



ISSN 2707-5826 DOI: 10.37128/2707-5826-2024-1

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Сільське господарство та лісівництво

Agriculture and Forestry



№ 1 (32), 2024 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сільське господарство
та лісівництво
№ 1 (32)**

**Вінниця
2024**



Журнал науково-виробничого та
навчального спрямування
"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"
"AGRICULTURE AND FORESTRY"
Заснований у 1995 році під назвою
"Вісник Вінницького державного
сільськогосподарського інституту"

У 2010-2014 роках виходив під назвою "Збірник наукових
праць Вінницького національного аграрного університету".
З 2015 року "Сільське господарство та лісівництво"
Ідентифікатор медіа R30-05174 (рішення Національної
ради України з питань телебачення та радіомовлення
від 25.04.2024 р. №1337)

Головний редактор

кандидат сільськогосподарських наук, професор **Мазур В.А.**

Заступник головного редактора

кандидат сільськогосподарських наук, професор **Дідур І.М.**

Члени редакційної колегії:

доктор біологічних наук, професор, академік НААН України **Мельничук М.Д.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Вдовенко С.А.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Ткачук О.П.**

кандидат географічних наук, доцент **Мудрак Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Панцирева Г.В.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Паламарчук І.І.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент **Цицюра Я.Г.**

доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН,
ст. наук. співробітник **Черчель В.Ю.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Полторецький С.П.**

доктор сільськогосподарських наук, професор **Клименко М.О.**

доктор сільськогосподарських наук, ст. наук. співробітник **Москалець В.В.**

Dr. hab, prof. **Sobieralski Krzysztof**

Dr. Inż **Jasińska Agnieszka**

Dr. hab, prof. **Siwulski Marek**

Doctor in Veterinary Medicine **Federico Fracassi**

Видавець: Вінницький національний аграрний університет

Відповідальний секретар – **Мазур О.В.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Редагування, корекція й переклад на іноземну мову – **Кравець Р.А.**, доктор
педагогічних наук, доцент.

Комп'ютерна верстка – **Мазур О.В.**

ISSN 2707-5826

©ВНАУ, 2024

DOI: 10.37128/2707-5826

"СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО"**"AGRICULTURE AND FORESTRY"****Журнал науково-виробничого та навчального спрямування 02'2024 (32)****ЗМІСТ***РОСЛИННИЦТВО, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ*

ДІДУР І.М., БАНДРОВСЬКИЙ Д.В. ВПЛИВ ПРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ СИМБІОТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ ГОРОХУ	5
ПАЛАМАРЧУК В.Д., КРИЧКОВСЬКИЙ В.Ю. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ПРИДАТНИХ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ	15
ЦИГАНСЬКИЙ В.І., МАШЕНКО В.В. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ	27
ПАНЦИРЕВА Г.В. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКЦІЇ СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	40
ЗАБАРНИЙ О.С., ЗАБАРНА Т.А. ОСОБЛИВОСТІ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ РІПАКУ ОЗИМОГО У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД	50
ГУЦОЛ Г.В., МАЗУР О.В. РІСТ ТА РОЗВИТОК СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ	62
ПОЛІЩУК М.І., МАЧОК І.О. ВПЛИВ ЗЕЛЕНИХ ДОБРИВ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	76
МАЗУР О.В., МАЗУР О.В. ПЛАСТИЧНІСТЬ І СТАБІЛЬНІСТЬ СОРТІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЧНІСТЮ	93
ПАЛАМАРЧУК І.І. СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ РОСЛИН ТА ВИНОГРАДУ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ САДІВНИЦТВА	109
RUDSKA NINA, YAKOVETS LIUDMILA, TARAS RENSKYI ROSE DISEASES AND THEIR CONTROL IN THE CONDITIONS OF VINNYTSIA REGION	121

ШКАТУЛА Ю.М., ВОТИК В.О. ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ І ГЕРБІЦИДІВ	140
MONARCH V.V. PROJECT PROPOSALS FOR THE CONSTRUCTION OF PARK FACILITIES	153
ЄЛІСАВЕНКО Ю.А., НЕЙКО І.С., МАТУСЯК М.В., КВАСНЕВСЬКИЙ О.А. СТАН ПРИРОДНИХ ДУБОВИХ ЛІСІВ ФІЛІЇ «ДАШІВСЬКЕ ДЛМГ», ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	161
ТКАЧУК О.П., БОНДАРЕНКО М.І. ІНТЕНСИВНІСТЬ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ ТА ЗЕРНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОВТОРНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	173
ALIEKSIIEV O., VRADII O., SALYAMON A. INTENSITY OF HEAVY METALS ACCUMULATION BY VEGETABLE CULTURES FOR DIFFERENT DURATION OF THEIR VEGETATION	188
ЦИГАНСЬКА О.І., СЛОБОДЯНЮК Е.О. ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ НА РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ	205

Журнал внесено в оновлений перелік наукових фахових видань України Категорія Б з сільськогосподарських наук під назвою «Сільське господарство та лісівництво» (підстава: Наказ Міністерства освіти і науки України 17.03.2020 №409).

Адреса редакції: **21008, Вінниця, вул. Сонячна, 3, тел. 46-00-03**

Вінницький національний аграрний університет

Електронна адреса: *selection@vsau.vin.ua* адреса сайту: (*http://forestry.vsau.org/*).

Номер схвалено і рекомендовано до друку рішенням: Редакційної колегії журналу, протокол № 17 від 14.02.24 року; Вченої ради Вінницького національного аграрного університету, протокол № 8 від 26.02.2024 року.

УДК 633.34:631.55:631.51
DOI:10.37128/2707-5826-2024-1-4

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКЦІЇ СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г.В. ПАНЦИРЕВА, кандидат
с.-г. наук, доцент, провідний
науковий співробітник ВНАУ

У статті наведено науково-експериментальне дослідження з розробки технологічних прийомів вирощування фітоценозів сої за використання біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння та ретарданту упродовж вегетації. Встановлено, що саме використання біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння та ретардантів упродовж вегетації, дає можливість обґрунтовано підійти до планування агротехніки вирощування на засадах ґрунтозбереження в умовах кліматичних змін. Основною метою дослідження є вивчення закономірностей прояву і формування елементів продуктивності та рівня урожайності сортів сої Азимут та Голубка залежно від сортового складу, передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту. Упродовж 2018–2022 рр. закладено трьофакторний дослід в умовах Вінницької області (правобережний Лісостеп України).

Матеріалом досліджень були сорти сої вітчизняної селекції – Азимут та Голубка, які вивчали за наступною схемою польового експерименту: контроль (без обробки), інокуляція насіння (обробка посівного матеріалу біологічним препаратом Ризогумін), концентрація ретарданту (без обробки, 0,5 %, 0,75 % та 1 % розчином). Варіанти дослідів були розміщені рандомізованим методом у чотириразовій повторності. Проведено польові і лабораторні дослідження за такими показниками: урожайність, вміст жиру та сирого протеїну згідно із загальноприйнятими методиками.

