосподарських угідь, порушення балансу ґрунтових вод, деградації довкілля, обезводнення населених сільськогосподарських територій. Наслідком відкритих розробок є порушення природних компонентів, глибина деяких кар'єрів досягає 150–200 м² незворотні зміни ландшафтів, виникає проблема ерозії. На поверхні відвалів знаходяться глибинні породи, які не придатні за своїми хімічними та фізичними властивостями для росту рослин. Все це призводить до майже незворотних екологічних проблем та знищення родючого шару ґрунту, десятки років земля не використовується.

Доведено, що провідними родинами за кількістю видів на всіх варіантах дослідів є *Roaceae*, *Fabaceae* та *Asteraceae*. Видовий склад однорічних рослин роду *Roaceae* знищується антропогенними факторами, шляхом багатократного переміщення поверхні техноземів, рекультивациі, нанесення родючого шару, його вирівнювання. Проте багаторічні види рослинного угруповання, які відносяться до екологічної групи еумезофіти і характеризується середньою ступеню зволоження, мають вищий рівень самовідростання та вегетативний спосіб розмноження, який збільшується на 13,6–32,7 %, це такі як *Elytrygia repens*, *Bromus inermis*, *Holeus lanatus*.

Установлено, що видовий склад родини *Fabaceae* змінюється залежно від періоду порушення ґрунтів та від нанесення родючого шару ґрунту. На ділянках 10, 20 та 30-річного періоду проведення рекультивациі з нанесенням родючого шару, видовий склад рослинності збільшується відповідно на 3,0–7,6–6,3 %, в яких багаторічні види (люцерна польова, люцерна лежача, ледвенець польовий, конюшина середня, астрагал солодколистий та дрік красильний) відносяться до екологічної групи еумезофіти.

В статті розміщені матеріали наукових досліджень з рекультивациі порушених ґрунтів 10, 20 і 30 річного періоду. Доведено, що нанесенням родючого шару ґрунту потужністю 15–18 см сприяє розвитку видів *Fabaceae*, тобто відбувається відновлення родючості ґрунту.

Ключові слова: період рекультивациі, родючий шар ґрунту, видовий склад, екологічні групи рослинності.

Постановка проблеми

Інтенсивне добування корисних копалин, ільмінітової сировини на Іршанському гірничо-збагачувальному комбінаті, в складі територій Хорошівського, Коростенського, Малинського районів завдає величезної екологічної шкоди, дестабілізує екосистеми, погіршує соціальні умови життя людей. Такі землі є екологічно небезпечними об'єктом оскільки порушують природно-господарські функції, започатковують процеси деградації земної поверхні, природно-кліматичних умов, відбувається довгострокове, повільне самозаростання рослинністю [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В регіоні Іршанського гірничо-збагачувального комбінату (ГЗК) Державної акціонерної компанії (ДАК) «Українські поліметали» найбільша кількість порушених ґрунтів лише за останні 2000–2014 роки на

Житомирщині становила 1055 га, відпрацьовано 575 га та рекультивовані лише 75 га [3, 4].

Дерново-підзолисті ґрунти різного ступеня оглешення, легко гранулометричного складу (піщані та супіщані з потужністю 15–27 см) на ділянках рекультивациі характеризуються вмістом гумусу 1,0–1,4 %, реакцією ґрунтового розчину $pH_{\text{сол}}$ 4,5–5,5, низькою забезпеченістю рухомими формами поживних речовин. При зрізанні гумусового горизонту відбувається перемішування верхнього горизонту з нижнім, безгумусовим шаром, втрачається родючість ґрунту і він практично стає майже непридатним для рекультивациі, дані ґрунтосуміші використовуються для створення лісонасаджень без покриття родючим шаром ґрунту. За нанесення родючого шару ґрунту потужністю 15–18 см, покращуються гранулометричні та агрохімічні показники якості.

Серед шляхів рекультивациі, яка передбачає відновлення і повернення порушених земель у

той стан, що дає можливість використовувати їх у сільському господарстві, для лісових насаджень, рибному господарстві, створення штучних мисливських угідь, які гармонійно доповнюватимуть природні. Ландшафтно-техногенна система [5], складається з природного та технічного блоків, в якій головну роль відіграє технічний блок, що функціонує під контролем людини. Ландшафтно-техногенні системи надто повільно відновлюються до природного самозаростання [5, 6]. Вивченню рослинного покриву на Іршанському гірничо-збагачувальному комбінаті приділялося недостатньо уваги, а науковий пошук відновлення родючості техноземів майже не проводиться.

Метою наших досліджень було вивчення особливостей структурної організації, самозаростання рослинного покриву різних за віком порушеннях ґрунтів на Іршанському ГЗК.

