



ПОЛТАВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ АКАДЕМІЇ

4'2021

Матеріали друкуються
мовами оригіналів –
українською та англійською

Науково-виробничий
фаховий журнал
2021, № 4 (103)

**ВІСНИК
ПОЛТАВСЬКОЇ
ДЕРЖАВНОЇ
АГРАРНОЇ
АКАДЕМІЇ**

**BULLETIN
OF POLTAVA
STATE
AGRARIAN
ACADEMY**

Адреса редакції:
36003, м. Полтава,
вул. Г. Сковороди, 1/3,
Полтавський державний
аграрний університет,
редакційно-видавничий відділ
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua
<http://www.pdaa.edu.ua>
<https://doi.org/10.31210/visnyk>

ЗАСНОВНИК –
Полтавський державний
аграрний університет.
Видається з грудня 1998 року.
Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ № 17244-6014 ПР від 21.10.2010 р.

© «Вісник Полтавської державної
аграрної академії», 2021



POLTAVA STATE AGRARIAN ACADEMY

4'2021

Materials are published in original
languages – Ukrainian and English

Scientific and production
professional journal
2021, № 4 (103)

**ВІСНИК
ПОЛТАВСЬКОЇ
ДЕРЖАВНОЇ
АГРАРНОЇ
АКАДЕМІЇ**

**BULLETIN
OF POLTAVA
STATE
AGRARIAN
ACADEMY**

Editorial board address:

1/3, Skovorody str.,
Poltava, 36003
Ukraine,
Poltava State Agrarian University,
Editorial and Publishing Department
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua
<http://www.pdaa.edu.ua>
<https://doi.org/10.31210/visnyk>

FOUNDER –

Poltava State Agrarian University.
Has been issued since December 1998.
Certificate of state registration
KV No. 17244-6014 PR of October 21, 2010.

© Bulletin of Poltava State
Agrarian Academy, 2021

Науково-виробничий фаховий журнал *Вісник Полтавської державної аграрної академії* включено до «Переліку наукових фахових видань України» **Категорія Б**, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії з сільськогосподарських, ветеринарних та технічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. та № 866 від 02.07.2020 р).

Виходить чотири рази на рік.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова Редакційної ради

В. І. АРАНЧІЙ, к. екон. наук (Україна)

Головний редактор

О. О. ГОРБ, к. с.-г. наук, (Україна)

Заступники голови Редакційної ради

М. С. САМОЙЛІК, д. екон. наук, (Україна)

Т. О. ЧАЙКА, к. екон. наук (Україна)

Заступник головного редактора

П. В. ПИСАРЕНКО, д. с.-г. наук, (Україна)

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ РАДИ

Редакційна колегія з галузі «Сільське господарство»:

А. ДОЛГАНЬЧУК-ШЬРУДКА, док. габ. (Польща)

А. В. КАЛІНІЧЕНКО, д. с.-г. наук, (Україна, Польща)

І. В. КОРОТКОВА, к. хім. наук (Україна)

В. Ю. КРИКУНОВА, к. хім. наук (Україна)

М. М. МАРЕНИЧ, к. с.-г. наук, (Україна)

Н. М. ОПАРА, к. с.-г. наук, (Україна)

В. М. ПИСАРЕНКО, д. с.-г. наук, (Україна)

А. А. ПОЛЩУК, д. с.-г. наук, (Україна)

С. В. ПОСПЄЛОВ, д. с.-г. наук, (Україна)

М. РАЙФУР, док. габ (Польща)

Т. П. РОМАШКО, к. хім. наук (Україна)

А. О. ТАРАНЕНКО, к. с.-г. наук, (Україна)

А. М. ШОСТЯ, к. с.-г. наук, (Україна)

Редакційна колегія з галузі «Ветеринарна медицина»:

А. А. АНТІПОВ, к. вет. наук (Україна)

В. П. БЕРДНИК, д. вет. н. (Україна)

О. О. БОЙКО, к. біол. наук (Україна)

О. Б. ГРЕБЕНЬ, к. біол. наук (Україна)

В. О. ЄВСТАФ'ЄВА, д. вет. н. (Україна)

Б. П. КИРИЧКО, д. вет. н. (Україна)

Л. М. КОРЧАН, к. вет. наук (Україна)

О. В. КРУЧИНЕНКО, д. вет. наук (Україна)

Т. А. КУЗЬМІНА, к. біол. наук (Україна)

С. М. КУЛИНИЧ, д. вет. н. (Україна)

Т. П. ЛОКЕС-КРУПКА, к. вет. наук (Україна)

В. В. МЕЛЬНИЧУК, к. вет. наук (Україна)

О. Б. ПРИЙМА, к. вет. наук (Україна)

Редакційна колегія з галузі «Технічні науки»:

О. В. ГОРИК, д. тех. наук (Україна)
І. А. ДУДНІКОВ, к. тех. наук (Україна)
С. Б. КОВАЛЬЧУК, к. тех. наук (Україна)
О. М. КОСТЕНКО, д. тех. наук (Україна)
В. М. САКАЛО, к. тех. наук (Україна)
В. О. СУКМАНОВ, д. тех. наук (Україна)
В. О. ШЕЙЧЕНКО, д. тех. наук (Україна)

Члени Ради почесних членів:

А. БРЗОЗОВСКА, д. екон. наук (Польща)
З. ДАЦКО-ПІКІЄВІЧ, док. габ. (Польща)
О. ПЕРЕХОЖУК, д. екон. наук (Німеччина)
В. М. САМОРОДОВ, заслужений винахідник України (Україна)

Журнал рекомендовано до друку за рішенням вченої ради Полтавського державного аграрного університету (протокол № 8 від 23.12.2021 р.)