Виділено за проявом досліджуваних ознак варіант з обробкою насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та дворазовою обробкою посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першу – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації. Встановлено вплив бактеріального препарату та ретарданту на підвищення насіннєвої продуктивності сої порівняно із контролем. Проведено статистичну обробку даних урожайності за варіантами дослідів за допомогою дисперсійного аналізу. Встановлено частку впливу факторів сорту, обробки насіння та концентрації ретарданту на рівень урожайності. Рекомендовано кращі варіанти дослідів з високими показниками якості насіннєвої продукції. Актуальність статті підсилюється завданням прикладного дослідження на тему: «Розробка науково-технологічного забезпечення підвищення родючості ґрунтів та раціонального використання потенціалу біоресурсів» (державний реєстраційний номер: 0124U000444).

Ключові слова: соя, сорт, передпосівна обробка насіння, бактеріальний препарат, ретардант, урожайність, якість насіння.

Табл. 2. Рис. 2. Літ. 14.

Постановка проблеми. Обґрунтуванню ефективного використання біологічного потенціалу сорту і природно-кліматичних ресурсів належить важливе значення у розробці та впровадженні у виробництво нової адаптивної сортової технології вирощування сільськогосподарських культур. Враховуючи недостатні посівні площі і проблемні питання виробництва кормового рослинного білка, на сьогодні постало питання розглянути в технології окремі

аспекти її вирощування, спрямовані на отримання максимального рівня продуктивності. До прийомів, за яких можливо отримати високу врожайність та покращити якість зернобобових культур, у тому числі сої, відноситься оптимізація адаптивних сортових технологій, із одночасним удосконаленням сучасних наукових принципів підбору нових високопродуктивних сортів, системи удобрення, ефективності передпосівної обробки насіння та використання мікродобрив у позакореновому підживленні рослин, спрямованих на посилення реалізації їх біологічного потенціалу [1-2].

Оцінюючи кормову та харчову цінність насіння сої, проведення таких досліджень є актуальними для науки та виробництва. Вони базуються на науковому, теоретичному і практичному обґрунтуванні основних прийомів технології вирощування адаптивних сортів на основі аналізу закономірностей формування насінневої та білкової продуктивності залежно від умов регіону зростання [3-4].

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз наукових праць і вагомого масиву історико-наукової, біографічної, науково-популярної літератури [6-7] доводить, що тематика вивчення виробництва сої, її сортименту і агротехніки вирощування актуальна не лише в Україні, але й у рамках світового масштабу стала предметом наукового пізнання.

Згідно проведеного аналізу наукової літератури, досліджено різні технологічні прийоми вирощування сої з метою забезпечення раціонального використання природного агропотенціалу, що в подальшому сприятиме збільшенню посівних площ основних високобілкових рослин, що мають важливе стратегічне значення [1-6].

При оцінці ресурсної бази зернобобових культур на основі Державного реєстру сортів рослин України встановлено наявний асортимент сої. До вивчення виокремлено високопродуктивні сорти сої – Азимут, Голубка [12].

Важливу роль у формуванні врожаю відіграє забезпеченість рослин доступним азотом та рістрегулюючими речовинами. Коригування засвоюваності цих речовин можливо шляхом передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами та проведення листових обробок посівів у критичні періоди вегетації. У наукоємній літературі зустрічаються дані застосування препаратів з антигібереліновим механізмом дії (ретардантів), що спричиняють істотні зміни у морфогенезі та функціонуванні донорно-акцепторної системи рослин, наслідком чого є підвищення насінневої продуктивності, збільшення виходу олії та поліпшення її якості [1-5].

Отже, до глобальних факторів, що визначають рівень урожайності зернобобових культур, у тому числі сої та її варіювання, відносять: технологічні прийоми вирощування, генетичний потенціал сорту, ґрунтово-кліматичні умови та адаптовано із цим технологію вирощування [7-9]. Серед агро-екологічних факторів визначальними та найбільш впливовими факторами сільськогосподарської продуктивності є погода та клімат. Так, було визначено,

що останні тенденції зміни кліматичних показників можуть суттєво впливати на урожайність зернобобових культур, незважаючи на досягнення технології вирощування [11-14]. Відмінності в технологічних прийомах вирощування, такі як передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом та обробка посів ріст регулюючими речовинами також можуть суттєво спричинити відмінності у рівнях врожайності сортів сої.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводились у 2018-2022 рр., на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля сірий лісовий середньосуглинковий. Попередник – пшениця озима. Сіяли сорти сої – Азимут та Голубка. Агротехніка в досліді була загальноприйнята для регіону. Польові досліді закладали в чотириразовій повторності, рендомізовано, облікова площа ділянок становила 25 м². Схема польового досліді була наступною: контроль (без обробки), інокуляція насіння (обробка посівного матеріалу біологічним препаратом Ризогумін), концентрація ретарданту (без обробки, 0,5 %, 0,75 % та 1 % розчином). Проведено польові і лабораторні дослідження за такими показниками: урожайність, вміст жиру та сирого протеїну згідно із загальноприйнятими методиками [10].

У день сівби насіння обробляли бактеріальним препаратом Ризогумін (600 г на гектарну норму насіння). У період вегетації на варіантах дослідів згідно схеми застосовували ретардант – хлормекват-хлорид (750 г/л) ф. BASF SE, Німеччина, в різних концентраціях, що відноситься до групи четвертинних амонієвих сполук. Застосовували дворазову обробку посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першу – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації.

Мета роботи полягає у вивченні закономірностей прояву і формування рівня урожайності рослин сої залежно від сортового складу, інокуляції насіння та концентрації ретарданту. Актуальність статті підсилюється завданням прикладного дослідження на тему: «Розробка науково-технологічного забезпечення підвищення родючості ґрунтів та раціонального використання потенціалу біоресурсів» (державний реєстраційний номер: 0124U000444).

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що максимальна реалізація генетичного потенціалу сої створюється за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризогуміном та обробкою посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першу – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації (табл.1).

Проведеними дослідженнями встановлено, що поєднання передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та обробки рослин по вегетації ретардантом характеризується позитивним впливом на підвищення показників врожайності сортів, що підлягали до вивчення. Важливим залишається питання застосування ретардантів, а також рівень їх впливу на продуктивність рослин, оскільки у багатьох випадках зміна габітусу має комплексний характер, що охоплює всю рослину, включаючи репродуктивні органи.

Таблиця 1

Врожайність зерна сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах НДГ «Агрономічне», т/га (середнє за 2018-2022 рр.)

Сорт	Концентрація ретарданту, %	Передпосівна обробка насіння	
		без п.о.н.	Ризогумін
Голубка	без обробки (к)	2,06	2,18
	0,5	2,12	2,25
	0,75	2,24	2,39
	1	2,17	2,30
Азимут	без обробки (к)	2,21	2,46
	0,5	2,29	2,55
	0,75	2,39	2,67
	1	2,32	2,58
НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,04; ВС-0,14; АВС-0,05 2018 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,01; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,04 2019 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,01; С-0,02; АВ-0,03; АС-0,03; ВС-0,03; АВС-0,04 2020 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,05 2021 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,01; С-0,02; АВ-0,03; АС-0,03; ВС-0,03; АВС-0,06 2022 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,03; В-0,02; С-0,03; АВ-0,03; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,03.			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Таким чином, обробка вегетуючих посівів сої ретардантом хлормекват-хлорид у концентрації 0,75 % у фазу 3-й трійчастий листок та бутонізація забезпечує найкращі умови для росту, розвитку та формування високої врожайності сортів сої на рівні 2,39-2,58 т/га.

