

Український журнал природничих наук

Ukrainian Journal of Natural Sciences



Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Український журнал природничих наук

№ 7

Науковий журнал,
заснований у 2022 році



Видавничий дім
«Гельветика»
2024

Видається за рішенням вченої ради Житомирського державного університету імені Івана Франка
(протокол № 5 від 29.03.2024 року).

Головний редактор

Овчаренко Микола – габілітований доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, професор Інституту біології та охорони середовища Поморської академії наук (Слупськ, Республіка Польща)

Заступник головного редактора

Шелюк Юлія – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Відповідальний секретар

Пацюк Марина – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Члени редакційної колегії

Атасарал Шебнем – доктор наук, професор відділу розробки технології рибальства факультету морських наук Караденізького технічного університету (Трабзон, Турецька Республіка)

Балашова Галина – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу біотехнології, овочевих культур та картоплі, Інститут зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

Біляєва Ірина – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу маркетингу, трансферу інновацій та економічних досліджень Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

Боймуродов Хуснідін – доктор біологічних наук, професор кафедри біотехнології Самаркандського інституту ветеринарної медицини (Самарканд, Республіка Узбекистан)

Власенко Руслана – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Воловик Володимир – доктор географічних наук, доцент, професор кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, Україна)

Гарбар Олександр – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Жовнерчук Ольга – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (Київ, Україна)

Зайонц Тадеуш – доктор біологічних наук, професор Інституту захисту природи Польської академії наук (Краків, Польща)

Киричук Галина – доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Кичкирук Ольга – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Корнійчук Наталія – кандидат біологічних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Кусяк Наталія – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Кюрчев Володимир – доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НААН, радник ректора, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного (Мелітополь, Україна)

Лаврик Олександр – доктор географічних наук, професор кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Листван Віталій – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Малярчук Микола – доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу зрошуваного землеробства Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

Мудрак Галина – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (Вінниця, Україна)

Нестерчук Інна – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Оксентюк Ярослава – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Островський Ілля – доктор філософії (біологія/лімнологія), професор, старший науковий співробітник Інституту Океанографії і Лімнології, Кінеретська лімнологічна лабораторія (Хайфа, Ізраїль)

Пілярська Олена – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник відділу інноваційної діяльності, трансферу технологій та інтелектуальної власності, Інститут зрошуваного землеробства НААН України (Херсон, Україна)

Семенюк Наталія – доктор біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту гідробіології НАН України (Київ, Україна)

Сидоренко Сергій – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії екології лісу, Українського ордена «Знак пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Державного агентства лісових ресурсів України та НАН України (Харків, Україна)

Стадниченко Агнеса – доктор біологічних наук, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Стунженас Вірмантас – доктор філософії (біологія і екологія), науковий співробітник лабораторії паразитології Центру дослідження природи Інституту екології (Вільнюс, Литовська Республіка)

Тітов Юрій – доктор хімічних наук, старший науковий співробітник Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ, Україна)

Томашик Василь – доктор хімічних наук, професор Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України (Київ, Україна)

Хом'як Іван – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Чайка Микола – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Чехній Віктор – кандидат географічних наук, старший науковий співробітник, учений секретар Інституту географії НАН України (Київ, Україна)

Чумак Володимир – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)

Наукове періодичне видання

Український журнал природничих наук: науковий журнал / [гол. ред. Овчаренко Микола,
відп. ред. Шелюк Юлія]. Житомир: 2024. № 7. 272 с.

Реєстрація в Національній раді України з питань телебачення і радіомовлення (Рішення № 540 від 20.07.2023 р.).

Фахова реєстрація (категорія «Б»): Наказ МОН України № 491 від 27.04.2023 року (додаток 3)

Спеціальності: 091 Біологія, 101 Екологія, 102 Хімія, 106 Географія, 201 Агрономія;
(галузі науки: біологічні, хімічні, географічні, сільськогосподарські)

Сайт видання: naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns

Макетування: Кузнецова Н. С.

В усіх статтях збережено орфографію та пунктуацію авторів.