Назва, концепція, зміст і дизайн «Вісника ПДАА» є інтелектуальною власністю Полтавського державного аграрного університету й охороняється Законом України «Про авторські та суміжні права». Матеріали друкуються мовою оригіналу. У разі передруковування посилання на «Вісник ПДАА» є обов'язковим.

«Вісник Полтавської державної аграрної академії» індексується у електронних бібліотеках, каталогах, репозиторіях та міжнародних наукометричних базах даних: GOOGLE SCHOLAR, INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, SCIENTIFIC LITERATURE (SCILIT), УКРАЇНІКА НАУКОВА, DIMENSIONS, CrossRef, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, BASE (Bielefeld Academic Search Engine).

За точність перекладу, цифр, географічних назв, власних імен, цитат та іншої інформації несе відповідальність автор.

Видавець – редакційно-видавничий відділ Полтавського державного аграрного університету:
36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3, корп. 4,
каб. 510,
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua

Scientific-production professional journal *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy* is included in the "List of scientific professional editions of Ukraine" **Category B**, in which the results of thesis papers for Doctor of Sciences, Candidate of Sciences, and Ph.D degrees in agricultural, veterinary, and technical sciences can be published (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine №409 dated 17.03.2020 and №886 dated 02.07.2020).

The journal is published four times a year.

EDITORIAL BOARD:

Chief of Editorial Council

V. I. ARANCHIY, Cand. Econ. Sci. (Ukraine)

Editor-in-chief

O. O. GORB, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

Deputy Head of Editorial Council

M. S. SAMOILIK, Dr. Econ. Sci. (Ukraine)

T. O. CHAIKA, Cand. Econ. Sci. Professor (Ukraine)

Deputy Chief Editor

P. V. PYSARENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

MEMBERS OF THE EDITORIAL COUNCIL

Editorial board in the field of «Agriculture»:

A. DOLHANCZUK-SRODKA, Dr. hab. (Poland)

A. V. KALINICHENKO, Dr. Econ. Sci. (Ukraine, Poland)

I. V. KOROTKOVA, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)

V. YU. KRYKUNOVA, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)

M. M. MARENCH, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

N. M. OPARA, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

V. M. PYSARENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

A. A. POLISHCHUK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

S. V. POSPIELOV, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

M. RAJFUR, Dr. hab. (Poland)

T. P. ROMASHKO, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)

A. O. TARANENKO, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

A. M. SHOSTIA, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

Editorial Board in the field of «Veterinary Medicine»:

A. A. ANTIPOV, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

V. P. BERDNYK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

O. O. BOYKO, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)

O. B. GREBEN, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)

V. O. YEVSTAFIEVA, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

B. P. KYRYCHKO, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

L. M. KORCHAN, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

O. V. KRUCHYNENKO, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

T. A. KUZMINA, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)

S. M. KULYNYCH, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)

T. P. LOKES-KRUPKA, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

V. V. MELNYCHUK, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

O. B. PRIJMA, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

Editorial Board in the field of «Technical Sciences»:

O. V. HORYK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
I. A. DUDNIKOV, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
S. B. KOVALCHUK, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
O. M. KOSTENKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
V. M. SAKALO, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)
V. O. SUKMANOV, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)
V. O. SHEICHENKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)

Members of Council:

A. BRZOZOWSKA, Dr. Econ. Sci. (Poland)
Z. DACKO-PIKIEWICZ, Dr. hab. (Poland)
O PEREKHOZHUK, Dr. Econ. Sci. (Germany)
V. M. SAMORODOV, Honored inventor of Ukraine (Ukraine)

The journal is recommended for publication by the decision of the Academic Council of Poltava State Agrarian University (protocol No. 8 of 23.12.2021).

The title, conception, content, and design of the “Bulletin of Poltava State Agrarian Academy” are intellectual property of Poltava State Agrarian University and are protected by the Law of Ukraine “On Copyright and Related Rights.” Materials are published in original language. In case of reprinting, the reference to the “Bulletin of Poltava State Agrarian Academy” is compulsory.

«*Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*» is indexed in electronic libraries, catalogs, repositories and international scientometric databases: GOOGLE SCHOLAR, INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL, SCIENTIFIC LITERATURE (SCILIT), УКРАЇНІКА НАУКОВА, DIMENSIONS, CrossRef, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, BASE (Bielefeld Academic Search Engine).

The author is responsible for accuracy of translation, figures, geographic names, proper names, citations, bibliography and other information provided.