Згідно проведеного дисперсійного аналізу визначено частку впливу факторів, що були поставлені на вивчення на формування урожайності насіння сої (рис. 1).

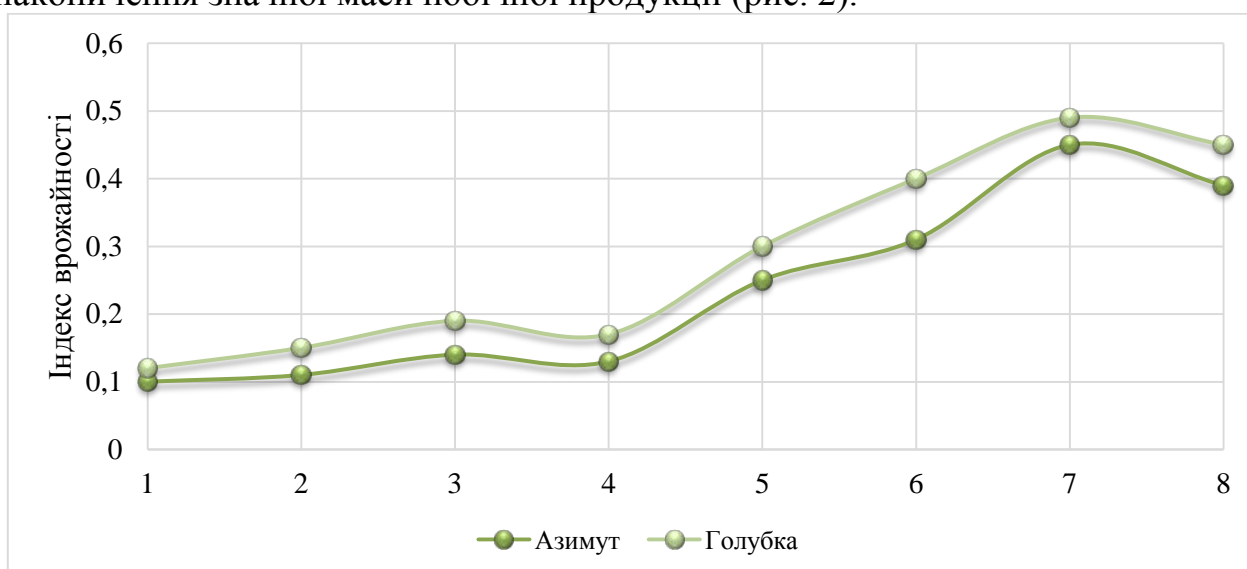


Рис. 1. Частка впливу факторів на формування врожайності за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Відтак, передпосівної обробки насіння забезпечувала формування 17,4 % урожаю насіння, 29,2 % – сорт, обробка посівів сої хлормектат-хлоридом у різних концентраціях забезпечувала формування 20,2 % урожаю та 6,1 % – взаємодія факторів, 27,1 % – гідротермічні умови та інші невраховані фактори.

Індекс урожайності має параболічну залежність від інокулянта у межах певної концентрації ретарданту – якщо в контрольному варіанті індекс урожайності був низьким через нестачу поживних елементів і диференціацію незначної кількості генеративних органів, то за використання дворазової обробки посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першої – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації, він знижувався шляхом накопичення значної маси побічної продукції (рис. 2).



Примітка: B1 – контроль, B2 – без п.о.н. + 0,5 % р-н ретарданту, B3 – без п.о.н. + 0,75 % р-н ретарданту, B4 – без п.о.н. + 1,0 % р-н ретарданту, B5 – п.о.н. + без ретарданту, B6 – п.о.н. + 0,5 % р-н ретарданту, B7 – п.о.н. + 0,75 % р-н ретарданту, B8 – п.о.н. + 1,0 % р-н ретарданту.

Рис. 2. Індекс урожайності сої залежно від передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту, середнє за 2018–2022 рр.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Доведено, що збалансованість насіння сортів сої за вмістом сирого протеїну та жиру робить її важливою та універсальною культурою світового рослинництва. Саме забезпечення оптимальних умов проходження продукційного процесу рослин сої за рахунок використання бактеризації насіння та рістрегулюючих речовин сприяло не тільки формуванню високої урожайності її насіння, але й суттєвому покращанню біохімічних показників і, як наслідок – підвищенню вмісту сирого протеїну та жиру. За біохімічним аналізом щодо визначення вмісту вміст сирого протеїну та жиру виявлено, що максимальні показники мало зерно, яке сформувалося за поєднання бактеризації насіння та дворазової обробки рослин 0,75 % розчином по

вегетації ретардантом. Мінімальний вміст сирого протеїну та жиру було розраховано в середньому на контрольному варіанті (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст сирого протеїну та жиру в насінні сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах НДГ «Агрономічне», т/га (середнє за 2018-2022 рр.)

Сорт	Передпосівна обробка насіння	Концентрація ретарданту, %	Сирий протеїн	Жир
Азимут	Без обробки	без обробки (к)	31,1	19,2
		0,5	33,7	19,8
		0,75	36,5	21,9
		1	35,7	21,2
	Ризогумін	без обробки	33,8	19,9
		0,5	35,9	21,5
		0,75	37,6	23,1
		1	36,9	22,4
Голубка	Без обробки	без обробки (к)	35,1	19,9
		0,5	36,3	20,9
		0,75	38,2	22,3
		1	37,0	21,5
	Ризогумін	без обробки	37,6	21,2
		0,5	38,4	21,9
		0,75	40,2	22,8
		1	39,5	21,7
НІР _{0,05} т/га (соя): А-0,01; В-0,01; С-0,0; АВ-0,02; АС-0,04; ВС-0,14; АВС-0,05 2018 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,01; В-0,01; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,04 2019 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,02; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,04 2020 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; АС-0,02; АВС-0,05 2021 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,01; С-0,02; АВ-0,03; АС-0,03; ВС-0,03; АВС-0,06 2022 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,03; В-0,02; С-0,03; АВ-0,03; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,03.				

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Зафіксовано позитивний вплив передпосівної обробки насіння на показники якості. Відтак, у середньому по досліді передпосівна обробка насіння Ризогуміном збільшила вміст сирого протеїну та жиру у сорту Голубка, відповідно, на 15,7 та 16,6 %; у сорту Азимут – на 12,5 та 9,0 %. Окрім того, сумісне застосування інокуляції насіння та обробки посівів сої ретардантами забезпечило вміст сирого протеїну від 37,6 до 40,2 %, що відповідає нормам та вимогам ДСТУ 4230:2003.

Висновки і перспективи досліджень. Встановлено, що максимальна реалізація генетичного потенціалу сої створюється за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та обробкою посівів ретардантом хлормекват – хлорид: перша – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації, рівень врожайності при цьому становив 2,39-2,58 т/га. У середньому по досліді передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом Ризогумін збільшила вміст сирого протеїну та жиру у сорту

Голубка, відповідно, на 15,7 та 16,6 %; у сорту Азимут – на 12,5 та 9,0 %. Окрім того, сумісне застосування інокуляції насіння та обробки посівів сої ретардантами забезпечило вміст сирого протеїну від 37,6 до 40,2 %, що відповідає нормам та вимогам ДСТУ 4230:2003.