Підписано до друку 30.03.2024 р. Формат 60x90/8. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 31,62. Обл.-вид. арк 25,41. Тираж 300. Замовлення 0324/233

Видавничий дім «Гельветика»
65101, м. Одеса, вул. Інглєзі, 6/1
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2024

Ministry of Education and Science of Ukraine
Zhytomyr Ivan Franko State University

Ukrainian Journal of Natural Sciences

№ 7

Scientific journal,
founded in 2022



Publishing House
"Helvetica"
2024

*Approved for publication by the Academic Council of Zhytomyr Ivan Franko State University
(protocol № 5 dated from 29.03.2024).*

Editor-in-chief

Ovcharenko Mykola – Doctor habilitatus of Sciences (Biology), Senior Researcher, Professor of Institute of Biology and Earth Sciences Pomeranian University in Słupsk (Słupsk, Republic of Poland)

Co-editor-in-chief

Shelyuk Yulya – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biodiversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Executive Secretary

Patsyuk Maryna – PhD (Biology), Associate Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biological Diversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Members of the Editorial Board

Atasaral Şebnem – Doctor Sciences in Fisheries Technology Engineering, Assistant Professor of the Department of Fisheries Technology Engineering of Karadeniz Technical University (Trabzon, Turkey)

Balashova Halyna – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher, Head of Biotechnology, Vegetables and Potatoes Department of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

Biliaieva Iryna – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher, Head of the Department of Marketing, Innovation Transfer and Economic Research of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

Boymurodov Husniddin – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Biotechnology Department of Samarkand Institute of Veterinary and Medicine (Samarkand, Uzbekistan Republic)

Vlasenko Ruslana – PhD (Biology), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Volovyk Volodymyr – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Geography Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi Pedagogical University (Vinnytsia, Ukraine)

Harbar Oleksandr – Doctor of Sciences (Biology), Professor, Head of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Zhovnerchuk Olga – PhD (Biology), Senior Researcher of I. I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Zajac Tadeusz – PhD (Biology), Professor of the Institute of Nature Conservation of the Polish Academy of Sciences (Krakow, Poland)

Kyrychuk Halyna – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Botany, Biological Resources and Conservation of Biological Diversity Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Kychkyruk Olga – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Korniichuk Nataliia – PhD (Biology), Associate Professor of Department of Medical and Biological Bases of Physical Education and Sport Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Kusiak Nataliia – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Kyurchev Volodymyr – Doctor of Technical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Dmytro Motomyi Tavria State Agrotechnological University (Melitopol, Ukraine)

Lavryk Oleksandr – Doctor of Sciences (Geography), Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Lystvan Vitalii – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Maliarchuk Mykola – Doctor of Sciences (Agricultural), Senior Researcher of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

Mudrak Halyna – PhD (Geography), Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University (Vinnytsia, Ukraine)

Nesterchuk Inna – PhD (Geography), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Oksentiuk Yaroslava – PhD (Biology), Senior Lecturer of Department of Medical and Biological Bases of Physical Education and Sport Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Ostrovsky Iliia – PhD (Aquatic Biology/Limnology), Professor, Senior Scientist of Israel Oceanographic and Limnological Research, Yigal Allon Kinneret Limnological Laboratory (Haifa, Israel)

Piliarska Olena – PhD (Agricultural), Senior Researcher, Head of the Department of Marketing, Innovation Transfer and Economic Research of Institute of Irrigated Agriculture NAAS of Ukraine (Kherson, Ukraine)

Semenyuk Nataliia – Doctor of Sciences (Biology), Senior Researcher of Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Sydorenko Serhii – PhD (Agricultural), Senior Researcher Laboratory of Forest Ecology, Ukrainian order “Sign of Honour” Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky State Forest Resources Agency of Ukraine and the National Academy of Sciences of Ukraine (Kharkiv, Ukraine)

Stadnychenko Agnesa – Doctor of Sciences (Biology), Professor of Department of Zoology, Biological Monitoring and Nature Conservation Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Stunžėnas Virmantas – PhD (Biology and Ecology), Senior researcher of Parasitology laboratory of the Nature Research Centre of the Institute of Ecology (Vilnius, Lithuania)

Titov Yuriy – Doctor of Sciences (Chemistry), Senior Research at Taras Shevchenko National University (Kyiv, Ukraine)

Tomashyk Vasyl – Doctor of Sciences (Chemistry), Professor of Lashkariov Institute of Semiconductor Physics, NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Khomyak Ivan – PhD (Biology), Associate Professor of the Department of Ecology and Geography Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Chayka Mykola – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Chekhniy Viktor – PhD (Geography), Senior Researcher, Scientific Secretary of the Institute of Geography of the NAS of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Chumak Volodymyr – PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Chemistry Zhytomyr Ivan Franko State University (Zhytomyr, Ukraine)

Scientific Periodical

Ukrainian Journal of Natural Sciences/ [editor Ovcharenko Mykola, co-editor-in-chief Sheliuk Yuliia].
Zhytomyr: 2024. № 7. 272 p.