Publisher – Editorial and Publishing
Department of Poltava State Agrarian
University: 36003 1/3, Skovorody str.,
Poltava, building 4, office 510,
e-mail: visnyk@pdaa.edu.ua

ЗМІСТ

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

<i>Дьомін Д. Г., Кулик М. І., Михно Ю. В.</i> Реалізація потенціалу насіннєвої продуктивності сорго багаторічного при застосуванні препарату «Агростимулін»	13
<i>Ласло О. О., Мельничук А. В.</i> Ефективність застосування регулятора Вимпел-2 та комплексного мікродобрива у посівах сої	24
<i>Шепілова Т. П., Петренко Д. І., Леценко С. М., Артеменко Д. Ю.</i> Формування продуктивності сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин	30
<i>Іжболдін О. О.</i> Спектр мутаційних змін у пшениці озимої (<i>Triticum aestivum</i> L.) при дії гамма-променів	36
<i>Семенов А. О., Сахно Т. В., Семенова Н. В., Ляшенко В. В.</i> Вплив УФ-випромінювання на біологічні властивості та водопоглинання при передпосівному опроміненні насіння ріпаку озимого	44
<i>Мостов'як С. М., Мостов'як І. І.</i> Екологічно безпечний захист смородини чорної (<i>Ribes nigrum</i> L.) від сисних шкідників	53
<i>Ляшенко В. В., Карасенко В. М., Кракотець С. І.</i> Вплив системи обробітку ґрунту та попередників на урожайність і якість зерна пшениці озимої.....	64
<i>Кирнасівська Н. В., Колеснікова О. А.</i> Агрокліматична оцінка вологозабезпеченості періоду вегетації озимої пшениці у Вінницькій області.....	71
<i>Козар С. Ф., Білоконська О. М.</i> Вплив <i>Azotobacter chroococcum</i> ІМВ В-7836 сумісно з полісахаридно-білковим комплексом на урожайність огірка	79
<i>Гангур В. В., Пипко О. С., Прокопів О. О.</i> Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання	85
<i>Астахова Я. В., Гасанова І. І., Кулик А. О.</i> Ефективність вирощування пшениці озимої залежно від строків сівби та удобрення в Північному Степу.....	91
<i>Шовкова О. В., Коротич Є. В.</i> Ефективність мікродобрив для передпосівної обробки насіння сої.....	98
<i>Міленко О. Г., Антонець М. О., Копань Д. В., Добровольський С. О., Лукіна А. Р.</i> Урожайність скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння.....	103
<i>Шевніков М. Я., Тищенко В. М., Костенко М. П.</i> Вивчення ультраскоростиглих сортів проса в поукісних і післяжнивних посівах залежно від попередників і способів сівби	112
<i>Бараболя О. В., Вакулук Д. С., Прудкий Т. А.</i> Вплив сортових особливостей картоплі на якість і лежкість.....	120
<i>Маренич М. М., Дяжук Р. У., Іванюта О. О., Мерезен Н. Л.</i> Особливості формування урожайності пшениці озимої в органічних посівах в умовах недостатнього зволоження.....	126
<i>Поспєлов С. В., Поспєлова Г. Д., Нечипоренко Н. І., Міщенко О. В., Черняк О. О., Скляр С. С., Іванічко О. В.</i> Аналіз фітопатогенного стану посівів соняшнику в період вегетації за різних агрокліматичних умов.....	133

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ЕКОЛОГІЯ

Тараненко А. О., Цьова Ю. А., Серета М. С., Кузенко Л. Ю., Солодовник М. А. Потенціал біомаси відходів сільського господарства для виробництва біоенергетики в Полтавській області.....	142
Федько Р. М., Антонець М. О., Антонець О. А., Віблій О. М. Біологічні та екологічні особливості <i>Sambucus nigra</i> в умовах Лівобережного Придніпров'я.....	154

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. ТВАРИННИЦТВО

Осадча Ю. В., Сахачук Г. І. Діагностичне значення інтегральних імуногематологічних індексів як маркерів гострого стресу у курей.....	162
Корбич Н. М. Взаємозв'язок довжини вовни з показниками продуктивності овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи.....	171
Любенко О. І., Пасечко Д.-В. Д., Красновид Т. Ю. Оптимальна щільність посадки курчат-бройлерів в умовах фермерських господарств.....	178
Захаренко М. О., Хоценко А. В., Ващенко П. А., Шостя А. М., Поліщук А. А., Усенко С. О., Шаферівський Б. С. Поведінка лактуючих корів за безприв'язно-боксового великогрупового утримання та дії високої температури повітря.....	183

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

Деркач І. М., Духницький В. Б., Деркач С. С., Лозовий В. М., Коструб В. В., Лоза Ю. В., Мідик С. В., Морозова В. С., Ушкалов В. О., Фрицький І. О., Плутенко М. О. Вплив клатрохелату Феруму(IV) на вміст феруму у деяких внутрішніх органах поросят.....	188
Панасова Т. Г., Звенігородська Т. В., Туль О. І., Грек В. О. Ефективність осіменіння корів у спонтанну охоту, визначену за допомогою системи автоматизованого контролю їх рухової активності.....	195
Омельченко Г. О., Авраменко Н. О., Волосовець В. Ю., Волосовець Н. Ю., Гоголь О. М. Окремі аспекти діагностики і лікування у собак алопеції X.....	201
Паславські Р., Паславська У., Сорокова С. Небезпечні продукти для тварин. Отруєння цибулею і часником собак та котів.....	207
Долгін О. С. Дослідження епізоотичної ситуації щодо трихурозу собак на території України.....	214
Коваленко С. О. Порівняльна ефективність мортальних та вітальних методів лабораторної діагностики хоріоптозу у великої рогатої худоби.....	221
Бурцева Д. Д., Локес-Крупка Т. П., Кравченко С. О., Хоменко А. Н. Терапевтичне лікування котів за сечокам'яної хвороби.....	227
Киричко О. Б., Киричко Б. П., Шерстюк Л. М., Панова А. М. Гематологічні та біохімічні показники крові хворих на панлейкопенію котів при застосуванні розчину полтавського бішофіту.....	233
Курман А. Ф., Карішева Л. П., Щербина О. В., Чижевський І. В. Вплив хронічного низькодозового іонізуючого опромінення на імунну систему, механізми нейроендокринної регуляції і окремі біохімічні показники тварин в умовах радіаційно забруднених угідь України.....	239