Список використаної літератури

1. Лихочвор В.В. Вплив систем удобрення на формування врожайності зерна сої. 2021. URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-system-udobrennya-na-formuvannya-vrozhajnosti-ta-yakosti-zerna-soyi/> (дата звернення 14.09.2023).
2. Нагорний В.І., Романько Ю.О. Вплив агрокліматичних умов на потенціал скоростиглих та ранньостиглих сортів сої. *Вісник Сумського національного аграрного університету «Агрономія і біологія»*. 2007. Вип. 10-11. С. 57-61.
3. Каленська С.М., Новицька Н.В., Гарбар Л.А., Андрієць Д.В. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. Вип. 149. С. 227-234.
4. Калініченко В.М. Вплив агрокліматичних умов на урожайність і якість зерна сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2003. № 6. С. 98-100.
5. Калетнік Г.М., Браніцький Ю.Ю., Гунько І.В., Мазур О.В. Генотипні відмінності сортів сої за вмістом та виходом олії для виробництва біодизеля. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 4 (11). С. 5-14.
6. Mazur V.A. Primary introduction assessment of decorative species of the lupinus generation in Podillya. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2018. 28(7). P. 40–43. DOI:<https://doi.org/10.15421/40280708>
7. Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства УААН»*. 2000. Вип. 3-4. С. 19-24.
8. Mazur V., Didur I., Tkachuk O., Pansyryeva H., Ovcharuk V. Agroecological stability of cultivars of sparsely distributed legumes in the context of climate change. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24, № 1. P. 54-60. DOI:[https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.54-60](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.54-60).
9. Mazur V., Pansyryeva H., Honchar M. Research assessment of the quality a legumes by economic and value indicators. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 1 (28). С. 5-16. DOI:[10.37128/2707-5826-2023-1-1](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-1-1).
10. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.
11. Didur, I., Bakhmat M., Chynchyk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (5). P. 54-61. doi: [10.15421/2020_206](https://doi.org/10.15421/2020_206)

12. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. Grain: World Markets and Trade. Available at. 2022. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf> [in English].

13. Мазур В.А., Мазур К.В., Панцирева Г.В. Виробництво і експорт зернових та зернобобових культур в умовах військового стану. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 3 (26). С. 66-76. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3-5.

14. Bondarenko V., Havrylianchik R., Ovcharuk O., Pansyryeva H., Krusheknyckiy V., Tkach O. and Niemec M. Features of the soybean photosynthetic productivity indicators formation depending on the foliar nutrition. *Ecology, Environment and Conservation*. 2022. Vol. 28. P. 20-26. DOI:10.53550/EEC.2022.v28i04s.004.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Lykhochvor V.V. (2021). Vplyv system udobrennia na formuvannia vrozhaivosti zerna soi [The influence of fertilization systems on the formation of soybean grain yield]. URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-system-udobrennya-na-formuvannya-vrozhaivosti-ta-yakosti-zerna-soyi/> (data zvernennia 14.09.2023). [in Ukrainian].

2. Nahorni V.I., Romanko Yu.O. (2007). Vplyv ahroklimatychnykh umov na potentsial skorostyhykh ta rannostyhykh sortiv soi [The influence of agro-climatic conditions on the potential of early-maturing and early-maturing soybean varieties]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu «Ahronomiia i biolohiia» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Agronomy and Biology"*. Issue. 10-11. 57-61. [in Ukrainian].

3. Kalenska S.M., Novytska N.V., Harbar L.A., Andriets D.V. (2010). Urozhainist yak intehralnyi pokaznyk reaktsii roslyn soi na elementy tekhnolohii vyroshchuvannia [Yield as an integral indicator of the reaction of soybean plants to the elements of growing technology]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*. Issue. 149. 227-234. [in Ukrainian].

4. Kalinichenko V.M. (2003) Vplyv ahroklimatychnykh umov na urozhainist i yakist zerna soi [The influence of agroclimatic conditions on the productivity and quality of soybean grain]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. № 6. 98-100. [in Ukrainian].

5. Kaletnik G.M., Branicz`ky`j Yu.Yu., Gun`ko I.V., Mazur O.V. (2018). Genoty`pni vidminnosti sortiv soi za vmistom ta vy`xodom oliyi dlya vy`robnny`chtva biody`zelya [Genotypic differences of soybean varieties in terms of oil content and yield for biodiesel production]. *Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`chtvo – Agriculture and forestry*. № 4 (11). 5-14. [in Ukrainian].

6. Mazur V.A. (2018). [Primary introduction assessment of decorative species of the lupinus generation in Podillya]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28 (7), 40-43.

DOI:<https://doi.org/10.15421/40280708> [in English].

7. Petrychenko V.F., Ivaniuk S.V. (2000). Vplyv sortovykh i hidrotermichnykh resursiv na formuvannia produktyvnosti soi v umovakh Lisostepu [The influence of varietal and hydrothermal resources on the formation of soybean productivity in the conditions of the Forest-Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu zemlerobstva UAAN – Collection of scientific works of the Institute of Agriculture of the Ukrainian Academy of Sciences*. Issue. 3-4. 19-24. [in Ukrainian].

8. Mazur V., Didur I., Tkachuk O., Pantsyreva H., Ovcharuk V. (2021). Agroecological stability of cultivars of sparsely distributed legumes in the context of climate change. *Scientific Horizons*. Vol. 24, № 1. P. 54-60. DOI:[https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.54-60](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.54-60). [in English].

9. Mazur V., Pantsyreva H., Honchar M. (2023). Research assessment of the quality a legumes by economic and value indicators. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 1 (28). 5-16. DOI:10.37128/2707-5826-2023-1-1. [in English].

10. Moiseichenko V.F., Yeshenko V.O. (1994). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Basics of scientific research in agronomy]*. K.: Vyscha shkola. [in Ukrainian].

11. Didur I., Bakhmat M., Chynchyk O., Pantsyreva H., Telekalo N., Tkachuk O. (2020). [Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine]. *Ukrainian Journal of Ecology*. Vol. 10 (5). P. 54-61. DOI:10.15421/2020_206 [in English].

12. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (2022). Grain: World Markets and Trade. Available at. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf> [in English].

13. Mazur V.A., Mazur K.V., Pantsyreva H.V. (2022). Vyrobnnytstvo i eksport zernovykh ta zernobobovykh kultur v umovakh viiskovoho stanu. [*Production and export of cereals and legumes under the conditions of the military*]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 3 (26). 66-76. DOI:10.37128/2707-5826-2022-3-5 [in Ukrainian].

14. Bondarenko V., Havrylianchik R., Ovcharuk O., Pantsyreva H., Krusheknyckiy V., Tkach O. and Niemec M. (2022). Features of the soybean photosynthetic productivity indicators formation depending on the foliar nutrition. *Ecology, Environment and Conservation*. Vol. 28. P. 20-26. DOI:10.53550/EEC.2022.v28i04s.004 [in English].