Об'єкт та методика досліджень

Попередні обстеження рекультивованих земель 10–30-річного періоду розкриття без

нанесення родючого шару мають низький рівень родючості, вміст гумусу коливаються в межах 0,22–0,56 %, нанесення родючого шару ґрунту потужністю 15–18 см сприяє підвищенню його вмісту майже вдвічі.

В регіоні Іршанського ГЗК виділено 6 рекультивованих ділянок:

Ділянки 1,2–10-річного віку розкриття;

Ділянки 3,4–20-річного віку розкриття;

Ділянки 5,6–30-річного віку розкриття.

Ділянки 1, 3, 5 без нанесення родючого шару та ділянки 2, 4, 6 з нанесенням родючого шару потужністю 15 см.

Геоботанічні описи виконані в межах фітоценозів. Таксономічну, екологічну структуру угруповань за видовим складом визначено за загальноприйнятими методиками [7].

Результати досліджень та їх обговорення

Родинна структура видів змінюється залежно від періоду розкриття і проведення рекультивації після добуток ільмінітової сировини з наступним нанесенням родючого шару ґрунту (таблиця 1).

Таблиця 1. Родинна структура видів рослин на техноземах Іршанського ГЗК, %

№ з/п	Familia	Нанесення родючого шару 15–18 см					
		періоди рекультивації, роки					
		10		20		30	
		1	2	3	4	5	6
1.	Asteraceae	21,0	23,0	17,1	17,2	15,0	17,4
2.	Fabaceae	20,0	27,4	27,4	30,2	27,9	34,3
3.	Poaceae	24,5	27,5	19,2	26,5	19,3	25,6
4.	Caryophyllaceae	13,1	13,9	8,1	10,1	2,6	4,3
5.	Apiaceae	9,1	3,7	2,9	3,3	2,6	4,2
6.	Rolygonaceae	5,7	4,5	5,1	3,6	1,7	2,6
7.	Boraginaceae	5,7	4,5	2,8	4,9	4,0	5,2
8.	Violaceae	3,9	4,5	1,9	3,6	1,6	2,7
9.	Campanullaceae	–	–	3,2	6,8	1,4	2,6
10.	Onagraceae	–	–	–	6,0	–	3,6
11.	Rosaceae	–	–	–	4,5	–	1,6
12.	Hiperiaceae	–	–	–	7,4	–	6,1
13.	Iaminaceae	–	–	–	–	1,7	2,6

Примітка: ділянки: 1, 3, 5 – без нанесення родючого шару; 2, 4, 6 – з нанесенням родючого шару.

Провідними родинами за кількістю видів на всіх ділянках є Poaceae, Fabaceae та Asteraceae. На рекультивованих техноземах з нанесенням і, особливо без нанесень родючого шару ґрунту, відбувається повільне самозаростання фітоценозу видів родини Poaceae в межах 21–15 %. Види однорічних рослин роду Poaceae знищуються антропогенними факторами,

шляхом багатократного переміщення поверхні техноземів, рекультивації, нанесення родючого шару. Проте багаторічні види, які відносяться до екологічної групи еумезофіти (табл. 2), характеризуються як рослини середнього ступеня зволоженості і мають вищий рівень самозаростання, який збільшується на 13,6–32,7 % порівняно з видовим складом фітоценозу

родини Poaceae та мають вегетативний спосіб розмноження, це такі як *Elytrigia repens*, *Bromus inermis*, *Holeus lanatus*.

Видовий склад родини Fabaceae змінюється залежно від періоду порушення ґрунтів та від

нанесення родючого шару ґрунту. Без нанесення родючого шару на техноземи 10-річного періоду порушення ґрунтів, питома вага рослин видів родини Fabaceae становила 20 %, а на техноземах 30-річного періоду вона збільшилася на 17,9 %.

Таблиця 2. Екологічний спектр фітоценозу на техноземах Іршанського гірничо-збагачувального комбінату, %

№ з/п	Екологічна група	Нанесення родючого шару 15–18 см					
		періоди рекультиваци, роки					
		10		20		30	
		1	2	3	4	5	6
1.	Гігромезофіти	5,0	4,5	–	–	14,5	10,1
2.	Мезогігрофіти	–	–	7,5	9,6	5,7	11,4
3.	Мезоксерофіти	13,0	14,5	10,4	14,7	–	8,1
4.	Еумезофіти	34,6	44,3	35,6	38,6	37,6	47,7
5.	Ксеромезофіти	13,3	28,6	23,4	27,1	24,3	27,9
6.	Еуксерофіти	26,0	33,3	10,4	14,7	–	8,1

Ділянки: 1, 3, 5 – без нанесення родючого шару; 2, 4, 6 – з нанесенням родючого шару.