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<i>Ляшенко С. В., Яценко Ю. В., Лазоренко А. І.</i> Результати експериментальних досліджень енергозберігаючого режиму роботи засобу механізації для подрібнення гілок дерев	249
<i>Сайчук О. В., Аветісян В. К., Колпаченко Н. М., Маніло В. Л., Біловод О. І., Дудник В. В.</i> Дослідження процесу подрібнювання стеблової маси.....	259

Agriculture.
Plant growingBULLETIN OF POLTAVA
STATE AGRARIAN
ACADEMYISSN: 2415-3354 (Print)
2415-3362 (Online)<https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk>

original article | UDC 633.853.494:635.655 | doi: 10.31210/visnyk2021.04.10

SOYBEAN PRODUCTIVITY DEPENDING ON TECHNOLOGY OF PRE-SOWING TILLAGE AND INOCULATION

V. V. Hanhur*

ORCID  [0000-0002-5619-492X](https://orcid.org/0000-0002-5619-492X)

O. S. Pypko

O. O. Prokopiv

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody St., Poltava, 36000, Ukraine

*Correspondence author

E-mail: volodimirgangur@gmail.com

How to Cite

Hanhur, V. V., Pypko, O. S., & Prokopiv O. O. (2021). Soybean productivity depending on technology of pre-sowing tillage and inoculation. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (4), 85–90. doi: 10.31210/visnyk2021.04.10

In the technology of soybean cultivation, tillage is the most effective factor in regulating the intensity of microbiological processes occurring in the soil. The course of these processes is significantly influenced by the method, depth, timing of both the basic and pre-sowing tillage. They directly affect the accumulation of moisture, soil porosity, and the movement of mineral nutrients. The aim of the study was to determine the effect of pre-sowing tillage with various tillage implements and seed inoculation on the conditions of plant growth and development, as well as the formation of soybean crop productivity. In the process of research the following scientific methods were used: analysis, synthesis, field, and statistical. The studies have shown that pre-sowing tillage with KPS-4 and seed inoculation with Rhizohumin microbiological preparation increased the grain yield of soybean by 0.20 t/ha or 9.3 % compared to the control. When KUN-6.3 cultivator was used for pre-sowing tillage, the yield level increased to 2.16 t/ha, or was by 0.08 t/ha higher than in the previous variant of the experiment. The action of the bacterial preparation aimed at intensifying the processes of symbiotic nitrogen fixation, contributed to an increase in crop yield by 0.22 t/ha or 10.2 %. The highest level of soybean seed yield – 2.48 t/ha was obtained at introducing pre-sowing soil loosening with AK-6 unit and pre-sowing seed bacterization with a strain of nodule bacteria included in Rhizohumin microbiological preparation into the growing technology. The increase in seed yield as a result of inoculation was 0.24 t/ha or 10.7 %. Economic calculations showed that the highest conditional net profit, which amounted to 22,949.1-26,796.2 UAH/ha and the profitability of growing the crop – 162.7-188.3 % were in the variant of pre-sowing soil tillage with AK-6 unit. Thus, the experimental data show that the most effective element of soybean cultivation technology is the combination of pre-sowing soil loosening with AK-6 unit and seed bacterization with Rhizohumin microbiological preparation.

Key words: soybean, tillage methods, tillage implements, seed inoculation, yield, economic efficiency.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ІНОКУЛЮВАННЯ

В. В. Гангур, О. С. Пипко, О. О. Проконів

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

У технології вирощування сої обробіток є найбільш дієвим фактором регулювання інтенсивності мікробіологічних процесів, які відбуваються у ґрунті. На перебіг цих процесів значний вплив мають спосіб, глибина, строки як основного, так і передпосівного обробітку. Метою досліджень було

з'ясувати вплив передпосівного обробітку ґрунту різними ґрунтообробними знаряддями та інокулювання насіння на умови росту і розвитку рослин, формування продуктивності посівів сої. У процесі дослідження використано такі наукові методи: аналіз, синтез, польовий, статистичний. Дослідження свідчать, що у разі передпосівної культивування КПС-4 та інокулювання насіння мікробіологічним препаратом Ризогумін урожайність зерна сої перевищувала контроль на 0,20 т/га або 9,3 %. За умови використання для передпосівного обробітку культиватора КУН-6,3 рівень урожайності зріс до 2,16 т/га або був вищим порівняно із попереднім варіантом на 0,08 т/га. Приріст урожайності зерна сої від бактеризації насіння становив 0,22 т/га або 10,2 %. Найнижчий рівень урожайності насіння сої – 2,48 т/га одержано у разі впровадження в технологію вирощування проведення передпосівного розпушування ґрунту агрегатом АК-6 та передпосівної бактеризації насіння штамом бульбочкових бактерій, які входять до мікробіологічного препарату Ризогумін. Приріст врожаю від інокулювання становив 0,24 т/га або 10,7 %. Економічні розрахунки свідчать, що у разі проведення передпосівного обробітку ґрунту агрегатом АК-6 найвищим був умовний чистий прибуток, який становив 22949,1–26796,2 грн/га та рентабельність вирощування культури – 162,7–188,3 %. Отже, експериментальні дані свідчать, що найбільш ефективним є поєднання в технології вирощування культури сої таких елементів, як передпосівне розпушування ґрунту агрегатом АК-6 та бактеризація насіння мікробіологічним препаратом Ризогумін.