ANNOTATION

FEATURES OF THE FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF SOYBEAN SEED PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

The article presents a scientific and experimental study on the development of technological techniques for growing soybean phytocenoses using biological preparations for pre-sowing seed treatment and a retardant during the growing season. It was established that the use of biological

preparations for pre-sowing treatment of seeds and retardants during the growing season makes it possible to reasonably approach the planning of agricultural techniques of cultivation on the basis of soil conservation in conditions of climatic changes. The main goal of the study is to study the patterns of manifestation and formation of elements of productivity and yield level of soybean varieties Azimut and Golubka depending on the variety composition, pre-sowing seed treatment with a bacterial preparation and retardant concentration. During 2018–2022, a three-factor experiment was established in the conditions of the Vinnytsia region (Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine). The material of the research was soybean varieties of domestic selection – Azimut and Golubka, which were studied according to the following scheme of the field experiment: control (without treatment), seed inoculation (treatment of seed material with the biological preparation Rhyzohumin), concentration of retardant (without treatment, 0,5 %, 0,75 % and 1,0 % solution). Variants of the experiment were placed by a randomized method in four repetitions. Field and laboratory studies were conducted on the following indicators: yield, fat and crude protein content according to generally accepted methods. According to the manifestation of the studied signs, the option with seed treatment with the bacterial preparation Rhyzogumin and two-time treatment of crops with the chlormequat-chloride retardant was selected: the first – in the phase of the 3rd trifoliolate leaf, the second – in the budding phase. The influence of the bacterial preparation and the retardant on increasing the seed productivity of soybean compared to the control was established. Statistical processing of yield data according to experiment options was carried out using variance analysis. The share of influence of variety factors, seed treatment and retardant concentration on the yield level was determined. The best variants of the experiment with high indicators of the quality of seed products are recommended. The relevance of the article is strengthened by the task of applied research on the topic: «Development of scientific and technological support for increasing soil fertility and rational use of the potential of biological resources» (state registration number: 0124U000444).

Key words: soybean, variety, pre-sowing seed treatment, bacterial preparation, retardant, productivity, seed quality.

Table. 2. Fig. 2. Lit. 14.

Інформація про автора

Панцирева Ганна Віталіївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, провідний науковий співробітник, доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства факультету екології, лісівництва та садово-паркового господарства навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: apantsyрева@ukr.net).

Hanna Pantsyрева – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Associate Professor of the Department of Forestry and Horticulture, Faculty of Ecology, Forestry and Horticulture, Educational and Scientific Institute of Agricultural Technologies and Nature Management of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: apantsyрева@ukr.net).

УДК 633.34:631.55:631.51
DOI:10.37128/2707-5826-2024-1-4

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКЦІЇ СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г.В. ПАНЦИРЕВА, кандидат
с.-г. наук, доцент, провідний
науковий співробітник ВНАУ

У статті наведено науково-експериментальне дослідження з розробки технологічних прийомів вирощування фітоценозів сої за використання біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння та ретарданту упродовж вегетації. Встановлено, що саме використання біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння та ретардантів упродовж вегетації, дає можливість обґрунтовано підійти до планування агротехніки вирощування на засадах ґрунтозбереження в умовах кліматичних змін. Основною метою дослідження є вивчення закономірностей прояву і формування елементів продуктивності та рівня урожайності сортів сої Азимут та Голубка залежно від сортового складу, передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту. Упродовж 2018–2022 рр. закладено трьохфакторний дослід в умовах Вінницької області (правобережний Лісостеп України).

Матеріалом досліджень були сорти сої вітчизняної селекції – Азимут та Голубка, які вивчали за наступною схемою польового експерименту: контроль (без обробки), інокуляція насіння (обробка посівного матеріалу біологічним препаратом Ризогумін), концентрація ретарданту (без обробки, 0,5 %, 0,75 % та 1 % розчином). Варіанти дослідів були розміщені рандомізованим методом у чотириразовій повторності. Проведено польові і лабораторні дослідження за такими показниками: урожайність, вміст жиру та сирого протеїну згідно із загальноприйнятими методиками.

Виділено за проявом досліджуваних ознак варіант з обробкою насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та дворазовою обробкою посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першу – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації. Встановлено вплив бактеріального препарату та ретарданту на підвищення насіннєвої продуктивності сої порівняно із контролем. Проведено статистичну обробку даних урожайності за варіантами дослідів за допомогою дисперсійного аналізу. Встановлено частку впливу факторів сорту, обробки насіння та концентрації ретарданту на рівень урожайності. Рекомендовано кращі варіанти дослідів з високими показниками якості насіннєвої продукції. Актуальність статті підсилюється завданням прикладного дослідження на тему: «Розробка науково-технологічного забезпечення підвищення родючості ґрунтів та раціонального використання потенціалу біоресурсів» (державний реєстраційний номер: 0124U000444).

Ключові слова: соя, сорт, передпосівна обробка насіння, бактеріальний препарат, ретардант, урожайність, якість насіння.

Табл. 2. Рис. 2. Літ. 14.

Постановка проблеми. Обґрунтуванню ефективного використання біологічного потенціалу сорту і природно-кліматичних ресурсів належить важливе значення у розробці та впровадженні у виробництво нової адаптивної сортової технології вирощування сільськогосподарських культур. Враховуючи недостатні посівні площі і проблемні питання виробництва кормового рослинного білка, на сьогодні постало питання розглянути в технології окремі

аспекти її вирощування, спрямовані на отримання максимального рівня продуктивності. До прийомів, за яких можливо отримати високу врожайність та покращити якість зернобобових культур, у тому числі сої, відноситься оптимізація адаптивних сортових технологій, із одночасним удосконаленням сучасних наукових принципів підбору нових високопродуктивних сортів, системи удобрення, ефективності передпосівної обробки насіння та використання мікродобрив у позакореновому підживленні рослин, спрямованих на посилення реалізації їх біологічного потенціалу [1-2].

Оцінюючи кормову та харчову цінність насіння сої, проведення таких досліджень є актуальними для науки та виробництва. Вони базуються на науковому, теоретичному і практичному обґрунтуванні основних прийомів технології вирощування адаптивних сортів на основі аналізу закономірностей формування насінневої та білкової продуктивності залежно від умов регіону зростання [3-4].

Аналіз досліджень і публікацій. Аналіз наукових праць і вагомого масиву історико-наукової, біографічної, науково-популярної літератури [6-7] доводить, що тематика вивчення виробництва сої, її сортименту і агротехніки вирощування актуальна не лише в Україні, але й у рамках світового масштабу стала предметом наукового пізнання.

Згідно проведеного аналізу наукової літератури, досліджено різні технологічні прийоми вирощування сої з метою забезпечення раціонального використання природного агропотенціалу, що в подальшому сприятиме збільшенню посівних площ основних високобілкових рослин, що мають важливе стратегічне значення [1-6].

При оцінці ресурсної бази зернобобових культур на основі Державного реєстру сортів рослин України встановлено наявний асортимент сої. До вивчення виокремлено високопродуктивні сорти сої – Азимут, Голубка [12].

Важливу роль у формуванні врожаю відіграє забезпеченість рослин доступним азотом та рістрегулюючими речовинами. Коригування засвоюваності цих речовин можливо шляхом передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами та проведення листових обробок посівів у критичні періоди вегетації. У наукоємній літературі зустрічаються дані застосування препаратів з антигібереліновим механізмом дії (ретардантів), що спричиняють істотні зміни у морфогенезі та функціонуванні донорно-акцепторної системи рослин, наслідком чого є підвищення насінневої продуктивності, збільшення виходу олії та поліпшення її якості [1-5].