Registered by the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine (Decision No. 540 dated 20.07.2023).

Professional registration (category «B»): Decree of MES No. 491 (Annex 3) dated 27.04.2023

Specialties: 091 Biology, 101 Ecology, 102 Chemistry, 106 Geography, 201 Agronomy;
(fields of science: biological, chemical, geographical, agricultural)

Website: naturaljournal.zu.edu.ua/index.php/ujns
Modelling: Kuznietsova N. S.

Authors' spelling and punctuation are preserved in the articles.

Signed for printing 30.03.2024. Size 60x90/8. Offset Paper. Font Times New Roman
Risograph printing. Conventional printed sheets 31,92. Printed sheets 25,41. Number of copies 300. Order 0324/233

Publishing House "Helvetica" 65101,
Ukraine, Odessa, 6/1 Inglizi St.
Telephone: +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Certificate of a publishing entity ДК No 7623 dated 22.06.2022

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

© Zhytomyr Ivan Franko State University, 2024



УДК 631.5/.8:633.34(477.4)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.7.2024.18>

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ГУСТотУ СТОЯННЯ ТА ВИСОТУ РОСЛИН СОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

О. П. Ткачук¹, Г. В. Панцирева², Є. О. Волинець³, В. В. Федюк⁴

У сучасних умовах аграрного виробництва стан сільського господарства України характеризується пошуком способів підвищення ефективності технологій вирощування шляхом оптимізації посівних площ як ключовим фактором за кліматичних змін. На сьогодні соя є найважливішою високобілковою та олійною культурою світового рослинництва. Саме високий рівень урожайності вона формує в агроценозах з оптимальною щільністю стеблостою та рівномірно розподіленими на площі живлення рослин. Такі параметри посівів значною мірою досягаються за рахунок отримання дружних та своєчасних сходів, високої польової схожості і доброї виживаності рослин впродовж вегетації. Метою досліджень, проведених у 2018-2022 рр., було встановити вплив інокуляції насіння мікробним препаратом та різної концентрації ретарданту на динаміку густоти стояння та висоту рослин сої в умовах правобережного Лісостепу України. Під час проведення експериментальних досліджень було застосовано візуальний, кількісний та статистично-математичний методи спостережень та досліджень в агрономії. Встановлено, що в умовах правобережного Лісостепу України найбільш сприятливі умови для росту, розвитку і збереження рослин сої на одиниці площі впродовж вегетації були сформовані на варіантах, що передбачали поєднання інокуляції насіння препаратом на основі штамів бульбочкових бактерій при двократній

¹ доктор сільськогосподарських наук, професор,
завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)
e-mail: tkachukop@ukr.net
ORCID: 0000-0002-0647-6662

² кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)
e-mail: arantsyрева@ukr.net
ORCID: 0000-0002-0539-5211

³ асистент
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)
e-mail: evgen110596@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3298-6316

⁴ магістрант 2-го року навчання
Навчально-наукового інституту агротехнологій та
природокористування
(Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)
e-mail: fedukvasil102@gmail.com
ORCID: 0009-0001-8742-3019

обробці 0,75 % концентрації розчином ретарданту. За такої технологічної моделі вирощування висота рослин сої у фазу бутонізації була 55,8 см, у фазу цвітіння – 64,5-66,4 см, у фазу наливу бобів – 67,9-77,4 см. За рахунок інокуляції насіння приріст висоти рослин у фазу бутонізації становив 4,1-5,5 %, у фазу цвітіння 3,4-5,5 % та у фазу наливу бобів – 3,8-4,9 %, відносно контролю. Відмічена аналогічна тенденція і у сорту Азимут. Найбільша висота рослини відмічена у період BBCH 75 наливу зерна при передпосівній обробці насіння бактеріальним препаратом та за двократної обробки 0,75 % концентрації ретарданту, що на 16,8 % вище порівняно з контролем.

Ключові слова: соя, сорт, бактеризація, ретардант, густина стояння, висота рослин.