Ключові слова: соя, способи обробітку ґрунту, ґрунтообробні знаряддя, інокулювання насіння, урожайність, економічна ефективність.

Вступ

Серед зернобобових культур, які культивуються у світовому землеробстві, провідне місце належить сої. Вирощування цієї культури виконує цінну функцію, зокрема позитивно впливає на складний процес трансформації речовин у природному середовищі. Завдяки симбіотичній азотфіксації та кореневим і післяжнивним решткам ґрунт збагачується біологічно зв'язаним азотом у розмірі близько 80–100 кг/га [13].

Соя відноситься до високотехнологічних культур. Зважаючи на це, за умови розроблення нових або вдосконалення наявних елементів технології вирощування важливо застосовувати науковий підхід, тобто всебічно оцінювати відповідність запропонованих прийомів біологічним особливостям культури та ґрунтовим, кліматичним умовам регіону [4].

До того ж важливо спрямовувати весь технологічний процес на активізацію біологічної фіксації та збільшення вмісту азоту в урожаї основної та побічної продукції, що забезпечить додаткове надходження біологічного азоту у ґрунт [14, 15, 18].

У технології вирощування сої найбільш впливовим чинником в управлінні інтенсивністю мікробіологічних процесів ґрунту є його обробіток. На біогенну активність ґрунту значний вплив має спосіб, глибина, строки як основного, так і передпосівного обробітку. Вони мають безпосередній вплив на вологість, ступінь аерації ґрунту, динаміку вмісту доступних елементів мінерального живлення [20, 22].

На сьогодні є діаметрально протилежні погляди відносно найбільш доцільної для того чи того регіону системи обробітку ґрунту під сою. За результатами досліджень Інституту олійних культур НААН виявлено, що полицева оранка на глибину 20–22 см порівняно з обробітком ґрунту на аналогічну глибину безполицевими плугами ПРПВ-5-50 та СИБИМЕ, сприяла формуванню найвищої урожайності сої в умовах різної ширини міжрядь [10]. Результати інших досліджень науково-дослідних установ свідчать, що у разі використання гербіцидів на ділянках із обробітком ґрунту чизельним знаряддям ПЧ-4,5 продуктивність сої не поступалась показнику, отриманому на фоні оранки [12]. Є. М. Лебідь зі співавторами також відзначають, що оранка і чизелювання ґрунту на глибину 20–22 см забезпечують одержання практично однакової урожайності зерна сої у разі вирощування в умовах Північного Степу України [9].

Наукові дослідження в умовах Лісостепу України свідчать, що глибокий обробіток ґрунту під сою у короткочасній сівозміні на 27–30 см сприяв збільшенню урожайності насіння сої на 0,26–0,32 т/га порівняно із розпушуванням на середню глибину 20–22 см [1].

Що стосується передпосівного обробітку, то на важких ґрунтах за умови оранки на глибину 30 см вирівнювання поверхні поля доцільно провести з осені. Навесні якомога раніше необхідно провести боронування ґрунту з тим, щоб максимально зберегти нагромаджену за осінньо-зимовий період вологу [17]. Однак частий і інтенсивний обробіток ґрунту зумовлює його ущільнення, що призводить

до зменшення пористості, аерації ґрунту. Такий ґрунт впливає на чисельність і різноманіття ґрунтової фауни, а також створює несприятливі умови для життєдіяльності анаеробних мікроорганізмів [21].

Цілою низкою аналітичних досліджень встановлено, що атмосферне повітря містить близько 76 % молекулярного азоту, який у такій формі є недоступним для живлення рослин. Однак бобові культури завдяки унікальним біологічним властивостям, зокрема здатності кореневої системи формувати симбіотичні зв'язки з бактеріями роду *Bradyrhizobium* та *Rhizobium*, що перетворюють газ N_2 у амонійну форму азоту, яка доступна для використання рослинами. Ці перетворення здійснюються в бульбочках, де містяться відповідні бактерії [5].

Встановлено, що завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями, посіви сої на 70 % забезпечують свої потреби в азоті за рахунок біологічної фіксації його з повітря [6].

Отже, якісний основний і передпосівний обробіток ґрунту, науково обґрунтований підхід до передпосівної підготовки насіння, оптимізація мінерального живлення у процесі онтогенезу дасть можливість сформувати високопродуктивні агроценози сої з найкращими якісними показниками [2, 3, 8, 16].

Мета досліджень – з'ясувати вплив передпосівного обробітку ґрунту різними ґрунтообробними знаряддями та інокулювання насіння на умови росту і розвитку рослин, формування продуктивності посівів сої.

Завдання дослідження: вивчити вплив мікробіологічного препарату комплексної дії Ризогумін на урожайність посівів сої; дослідити вплив різних способів передпосівного обробітку ґрунту на насінневу продуктивність сої та економічну ефективність.