На ділянках 10, 20 та 30-річного періоду проведення рекультиваци з нанесенням родючого шару ґрунту, видовий склад рослинності збільшився відповідно на 3,0–7,3–6,3 %, а питома вага їх коливалася в межах 27,4–30,2–34,3 %, в яких багаторічні види (люцерна польова, люцерна лежача, лядвенець польовий, конюшина середня, конюшина гібридна, астрагал солодколистий та дрік красильний), які відносяться до екологічної групи еумезофіти. Збільшення видового складу рослин родини Fabaceae пояснюється здатністю кореневої системи до розвитку бульбочкових бактерій і їх симбіотичної ефективності, особливо на ділянках з нанесенням родючого шару 20 та 30-річного періоду порушення ґрунтів.

Достатньо висока питома вага припадає на видовий склад рослин родини Asteraceae, де незалежно від періоду порушення ґрунтів, питома вага яких коливається в межах 24,3–29,3 % на ділянках без нанесення родючого шару ґрунту і збільшується на ділянках з нанесенням родючого шару відповідно на 3,0–7,3 та 6,3 %, більшість видів рослин – однорічні і відносяться до екологічних груп еумезофіти, гігрофіти, мезоксерофіти різного ступеня зволоження.

Таксономічна структура інших рослинних угруповань майже не різниться за видовим складом фітоценозу, питома вага їх не висока, значно спрощена, що зумовлено екстремальними умовами росту і розвитку. На ділянках 30-річного періоду розкриття і проведення

рекультиваци з нанесенням родючого шару з'являються рослини родини Hiperiaceae, Iaminaceae, Violaceae питома вага яких коливається в межах 1,6–7,4 %, які відносяться до рослин з невибагливим пристосуванням до вологості (еуксерофіти, мезоксерофіти, ксеромезофіти).

Висновки

1. Нанесення родючого шару ґрунту потужністю 15 см на рекультивованих техноземах сприяє самозаростанню рослинності родин Fabaceae, Astaraceae та Poaceae, що зумовлено покращенням гранулометричного складу та родючості нанесеного шару.

2. За рівнем зволоженості техноземів Іршанського гірничо-збагачувального комбінату переважають екологічні групи еумезофіти, ксеромезофіти і еуксерофіти, що пояснюється особливостями водного режиму ландшафтно-техногенною системою Іршанського ГЗК.

3. Відсутність або зменшення кількості видів родин Campanulaceae, Onagraceae, Rosaceae, Hiperiaceae, Iaminaceae особливо на ділянках без нанесення родючого шару ґрунту є наслідком впливу техногенного процесу та екстремальних умов існування.

Рекультивовані землі з нанесенням родючого шару будь-якого віку розкриття потребують подальшого, поглибленого вивчення з метою розробки і оцінки їх екологічного стану та комплексної біологічної рекультиваци із

застосуванням видів родини Fabaceae (*Lupinus angustifolius*, I. Perene).

References

1. Furdychko O. I. (2014). Ahroekolohiia [Agroecology]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
2. Smetana N. G. (1996). Ekologicheskiye funktsii antropogenno-izmenennykh ekosistem [Ecological functions of anthropogenically altered ecosystems] *Biologicheskaya rekultivatsiya narushennykh zemel* (pp. 139–140). Ekaterinburg: RAN Uralskogo otdeleniya instituta lesa [in Russian].
3. Holovne upravlinnia statystyky u Zhytomyrskii oblasti (2013). Statystychnyi shchorichnyk Zhytomyrskoi oblasti za 2013 rik [Statistical Yearbook of Zhytomyr Region for 2013]. Zhytomyr [in Ukrainian].
4. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2014). Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy za 2013 rik [Statistical Yearbook of Ukraine for 2013]. Kyiv [in Ukrainian].
5. Denysyk H. I. (1998). Antropohenni landshafty Pravoberezhnoi Ukrainy [Anthropogenic landscapes of the Right-Bank Ukraine]. Vinnytsia [in Ukrainian].
6. Malenko Ya. V. (1996). Samozarostannia vidvaliv hirnycho-zbahachuvalnykh kombinativ Kryvbasu: tekhnohenni landshafty, struktura, funktsionuvannia, optymizatsiia [Self-growth of dumps of mining and concentrating combines in Kryvbas: technogenic landscapes, structure, operation, optimization]. *Materialy 1 Vseukrainskoi konferentsii* (pp. 23–24). Kryvyi Rih [in Ukrainian].
7. Prokudin Yu. N. [Ed.] (1987). Opredelitel vysshikh rasteniy [The determinant of higher plants]. Kiyev: Naukova dumka [in Russian].