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL METHODS OF CULTIVATION ON THE DENSITY AND HEIGHT OF SOYBEAN PLANTS UNDER THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

O. P. Tkachuk, H. V. Pantsyeva, Ye. O. Volynets, V. V. Fediuk

In the modern conditions of agricultural production, the state of agriculture in Ukraine is characterized by the search for ways to increase the efficiency of cultivation technologies by optimizing the sown areas as a key factor in climate change. Today, soybean is the most important high-protein and oil crop in the world crop production. It forms a high level of productivity in agrocenoses with optimal stem density and evenly distributed on the plant nutrition area. Such parameters of crops are largely achieved due to obtaining friendly and timely seedlings, high field germination and good survival of plants during the growing season. The purpose of the research conducted in 2018-2022 was to determine the effect of seed inoculation with a microbial preparation and different concentrations of retardant on the dynamics of stand density and height of soybean plants in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. Visual, quantitative and statistical-mathematical methods of observation and research in agronomy were used during experimental research. It was established that in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, the most favorable conditions for the growth, development and preservation of soybean plants per unit area during the growing season were formed by the options that provided for the combination of seed inoculation with a preparation based on strains of nodule bacteria with two times treatment with a 0.75% concentration of retardant solution. According to this technological model of cultivation, the height of soybean plants in the budding phase was 55.8 cm, in the flowering phase – 64.5-66.4 cm, in the bean filling phase – 67.9-77.4 cm. Due to seed inoculation, the height increase of plants in the budding phase was 4.1-5.5%, in the flowering phase 3.4-5.5%, and in the bean filling phase – 3.8-4.9%, relative to the control. A similar trend was noted in the Azimut variety. The greatest height of the plant was noted in the period of BBCH 75 grain pouring during the pre-sowing treatment of seeds with a bacterial preparation and with two times treatment of 0.75% retardant concentration, which is 16.8% higher compared to the control.

Key words: soybean, variety, bacterization, retardant, stand density, plant height.

Вступ

Культура сої, завдяки світлолюбності, реалізує генетичний потенціал своєї продуктивності тільки при оптимальній для сорту густоті стояння рослин на одиниці площі (Дідур та ін., 2020). Цьому сприяє достатнє забезпечення вологою і поживними речовинами (Панцирева, 2020). Встановлено, що надмірна або недостатня кількість рослин сої на одиниці площі призводить до формування недосконалої моделі агрофітоценозу, наслідком чого є нераціональне використання фотосинтетично-активної сонячної радіації (Дробітько, 2007). Невідповідна густина стояння рослин сої обумовлює формування неоднакової структури врожаю (Brzozowska et al., 2018), перш за все – вегетативної маси рослин (кількості насінин на

одній рослині та висоти прикріплення бобів нижнього ярусу). Відтак, у надмірно загущених ценозах відмічають погіршення освітленості рослин, зниження продуктивності фотосинтезу, передчасне пожовтіння та опадання листя, формування меншої кількості насінин і бобів на одній рослині (Мазур та ін., 2020). У зріджених посівах, навпаки, рослини інтенсивно гілкуються, формують надмірну кількість листя, бобів і насіння, під масою яких та під впливом поривів вітру гілки є ламкими (Демидов та ін., 2021). Як наслідок, боби прикріплюються низько на стеблі, що обумовлює нерівномірне дозрівання та зменшення рівня врожайності (Hnatiuk et al., 2019; Фурман та ін., 2022).

Особливості формування густоти стояння рослин на одиниці площі залежать

від польової схожості насіння. Відтак, чим нижчі її показники, тим створюється більший розрив між нормою висіву насіння та кількістю рослин на одиниці площі під час збирання врожаю сої. Згідно аналізу результатів проведених досліджень польову схожість віднесено до варіабельних ознак, на величину якої впливають посівні якості насіння та оптимізація елементів технології вирощування до гідротермічного режиму регіону (Petryshenko et al., 2018; Панцирева, 2020; Фурман та ін., 2022).

Мета і завдання дослідження полягала у встановленні впливу інокуляції насіння мікробним препаратом за різної концентрації ретарданту на динаміку густоти стояння та висоту рослин сої в умовах правобережного Лісостепу України.

Матеріал і методи

Досліди закладали впродовж 2018-2022 рр. на дослідному полі НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету, розташованого в межах природо-кліматичної зони правобережний Лісостеп України. Координати: N 49°11'31", E 28°22'16".