Отже, до глобальних факторів, що визначають рівень урожайності зернобобових культур, у тому числі сої та її варіювання, відносять: технологічні прийоми вирощування, генетичний потенціал сорту, ґрунтово-кліматичні умови та адаптовано із цим технологію вирощування [7-9]. Серед агро-екологічних факторів визначальними та найбільш впливовими факторами сільськогосподарської продуктивності є погода та клімат. Так, було визначено,

що останні тенденції зміни кліматичних показників можуть суттєво впливати на урожайність зернобобових культур, незважаючи на досягнення технології вирощування [11-14]. Відмінності в технологічних прийомах вирощування, такі як передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом та обробка посів ріст регулюючими речовинами також можуть суттєво спричинити відмінності у рівнях врожайності сортів сої.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводились у 2018-2022 рр., на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля сірий лісовий середньосуглинковий. Попередник – пшениця озима. Сіяли сорти сої – Азимут та Голубка. Агротехніка в досліді була загальноприйнята для регіону. Польові досліді закладали в чотириразовій повторності, рендомізовано, облікова площа ділянок становила 25 м². Схема польового досліді була наступною: контроль (без обробки), інокуляція насіння (обробка посівного матеріалу біологічним препаратом Ризогумін), концентрація ретарданту (без обробки, 0,5 %, 0,75 % та 1 % розчином). Проведено польові і лабораторні дослідження за такими показниками: урожайність, вміст жиру та сирого протеїну згідно із загальноприйнятими методиками [10].

У день сівби насіння обробляли бактеріальним препаратом Ризогумін (600 г на гектарну норму насіння). У період вегетації на варіантах дослідів згідно схеми застосовували ретардант – хлормекват-хлорид (750 г/л) ф. BASF SE, Німеччина, в різних концентраціях, що відноситься до групи четвертинних амонієвих сполук. Застосовували дворазову обробку посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першу – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації.

Мета роботи полягає у вивченні закономірностей прояву і формування рівня урожайності рослин сої залежно від сортового складу, інокуляції насіння та концентрації ретарданту. Актуальність статті підсилюється завданням прикладного дослідження на тему: «Розробка науково-технологічного забезпечення підвищення родючості ґрунтів та раціонального використання потенціалу біоресурсів» (державний реєстраційний номер: 0124U000444).

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що максимальна реалізація генетичного потенціалу сої створюється за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризогуміном та обробкою посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першу – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації (табл.1).

Проведеними дослідженнями встановлено, що поєднання передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та обробки рослин по вегетації ретардантом характеризується позитивним впливом на підвищення показників врожайності сортів, що підлягали до вивчення. Важливим залишається питання застосування ретардантів, а також рівень їх впливу на продуктивність рослин, оскільки у багатьох випадках зміна габітусу має комплексний характер, що охоплює всю рослину, включаючи репродуктивні органи.

Таблиця 1

Врожайність зерна сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах НДГ «Агрономічне», т/га (середнє за 2018-2022 рр.)

Сорт	Концентрація ретарданту, %	Передпосівна обробка насіння	
		без п.о.н.	Ризогумін
Голубка	без обробки (к)	2,06	2,18
	0,5	2,12	2,25
	0,75	2,24	2,39
	1	2,17	2,30
Азимут	без обробки (к)	2,21	2,46
	0,5	2,29	2,55
	0,75	2,39	2,67
	1	2,32	2,58
НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,04; ВС-0,14; АВС-0,05 2018 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,01; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,04 2019 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,01; С-0,02; АВ-0,03; АС-0,03; ВС-0,03; АВС-0,04 2020 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,05 2021 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,01; С-0,02; АВ-0,03; АС-0,03; ВС-0,03; АВС-0,06 2022 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,03; В-0,02; С-0,03; АВ-0,03; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,03.			

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Таким чином, обробка вегетуючих посівів сої ретардантом хлормекват-хлорид у концентрації 0,75 % у фазу 3-й трійчастий листок та бутонізація забезпечує найкращі умови для росту, розвитку та формування високої врожайності сортів сої на рівні 2,39-2,58 т/га.

Згідно проведеного дисперсійного аналізу визначено частку впливу факторів, що були поставлені на вивчення на формування урожайності насіння сої (рис. 1).

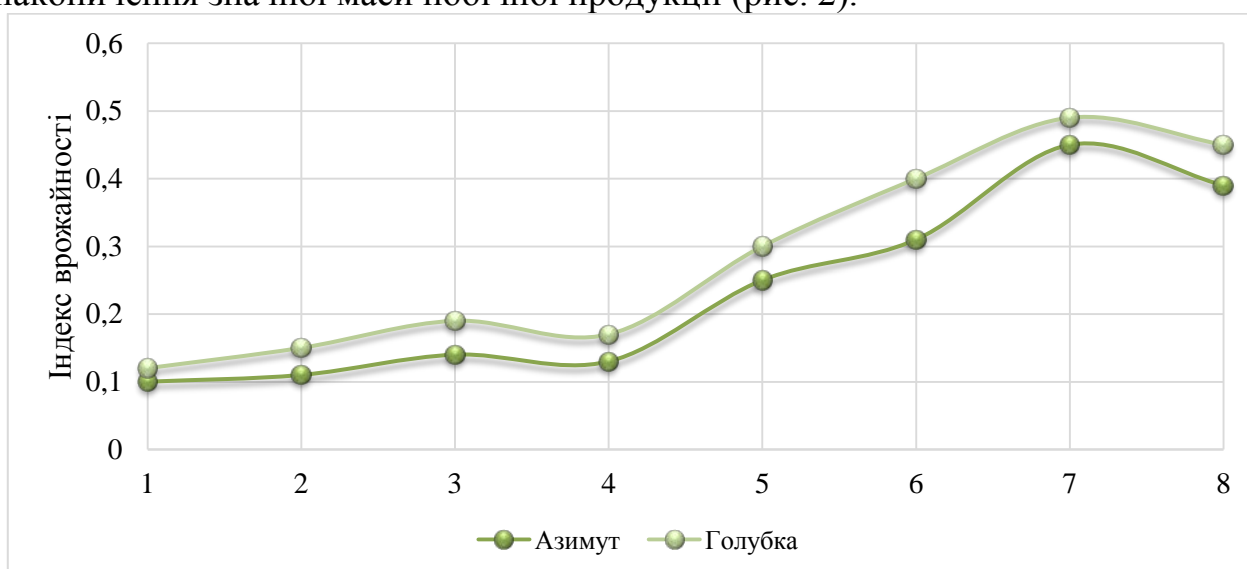


Рис. 1. Частка впливу факторів на формування врожайності за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Відтак, передпосівної обробки насіння забезпечувала формування 17,4 % урожаю насіння, 29,2 % – сорт, обробка посівів сої хлормектат-хлоридом у різних концентраціях забезпечувала формування 20,2 % урожаю та 6,1 % – взаємодія факторів, 27,1 % – гідротермічні умови та інші невраховані фактори.