THE PHYTOCYNOSIS FORMATION ON THE DISTURBED SOILS OF IRSHANSK MINING AND CONCENTRATING PLANT

L. Savrasyh

e-mail: viktordidora33@gmail.com

Zhytomyr National Agroecological University,
Stary Boulevard, 7, Zhytomyr, 10002, Ukraine

The functioning of mining and concentrating industry results in the loss of significant areas of agricultural lands, the disturbance of soils waters, the environment degradation and water abstraction on the populated territories. The open fields caused environmental destruction (the depth of some pits is 150–200 m²), irrevocable changes of nature landscapes, the problem of erosion. On the dumps surface there are barren, abyssal rocks which are

unpractical on their chemical and physical characteristics for the plants growth and development. There appear irrevocable ecological problems concerning the destruction of the agricultural lands.

It has been proved that leading plants families according to the amount of strains in all variants of the investigation are Poaceae, Fabaceae and Asteraceae. Strain composition of annual plants of Poaceae family is driven to extinction by the anthropogenic factors, by a frequent shift of technosols' surface, by reclamation as well as by fertile layer covering and its smoothing. But perennial strains of plants groups, which are classified among the ecological group of Eumesophyte and characterized by average moisture rate, have a higher level of outgrowth and a vegetative propagation method which increases by 13,6–32,7 %. These are *Elytrygia repens*, *Bromus inermis*, *Holeus lanatus*.

It has been determined that strain composition of Fabaceae family changes irrespective of the period of soil shifting as well as of covering with a fertile soil layer. On the 10, 20 and 30 year- old recultivated plots with a fertile layer covering the strain composition increases by 3,0–7,6–6,3 %, among them perennial strains (field alfalfa, deervetch, clover, astragalus, woodwaxen) are classified among the ecological group of Eumesophyte.

The paper contains the results of the investigation on the reclamation of the disturbed 10,20 and 30 year-old soils. It has been proved that coating with a fertile 15–18 cm soil layer contributes to the development of perennial plants of Fabaceae and Poaceae strains, so the renewal of fertile soils takes place.

Keywords: reclamation periods, fertile soil layer, strains composition, ecological group of plants.

ФОРМИРОВАНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ НА НАРУШЕННЫХ ПОЧВАХ ИРШАНСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА

Л. Д. Саврасых

e-mail: viktordidora33@gmail.com

Житомирский национальный
агроэкологический университет

Старый бульвар, 7, г. Житомир, 10002, Украина

Функционирование горно-обогатительной промышленности приводит к потере значительных площадей сельскохозяйственных угодий, нарушению баланса почвенных вод,

деградации окружающей среды, обезвоживания населенных территорий. Последствием открытых разработок полезных ископаемых является нарушением природных комплексов, глубина некоторых карьеров достигает 150–200 м², невозвратимые изменения природных ландшафтов, возникает проблема эрозии. На поверхности отвалов расположены бесплодные, глубинные породы, неприспособленные по своим химическим и физическим особенностям для роста и развития растений. Происходят необратимые экологические проблемы уничтожения плодородных сельскохозяйственных угодий.

Выяснено, что основными семействами по количеству видов на всех вариантах опыта являются *Poaceae*, *Fabaceae* та *Asteraceae*. Видовой состав однолетних растений семейства *Poaceae* со временем уничтожается антропогенными факторами, путем многократного перемещением поверхности техноземов рекультивации, нанесением плодородного слоя почвы, выравнивания поверхности. Однако многолетние виды растительных групп, те что относятся к экологической группе еумезофитов и характеризуются средней степенью увлажнения почв. Имеют высокую степень отрастания и вегетативный способ размножения, и увеличивается на 13,6–32,7 %, это такие как *Elytrygia repens*, *Bromus inermis*, *Holeus lanatus*.

Установлено, что видовой состав семейства *Fabaceae* изменяется в зависимости от периода нарушения почв и от нанесения плодородного слоя почвы. На вариантах 10, 20 и 30-летнего периода проведения рекультивации с нанесением плодородного слоя почвы, видовой состав растительности увеличивается соответственно на 3,0–7,6–6,3 %, где многолетние виды люцерна полевая, люцерна простертая, ледвенец полевой, клевер, астрагал сладколистый и дрок красильный относятся к экологической группе еумезофитов.

В данной статье размещены исследования касающие рекультивации нарушенных почв 10, 20 и 30 летнего периода. Доказано, что нанесение плодородного слоя почвы мощностью 15–18 см сопутствует развитию многолетних растений видов семейств *Fabaceae* и *Poaceae*, то есть происходит возрождение плодородия почв.

Ключевые слова: период рекультивации, плодородный слой почвы, видовой состав, экологические группы растительности.

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://ukrlit.org/transliteratsiia>. 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,
ветеринарні і технічні науки);

Н. О. Куровська

тел.: (096) 680–02–95,

e-mail: kurovska@gmail.com

(економічні науки)

Житомирський національний
агроекологічний університет,

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