Матеріали і методи досліджень

Польові дослідження проведено на базі державного підприємства «Дослідне господарство «Степне» впродовж 2019–2021 рр. Основним типом ґрунту в господарстві є чорнозем типовий малогумусний важко суглинковий.

Агрохімічна характеристика ґрунту: вміст гумусу в горизонті 0–20 см 3,9–4,3 %; азоту, що легко гідролізується (за Тюріним і Коновою) – 6,47–7,11 мг, 13,1–15,2 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16,6–19,5 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою).

Метод проведення досліджень – польовий, який доповнювався лабораторними аналізами. Повторність досліду триразова. Варіанти і повторення розміщували рендомізовано. Загальна площа елементарної ділянки дорівнювала 180 м², облікової – 80 м². Попередником сої у сівозміні була пшениця озима. В досліді висівали сучасний сорт сої Перлина. Сівбу культури проводили звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 15 см. Норма висіву насіння сої становить 700 тис. схожих на гектар. Інокулювання насіння проводили мікробіологічним препаратом Ризогумін на основі штаму бульбочкових бактерій *Bradiorhizobium japonicum* 634b. Препарат застосовували із розрахунку 200 мг на гектарну норму насіння. Повна схема досліду приведена в таблиці 1.

Погодні умови у роки проведення досліджень мали певні відхилення порівняно із їх середніми багаторічними показниками. Так, за рівнем зволоження і температурного режиму більш сприятливі умови для сої були впродовж вегетаційного періоду 2021 р. 2020 р., висока температура повітря на фоні відсутності агрономічно ефективних опадів у другій половині липня і впродовж серпня обмежували формування високої продуктивності культури. Схожий характер погодних умов, але із менш вираженим дефіцитом вологи опадів, спостерігали і 2019 р.

Результати досліджень та їх обговорення

Головним показником, який свідчить про ефективність запровадження того чи того технологічного чиннику, є досягнутий рівень зернової продуктивності культури. Урожайність або ступінь реалізації біологічного потенціалу продуктивності культури є наслідком сукупної дії умов життєдіяльності рослин, які формуються за умови впливу метеорологічних чинників та впроваджених прийомів у технологіях вирощування. Лише за сприятливого збігу, коли всі чинники, що тією чи тією мірою беруть участь у формуванні врожаю, близькі до оптимального рівня, є висока ймовірність отримання максимальної урожайності. Саме аналіз її зміни під впливом чинників погоди дає змогу найбільш об'єктивно оцінити дію заходів, які вивчали, на процеси росту і розвитку сої та рівень її урожайності насіння.

Трирічні (2019–2021 рр.) результати польових досліджень свідчать, що способи передпосівного обробітку ґрунту мають безпосередній вплив на формування продуктивності сої (табл. 1).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Урожайність насіння сої залежно від способу передпосівного обробітку ґрунту та бактеризації насіння, т/га

Варіанти обробітку		Роки			
		2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє за 2019-2021 рр.
Передпосівний обробіток КПС-4 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,25	1,64	2,35	2,08
	інокулювання	2,51	1,84	2,50	2,28
Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,40	1,71	2,36	2,16
	інокулювання	2,64	1,83	2,66	2,38
Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,48	1,79	2,46	2,24
	інокулювання	2,67	2,00	2,76	2,48
НІР _{0,95}		передпосівний обробіток: 2019 р. - 0,20, 2020 р. - 0,21, 2021 р. - 0,21			
		інокулювання: 2019 р. - 0,16, 2020 р. - 0,17, 2021 р. - 0,16			

Аналіз результатів досліджень показав, що за умови передпосівного розпушування ґрунту культиватором КПС-4 та допосівного інокулювання насіння штамом азотфіксувальних бактерій урожайність становила 2,28 т/га, що на 0,20 т/га або 9,3 % перевищувало варіант, де не проводили бактеризацію. У разі використання для передпосівного обробітку культиватора КУН-6,3 рівень урожайності зріс до 2,16 т/га. Оброблення насіння сої бактеріальними препаратами, зокрема Ризогуміном, виявило позитивний їхній вплив на формування врожаю культури. Бактеріальний препарат, дія якого спрямована на інтенсифікацію процесів симбіотичної азотфіксації, сприяв збільшенню врожайності культури на 0,22 т/га або 10,2 %. Найнижчий рівень урожайності насіння сої – 2,48 т/га одержано за умови впровадження в технологію вирощування проведення передпосівного розпушування ґрунту агрегатом АК-6 та передпосівної бактеризації насіння штамом бульбочкових бактерій, які входять до мікробіологічного препарату Ризогумін. Приріст врожаю від інокулювання становив 0,24 т/га або 10,7 %.

Дослідження, одержані Д. Леміком зі співавторами [19], свідчать, що способи передпосівного обробітку ґрунту за оптимальних погодних умов, істотно не впливали на рівень симбіотичної активності посівів сої. Однак за підвищеного температурного фону і дефіциту опадів перевага була за способами передпосівного обробітку, які забезпечують вирівню, в міру ущільнену поверхню поля.