Індекс урожайності має параболічну залежність від інокулянта у межах певної концентрації ретарданту – якщо в контрольному варіанті індекс урожайності був низьким через нестачу поживних елементів і диференціацію незначної кількості генеративних органів, то за використання дворазової обробки посівів ретардантом хлормекват – хлорид: першої – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації, він знижувався шляхом накопичення значної маси побічної продукції (рис. 2).



Примітка: B1 – контроль, B2 – без п.о.н. + 0,5 % р-н ретарданту, B3 – без п.о.н. + 0,75 % р-н ретарданту, B4 – без п.о.н. + 1,0 % р-н ретарданту, B5 – п.о.н. + без ретарданту, B6 – п.о.н. + 0,5 % р-н ретарданту, B7 – п.о.н. + 0,75 % р-н ретарданту, B8 – п.о.н. + 1,0 % р-н ретарданту.

Рис. 2. Індекс урожайності сої залежно від передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту, середнє за 2018–2022 рр.

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Доведено, що збалансованість насіння сортів сої за вмістом сирого протеїну та жиру робить її важливою та універсальною культурою світового рослинництва. Саме забезпечення оптимальних умов проходження продукційного процесу рослин сої за рахунок використання бактеризації насіння та рістрегулюючих речовин сприяло не тільки формуванню високої урожайності її насіння, але й суттєвому покращанню біохімічних показників і, як наслідок – підвищенню вмісту сирого протеїну та жиру. За біохімічним аналізом щодо визначення вмісту вміст сирого протеїну та жиру виявлено, що максимальні показники мало зерно, яке сформувалося за поєднання бактеризації насіння та дворазової обробки рослин 0,75 % розчином по

вегетації ретардантом. Мінімальний вміст сирого протеїну та жиру було розраховано в середньому на контрольному варіанті (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст сирого протеїну та жиру в насінні сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах НДГ «Агрономічне», т/га (середнє за 2018-2022 рр.)

Сорт	Передпосівна обробка насіння	Концентрація ретарданту, %	Сирий протеїн	Жир
Азимут	Без обробки	без обробки (к)	31,1	19,2
		0,5	33,7	19,8
		0,75	36,5	21,9
		1	35,7	21,2
	Ризогумін	без обробки	33,8	19,9
		0,5	35,9	21,5
		0,75	37,6	23,1
		1	36,9	22,4
Голубка	Без обробки	без обробки (к)	35,1	19,9
		0,5	36,3	20,9
		0,75	38,2	22,3
		1	37,0	21,5
	Ризогумін	без обробки	37,6	21,2
		0,5	38,4	21,9
		0,75	40,2	22,8
		1	39,5	21,7
НІР _{0,05} т/га (соя): А-0,01; В-0,01; С-0,0; АВ-0,02; АС-0,04; ВС-0,14; АВС-0,05 2018 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,01; В-0,01; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,04 2019 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,02; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,04 2020 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,03; С-0,03; АВ-0,02; АС-0,02; АС-0,02; АВС-0,05 2021 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,02; В-0,01; С-0,02; АВ-0,03; АС-0,03; ВС-0,03; АВС-0,06 2022 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,03; В-0,02; С-0,03; АВ-0,03; АС-0,02; ВС-0,02; АВС-0,03.				

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Зафіксовано позитивний вплив передпосівної обробки насіння на показники якості. Відтак, у середньому по досліді передпосівна обробка насіння Ризогуміном збільшила вміст сирого протеїну та жиру у сорту Голубка, відповідно, на 15,7 та 16,6 %; у сорту Азимут – на 12,5 та 9,0 %. Окрім того, сумісне застосування інокуляції насіння та обробки посівів сої ретардантами забезпечило вміст сирого протеїну від 37,6 до 40,2 %, що відповідає нормам та вимогам ДСТУ 4230:2003.

Висновки і перспективи досліджень. Встановлено, що максимальна реалізація генетичного потенціалу сої створюється за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризогумін та обробкою посівів ретардантом хлормекват – хлорид: перша – у фазу 3-го трійчастого листка, друга – у фазу бутонізації, рівень врожайності при цьому становив 2,39-2,58 т/га. У середньому по досліді передпосівна обробка насіння бактеріальним препаратом Ризогумін збільшила вміст сирого протеїну та жиру у сорту

Голубка, відповідно, на 15,7 та 16,6 %; у сорту Азимут – на 12,5 та 9,0 %. Окрім того, сумісне застосування інокуляції насіння та обробки посівів сої ретардантами забезпечило вміст сирого протеїну від 37,6 до 40,2 %, що відповідає нормам та вимогам ДСТУ 4230:2003.

Список використаної літератури

1. Лихочвор В.В. Вплив систем удобрення на формування врожайності зерна сої. 2021. URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-system-udobrennya-na-formuvannya-vrozhajnosti-ta-yakosti-zerna-soyi/> (дата звернення 14.09.2023).
2. Нагорний В.І., Романько Ю.О. Вплив агрокліматичних умов на потенціал скоростиглих та ранньостиглих сортів сої. *Вісник Сумського національного аграрного університету «Агрономія і біологія»*. 2007. Вип. 10-11. С. 57-61.
3. Каленська С.М., Новицька Н.В., Гарбар Л.А., Андрієць Д.В. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. Вип. 149. С. 227-234.
4. Калініченко В.М. Вплив агрокліматичних умов на урожайність і якість зерна сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2003. № 6. С. 98-100.
5. Калетнік Г.М., Браніцький Ю.Ю., Гунько І.В., Мазур О.В. Генотипні відмінності сортів сої за вмістом та виходом олії для виробництва біодизеля. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 4 (11). С. 5-14.
6. Mazur V.A. Primary introduction assessment of decorative species of the lupinus generation in Podillya. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2018. 28(7). P. 40–43. DOI:<https://doi.org/10.15421/40280708>
7. Петриченко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інституту землеробства УААН»*. 2000. Вип. 3-4. С. 19-24.
8. Mazur V., Didur I., Tkachuk O., Pansyryeva H., Ovcharuk V. Agroecological stability of cultivars of sparsely distributed legumes in the context of climate change. *Scientific Horizons*. 2021. Vol. 24, № 1. P. 54-60. DOI:[https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.54-60](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.54-60).
9. Mazur V., Pansyryeva H., Honchar M. Research assessment of the quality a legumes by economic and value indicators. *Сільське господарство та лісівництво*. 2023. № 1 (28). С. 5-16. DOI:[10.37128/2707-5826-2023-1-1](https://doi.org/10.37128/2707-5826-2023-1-1).
10. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.
11. Didur, I., Bakhmat M., Chynchuk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (5). P. 54-61. doi: [10.15421/2020_206](https://doi.org/10.15421/2020_206)

12. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. Grain: World Markets and Trade. Available at. 2022. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf> [in English].

13. Мазур В.А., Мазур К.В., Панцирева Г.В. Виробництво і експорт зернових та зернобобових культур в умовах військового стану. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 3 (26). С. 66-76. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-3-5.