Польовий трифакторний дослід закладали за наступною схемою: чинник А – сорт: Азимут та Голубка; фактор В – передпосівна обробка насіння: без інокуляції, бактеріальний препарат Ризогумін; фактор

С – концентрація ретарданту. Повторність досліду – чотириразова. Площа облікової ділянки – 25 м². Попередник – пшениця озима. Технологія вирощування сої – загальноприйнята для умов правобережного Лісостепу України, за винятком факторів, що вивчалися. Передпосівна бактеризація насіння проводилась комплексним бактеріальним препаратом на основі штамів бульбочкових бактерій (*Bradyrhizobium japonicum*). Польові дослідження проводили відповідно до вимог, викладених у посібнику «Основи наукових досліджень в агрономії» (Єщенко, 2005) і «Методик державного сорто випробування сільськогосподарських культур» (Волкодав, 2000).

Результати

За результатами спостережень виявлено, що за сівби (6 травня 2018 р., 3 травня 2019 р., 13 травня 2019 року, 1 травня 2020 р., 10 травня 2021 р. та 9 травня 2022 р.) сходи також з'явилися майже одночасно.

Так, порівняно з контрольними ділянками на варіантах, де застосовували бактеризацію насіння та обробку рослин по вегетації дворазовою обробкою ретардантом, зберіглося на 8,6-15,7 тис. шт./га більше порівняно з контролем (табл. 1).

Таблиця 1

Густота стояння сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах НДГ «Агрономічне», тис. шт./га. (середнє за 2018-2022 рр.)

Сорт	ч	Концентрація ретарданту, %	Час проведення обліку	
			фаза сходів ВВСН 10	перед збиранням ВВСН 95
Азимут	Без обробки	без обробки (к)	629,0	545,5
		0,5	629,0	549,4
		0,75	629,0	556,9
		1	629,0	550,4
	Ризогумін	без обробки	631,1	550,6
		0,5	631,1	555,4
		0,75	631,1	559,8
		1	631,1	557,8
Голубка	Без обробки	без обробки (к)	639,3	555,7
		0,5	639,3	559,5
		0,75	639,3	566,4
		1	639,3	560,3
	Ризогумін	без обробки	643,7	560,1
		0,5	643,7	565,5
		0,75	643,7	570,2
		1	643,7	567,1
НІР ₀₅		Фактор А	1,27	2,01
		Фактор В	1,16	2,33
		Фактор С	1,11	2,22
		Фактори АВС	3,56	6,54

Відтак, максимальна густина рослин (570,2 тис. шт./га) зберіглася перед збиранням на варіанті за застосування бактеріального препарату та дворазової обробки рослин по вегетації у сорту сої Голубка. Мінімальні показники були на контрольних варіантах сорту Азимут (545,5 тис. шт./га).

Важливим параметром лінійного росту є висота рослин. Упродовж усього вегетаційного періоду провели 5 вимірів висоти рос-

лин сої досліджуваних варіантів. Для більш детального вивчення впливу досліджуваних варіантів проведено його аналіз сортів за бактеризації насіння та концентрації ретарданту окремо, а потім виявлено кращі варіанти по досліду загалом (рис. 1, рис. 2).

Сорт Голубка виявився найбільш високорослим у порівнянні із сортом Азимут. Висота рослин у фазу бутонізації становила 55,8 см, у фазу цвітіння – 64,8-65,9 см,