За даними польових досліджень в умовах Лісостепу України встановлено, що передпосівна інокуляція насіння забезпечує збільшення урожайності насіння сої порівняно з контролем на 0,62 т/га [7]. В інших дослідженнях виявлено, що інокуляція насіння на фоні внесення 30 кг/га азоту забезпечила підвищення урожайності зерна сої на 0,1–0,22 т/га, за умови внесення N₆₀ – на 0,25–0,41 т/га [11].

Розрахунок економічних показників за результатами одержаних дослідних даних свідчить, що фактори, які вивчали в технології вирощування сої, зокрема способи передпосівного обробітку ґрунту, мали помітний вплив на їх величину (табл. 2).

2. Вплив різних способів передпосівного обробітку ґрунту на економічну ефективність вирощування насіння сої

Показники ефективності	Варіанти передпосівного обробітку ґрунту					
	Передпосівний обробіток КПС-4		Передпосівний обробіток КУН-6,3		Передпосівний обробіток АК-6	
	без інокулювання	інокулювання	без інокулювання	інокулювання	без інокулювання	інокулювання
Урожайність, т/га	2,08	2,28	2,16	2,38	2,24	2,48
Вартість основної продукції, грн/га	34407,4	37715,8	35730,7	39370,0	37054,1	41024,2
Собівартість 1 т зерна, грн	6939,9	6386,0	6556,5	6002,5	6296,9	5737,1
Умовний чистий прибуток, грн/га	19972,4	23155,8	21568,7	25084,0	22949,1	26796,2
Рентабельність, %	138,4	159,0	152,3	175,6	162,7	188,3

Економічні розрахунки свідчать, що за умови проведення передпосівної культивування КПС-4 значення умовного чистого прибутку залежно від фону передпосівного інокулювання насіння, змінювалося від 19972,4 до 23155,8 грн/га. За умови проведення вищезазначеної технологічної операції культиватором КУН-6,3 показник умовного чистого прибутку становив 21568,7 грн/га або зріс порівняно з культивацією КПС-4 на 1596,3 грн/га або 8,0 %, за умови інокуляції насіння дорівнював 25084,0 грн/га. У разі передпосівного обробітку ґрунту агрегатом АК-6 умовний чистий прибуток був найвищим і становив 22949,1–26796,2 грн/га. На цьому фоні весняного обробітку ґрунту порівняно із розпушуванням культиваторами КПС-4 і КУН-6,3 збільшення умовного чистого прибутку становило, відповідно 2976,7–3640,4 і 1380,4–1712,2 грн/га або 14,9–15,7 і 6,4–6,8 %.

Найнижча собівартість 1 тонни насіння сої була за умови передпосівної культивування ґрунтообробним агрегатом АК-6 – 5737,1–6296,9 грн/т. На цьому варіанті передпосівного обробітку ґрунту найвищим був і показник рентабельності вирощування культури, який становив 162,7–188,3 %.

Висновок

Отже, за результатами досліджень виявлено, що найбільш ефективним виявилось поєднання у технології вирощування культури таких елементів, як передпосівний обробіток ґрунтообробним агрегатом АК-6 та бактеризація насіння штамом бульбочкових бактерій, які сприяли отриманню максимальної урожайності насіння сої в досліді – 2,48 т/га та найвищих показників економічної ефективності вирощування культури.

Перспективи подальшої роботи в цьому напрямі. Перспективами подальших досліджень є вивчення способів основного обробітку ґрунту та ефективність симбіотичної азотфіксації і продуктивність посівів сої.

References

1. Babich, A. O., Kolisnik, S. I., Kobak, S. Ya., Panasyuk, O. Ya., Venediktov, O. M., & Balan, M. O. (2011). Teoretichne obgruntuvannya ta shlyahi optimizatsiyi sortovoyi tehnologiyi viroshuvannya soyi v umovah Lisostepu Ukrayini. *Kormi i Kormovirobnictvo*, 69, 113–121. [In Ukrainian].
2. Gangur, V. V., Len, O. I., & Gangur, Yu. M. (2017). Produktivnist korotkorotacijnih sivozmin za maksimalnoyi chastki v nih soyi ta kukurudzi pri viroshuvanni v umovah nedostatnogo zvolozhennya livoberezhnogo Lisostepu Ukrayini. *Zernovi Kulturi*, 1, 2, 313–319. [In Ukrainian].
3. Gangur, V. V., & Sahacka, V. M. (2019). Mikrobiologichna aktivnist ґрунту za riznih sposobiv obrobitku. *Visnik Poltavskoyi Derzhavnoyi Agrarnoyi Akademiyi*, 4, 13–19. doi: 10.31210/visnyk2019.04.01 [In Ukrainian].
4. Gurtovij, Yu. A. (2011). Osnovi ekologichno vrvnovazhenoyi intensifikatsiyi tehnologiyi viroshuvannya soyi v umovah Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrayini. *Kormi i Kormovirobnictvo*, 69, 189–194. [In Ukrainian].
5. Erker, B., & Brik, M. (2013). Inokulyatsiya dlya bobovih. *Zerno*, 1 (82), 87–89. [In Ukrainian].
6. Kalinichenko, A. V. (2000). Matematichnij analiz biologichnogo procesu simbiotichnoyi azotfiktsiyi i jogo vplivu na vihid kincevogo produktu. *Visnik Poltavskogo Derzhavnogo Silskogospodarskogo Institutu*, 6, 25–29. [In Ukrainian].
7. Kolisnik, S. I., Venediktov, O. M., & Opanasenko, G. V. (2004). Produktivnist sortiv soyi zalezno vid vplivu pidvishenih doz azotu i gerbtsidiv v ryadkovih posivah Lisostepu Ukrayini. *Kormi i Kormovirobnictvo*, 53, 88–92. [In Ukrainian].
8. Lyashenko, V. V., Lotish, I. I., Taranenko, A. O., Krikunova, V. Yu., & Kundius, K. O. (2019). Vpliv azotnih dobriv na urozhajnist ta yakist nasinnya soyi. *Visnik Poltavskoyi Derzhavnoyi Agrarnoyi Akademiyi*, 4, 58–65. doi: 10.31210/visnyk2019.04.07 [In Ukrainian].
9. Lorinec, F. A., Kocyuban, A. I., & Lib, I. M. (2011). Vpliv sistem obrobitku ґрунту i dobriv na urozhajnist soyi v umovah Pivnichnogo Stepu. *Kormi i Kormovirobnictvo*, 69, 173–180. [In Ukrainian].
10. Minkovskij, A. Ye. (2000). Vpliv sposobiv osnovnogo obrobitku ґрунту ta sposobiv sivbi na produktivnist soyi. *Byuleten Institutu Zernovogo Gospodarstva UAAN*, 12–13, 74–76. [In Ukrainian].
11. Tolkachov, M. Z. (2004). Vpliv riznih form i doz mineralnih azotnih dobriv na simbiotichnu azotfiktsiyu ta produktivnist soyi. *Kormi i Kormovirobnictvo*, 53, 55–62. [In Ukrainian].
12. Cherenkov, A. V., Artemenko, S. F., & Ilyenko, A. V. (2003). Vpliv sposobiv osnovnogo ta do- i pisyaposivnogo obrobitku ґрунту na produktivnist soyi. *Byuleten Institutu Zernovogo Gospodarstva UAAN*, 21–22, 41–45. [In Ukrainian].