14. Bondarenko V., Havrylianchik R., Ovcharuk O., Pansyryeva H., Krusheknyckiy V., Tkach O. and Niemec M. Features of the soybean photosynthetic productivity indicators formation depending on the foliar nutrition. *Ecology, Environment and Conservation*. 2022. Vol. 28. P. 20-26. DOI:10.53550/EEC.2022.v28i04s.004.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Lykhochvor V.V. (2021). Vplyv system udobrennia na formuvannia vrozhaivosti zerna soi [The influence of fertilization systems on the formation of soybean grain yield]. URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-system-udobrennya-na-formuvannya-vrozhaivosti-ta-yakosti-zerna-soyi/> (data zvernennia 14.09.2023). [in Ukrainian].

2. Nahorni V.I., Romanko Yu.O. (2007). Vplyv ahroklimatychnykh umov na potentsial skorostyhykh ta rannostyhykh sortiv soi [The influence of agro-climatic conditions on the potential of early-maturing and early-maturing soybean varieties]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu «Ahronomiia i biolohiia» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. "Agronomy and Biology"*. Issue. 10-11. 57-61. [in Ukrainian].

3. Kalenska S.M., Novytska N.V., Harbar L.A., Andriets D.V. (2010). Urozhainist yak intehralnyi pokaznyk reaktsii roslyn soi na elementy tekhnolohii vyroshchuvannia [Yield as an integral indicator of the reaction of soybean plants to the elements of growing technology]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*. Issue. 149. 227-234. [in Ukrainian].

4. Kalinichenko V.M. (2003) Vplyv ahroklimatychnykh umov na urozhainist i yakist zerna soi [The influence of agroclimatic conditions on the productivity and quality of soybean grain]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. № 6. 98-100. [in Ukrainian].

5. Kaletnik G.M., Branicz`ky`j Yu.Yu., Gun`ko I.V., Mazur O.V. (2018). Genoty`pni vidminnosti sortiv soi za vmistom ta vy`xodom oliyi dlya vy`robnny`cztva biody`zelya [Genotypic differences of soybean varieties in terms of oil content and yield for biodiesel production]. *Sil`s`ke gospodarstvo ta lisivny`cztvo – Agriculture and forestry*. № 4 (11). 5-14. [in Ukrainian].

6. Mazur V.A. (2018). [Primary introduction assessment of decorative species of the lupinus generation in Podillya]. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28 (7), 40-43.

DOI:<https://doi.org/10.15421/40280708> [in English].

7. Petrychenko V.F., Ivaniuk S.V. (2000). Vplyv sortovykh i hidrotermichnykh resursiv na formuvannia produktyvnosti soi v umovakh Lisostepu [The influence of varietal and hydrothermal resources on the formation of soybean productivity in the conditions of the Forest-Steppe]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu zemlerobstva UAAN – Collection of scientific works of the Institute of Agriculture of the Ukrainian Academy of Sciences*. Issue. 3-4. 19-24. [in Ukrainian].

8. Mazur V., Didur I., Tkachuk O., Pansyryeva H., Ovcharuk V. (2021). *Agroecological stability of cultivars of sparsely distributed legumes in the context of climate change. Scientific Horizons*. Vol. 24, № 1. P. 54-60. DOI:[https://doi.org/10.48077/scihor.24\(1\).2021.54-60](https://doi.org/10.48077/scihor.24(1).2021.54-60). [in English].

9. Mazur V., Pansyryeva H., Honchar M. (2023). *Research assessment of the quality a legumes by economic and value indicators. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 1 (28). 5-16. DOI:10.37128/2707-5826-2023-1-1. [in English].

10. Moiseichenko V.F., Yeshenko V.O. (1994). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Basics of scientific research in agronomy]*. K.: Vyscha shkola. [in Ukrainian].

11. Didur I., Bakhmat M., Chynchyk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. (2020). [Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine]. *Ukrainian Journal of Ecology*. Vol. 10 (5). P. 54-61. DOI:10.15421/2020_206 [in English].

12. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (2022). Grain: World Markets and Trade. Available at. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/grain.pdf> [in English].

13. Mazur V.A., Mazur K.V., Pansyryeva H.V. (2022). Vyrobnnytstvo i eksport zernovykh ta zernobobovykh kultur v umovakh viiskovoho stanu. [*Production and export of cereals and legumes under the conditions of the military*]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 3 (26). 66-76. DOI:10.37128/2707-5826-2022-3-5 [in Ukrainian].

14. Bondarenko V., Havrylianchik R., Ovcharuk O., Pansyryeva H., Krusheknyckiy V., Tkach O. and Niemec M. (2022). Features of the soybean photosynthetic productivity indicators formation depending on the foliar nutrition. *Ecology, Environment and Conservation*. Vol. 28. P. 20-26. DOI:10.53550/EEC.2022.v28i04s.004 [in English].

ANNOTATION

FEATURES OF THE FORMATION OF YIELD AND QUALITY OF SOYBEAN SEED PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE OF UKRAINE

The article presents a scientific and experimental study on the development of technological techniques for growing soybean phytocenoses using biological preparations for pre-sowing seed treatment and a retardant during the growing season. It was established that the use of biological

preparations for pre-sowing treatment of seeds and retardants during the growing season makes it possible to reasonably approach the planning of agricultural techniques of cultivation on the basis of soil conservation in conditions of climatic changes. The main goal of the study is to study the patterns of manifestation and formation of elements of productivity and yield level of soybean varieties Azimut and Golubka depending on the variety composition, pre-sowing seed treatment with a bacterial preparation and retardant concentration. During 2018–2022, a three-factor experiment was established in the conditions of the Vinnytsia region (Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine). The material of the research was soybean varieties of domestic selection – Azimut and Golubka, which were studied according to the following scheme of the field experiment: control (without treatment), seed inoculation (treatment of seed material with the biological preparation Rhyzohumin), concentration of retardant (without treatment, 0,5 %, 0,75 % and 1,0 % solution). Variants of the experiment were placed by a randomized method in four repetitions. Field and laboratory studies were conducted on the following indicators: yield, fat and crude protein content according to generally accepted methods. According to the manifestation of the studied signs, the option with seed treatment with the bacterial preparation Rhyzohumin and two-time treatment of crops with the chlormequat-chloride retardant was selected: the first – in the phase of the 3rd trifoliolate leaf, the second – in the budding phase. The influence of the bacterial preparation and the retardant on increasing the seed productivity of soybean compared to the control was established. Statistical processing of yield data according to experiment options was carried out using variance analysis. The share of influence of variety factors, seed treatment and retardant concentration on the yield level was determined. The best variants of the experiment with high indicators of the quality of seed products are recommended. The relevance of the article is strengthened by the task of applied research on the topic: «Development of scientific and technological support for increasing soil fertility and rational use of the potential of biological resources» (state registration number: 0124U000444).

Key words: soybean, variety, pre-sowing seed treatment, bacterial preparation, retardant, productivity, seed quality.

Table. 2. Fig. 2. Lit. 14.

Інформація про автора

Панцирева Ганна Віталіївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, провідний науковий співробітник, доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства факультету екології, лісівництва та садово-паркового господарства навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: apantsyрева@ukr.net).

Hanna Pantsyрева – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Associate Professor of the Department of Forestry and Horticulture, Faculty of Ecology, Forestry and Horticulture, Educational and Scientific Institute of Agricultural Technologies and Nature Management of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: apantsyрева@ukr.net).