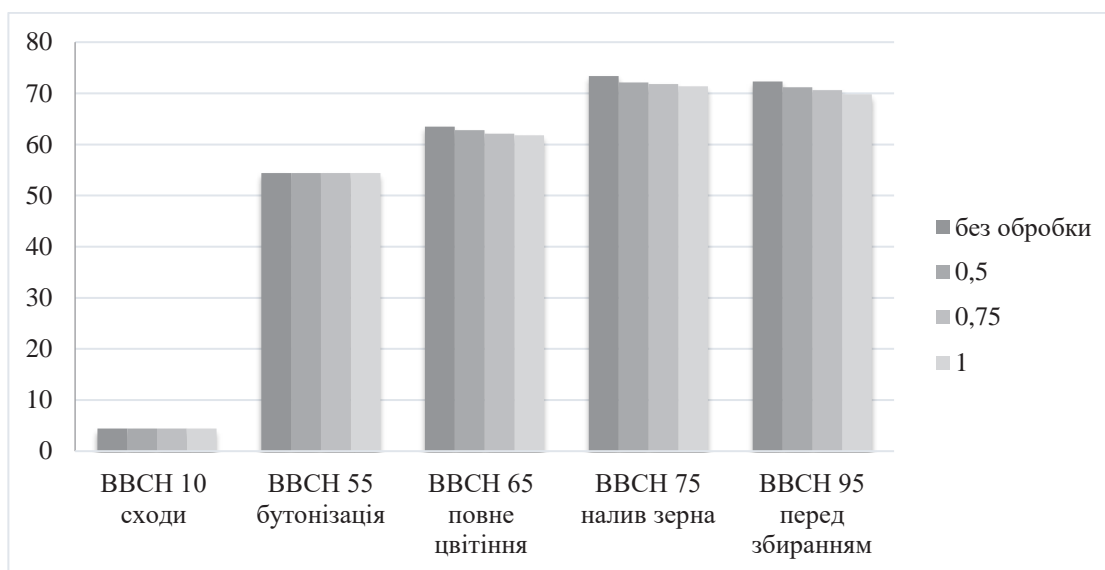


Рис. 1. Динаміка висоти рослин сої сорту Азимут залежно від застосування передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту, см (середнє за 2018-2023 рр.)

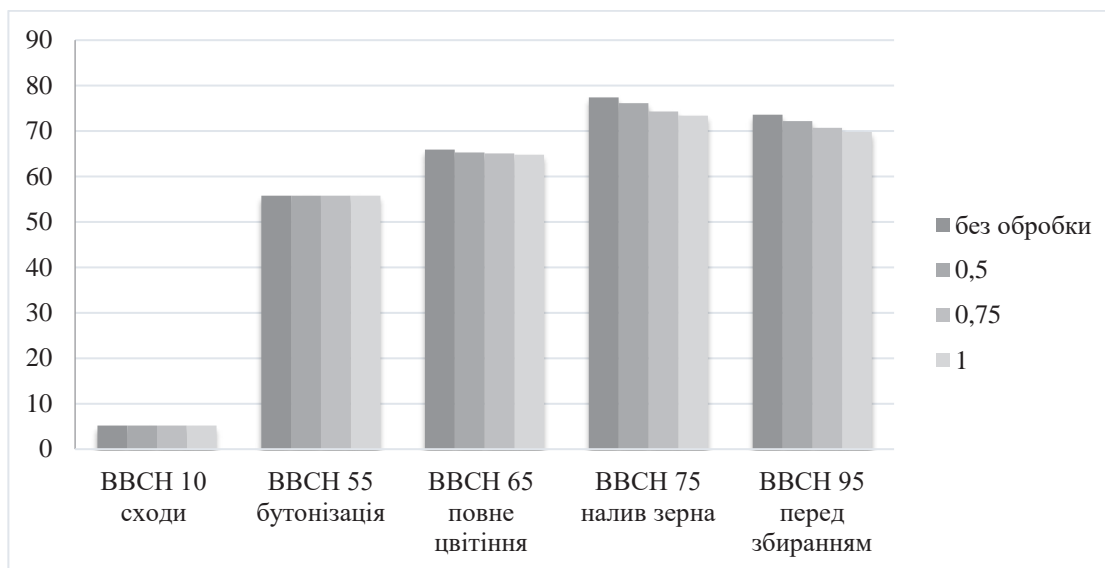


Рис. 2. Динаміка висоти рослин сої сорту Голубка залежно від застосування передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом та концентрації ретарданту, см (середнє за 2018-2023 рр.)

у фазу наливу бобів – 73,4-77,4 см. За рахунок інокуляції насіння приріст висоти рослин у фазу бутонізації становив 4,1-5,5 %, у фазу цвітіння – 3,4-5,5 % та у фазу наливу бобів – 3,8-4,9 %, відносно контролю. Відмічена аналогічна тенденція і у сорту Азимут. Найбільша висота рослини спостерігається у період ВВСН 75 наливу зерна на контрольному варіанті. Зафіксовано тенденцію, чим більша концентрація ретарданту, тим нижча висота рослин незалежно від сорту. Доведено, що за дії ретарданту, концентрація у вегетативних органах рослин, відносно контролю, посилює рух речовин, про що свідчить інтенсифікація обмінних процесів. Чіткіше ця тенденція простежується у фазах повного цвітіння та наливу зерна (Choudhury et al., 2015; Furman et al., 2022). Зокрема, висота рослин сої сорту Голубка, оброблених 1 % розчином хлормекват-хлоридом, була найнижчою, у середньому на 2-5 % протягом усього періоду дослідження.