13. Shevnikov, M. Ya., & Koblai, O. O. (2015). *Zastosuvannia biolohichnykh, khimichnykh ta fizychnykh zasobiv u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia soi i kukurudzy*. Poltava [In Ukrainian].
14. Bai, Y., Zhou, X., & Smith, D. L. (2003). Enhanced Soybean plant growth resulting from coinoculation of *Bacillus* strains with *Bradyrhizobium japonicum*. *Crop Science*, 43 (5), 1774–1781.
15. Elmore, R. W. (1990). Soybean cultivar response to silage systems and planting date. *Agronomy Journal*, 82 (1), 69–73.
16. Hanhur, V., Marenych, M., Yermenko, L., Yurchenko, S., Hordieieva, O. & Korotkova, I. (2020). The effect of soil tillage on symbiotic activity of soybean crops. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 26 (2), 365–374.
17. Hrgovi'c, S. Soybeans and Agrotechnics. (2021). *Agrobiz/Agrosavjeti*. Retrived from: <https://www.agrobiz.hr/agrosavjeti/sojai-agrotehnika-939>
18. Jalgaonwala, R. E., & Mahajan, R. T. (2011). Bacterial endophytes and their bioprospecting. *Juornal of Pharmacy Research*, 4, 795–799.
19. Lemic, D., Pajac Živkovic, I., Posaric, M., & Bažok, R. (2021). Influence of Pre-Sowing Operations on Soil-Dwelling Fauna in Soybean Cultivation. *Agriculture*, 11, 474. doi. org/10.3390/
20. Segal, L. M., Miller, D. N., McGhee, R. P., Loecke, T. D., Cook, K. L., Shapiro, C. A., & Drijber, R. A. (2017). Bacterial and archaeal ammonia oxidizers respond differently to long-term tillage and fertilizer management at a continuous maize site. *Soil and Tillage Research*, 168, 110–117. doi: 10.1016/j.still.2016.12.014
21. Tsiafouli, M. A., Thébault, E., Sgardelis, S. P., De Ruiter, P. C., Van Der Putten, W. H., Birkhofer, K., Hemerik, L., De Vries, F. T., Bardgett, R. D., Brady, M. V., Bjornlund, L., Jorgensen, H. B., Christensen, S., D'Hertefeldt, T., Hotes, S., Gera Hol, W. H., Frouz, J., Liiri, M., Mortimer, S. R., Setälä, H., Tzanopoulos, J., Uteseny, K., Pizl, V., Stary, J., Wolters, V., & Hedlund, K. (2014). Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology*, 21, 973–985.
22. Zanella, A., Bolzonella, C., Lowenfels, J., Ponge, J.-F., Bouché, M., Saha, D., Kukal, S. S., Fritz, I., Savory, A., Blouin, M., Sartori, L., Tatti, D., Kellermann, L. A., Trachsel, P., Burgos, S., Minasny, B., & Fukuoka, M. (2018). Humusica 2, article 19: Techno humus systems and global change–conservation agriculture and 4/1000 proposal. *Applied Soil Ecology*, 122 (2), 271–296. doi: 10.1016/j.apsoil.2017.10.036

Стаття надійшла до редакції: 01.11.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Гангур В. В., Пипко О. С., Прокопів О. О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. *Вісник ПДАА*. 2021. № 4. С. 85–90.

© Гангур Володимир Васильович, Пипко Олександр Сергійович,
Прокопів Олександр Олексійович, 2021