Подібні результати відтоку азоту із вегетативних органів у генеративні отримали інші автори, які проводили аналогічні дослідження (Choudhury et al., 2021). Отже, під впливом ретарданту хлормекват-хлориду у різних концентраціях зростає донорний потенціал дослідних рослин. Надлишок вуглеводів використовується на формування потужнішого стебла рослин і ріст плодів, кількість яких унаслідок посиленого галушення стебла за дії препаратів збільшувалась.

Обговорення

У середньому рослини сорту Голубка були дещо вищими порівняно з сортом Азимут, що є генетично обумовленою ознакою (Фурман та ін., 2022). У цього сорту в роки досліджень висота рослин мало змінювалась під впливом досліджуваних елементів технології вирощування, на що вказує низький рівень коефіцієнту варіації (4,5–5,1 %). Це також може свідчити про вищу стабільність та адаптивність вказаного генотипу до змін факторів життя. Навпаки, починаючи із фази цвітіння рослини на контролі були вищими, ніж на варіантах із обробкою ретардантом.

Для наочності виявлення впливу факторів на формування густоти рослин та збереження її на момент збирання наведено результати дисперсійного аналізу у вигляді діаграми (рис. 3).

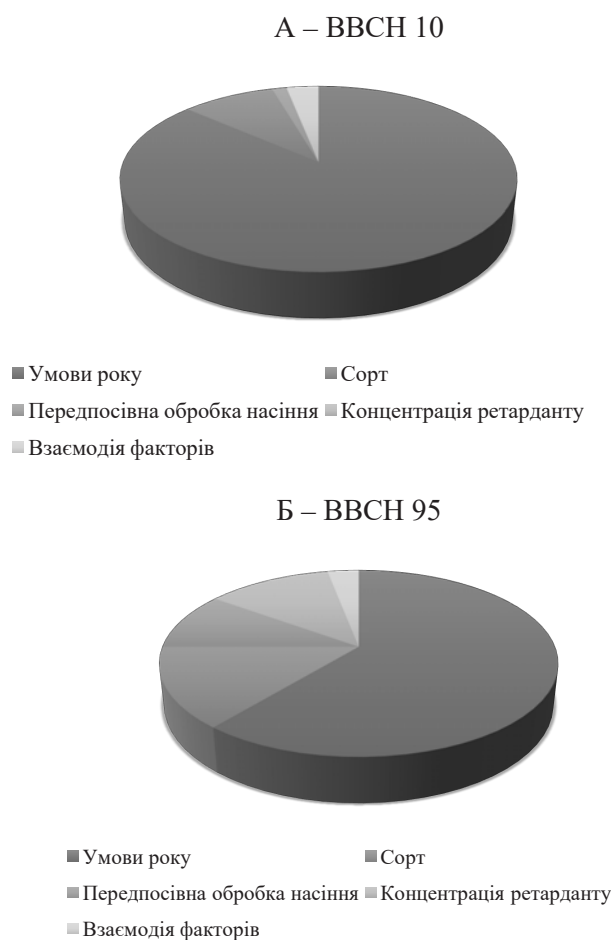


Рис. 3. Частка впливу факторів на формування густоти рослин сої за застосування бактеризації насіння та обробки посівів ретардантом (А – на ВВСН 10; Б – перед збиранням)

За результатами проведених досліджень розраховано варіювання густоти рослин у фазу повних сходів від 629,0 до 643,7 тис. шт./га. Але різниця між варіантами в цю фазу була не істотна (НІР 05 = 3,56 тис. шт./га).

Очевидне домінування впливу погодних умов (86,6%) під час проведення обліків на фазу сходів. Слід зазначити, що більш сприятливі умови на період сходів були в 2019 році (кількість опадів за квітень-травень 25,9 та 42,7 мм) у середньому за варіантами було сформовано густоту у сорту Голубка 636,1 тис. шт./га.

Дещо меншу густоту у даного сорту (632,5 тис. шт./га) було сформовано в 2020 році (кількість опадів 22,8 та 18,6 мм). Дефіцит опадів у квітні 2021 року (лише 7,3 мм) обумовив мінімальні показники густоти рослин (627,0 тис. шт./га). На час проведення обліків перед збиранням ситуація

дещо змінилася. Отже, вплив кліматичних умов року був найбільшим, але зменшився до 61,0%. Водночас збільшився вплив факторів «сорт», «передпосівна обробка насіння» та «концентрація ретарданту».

Висновки

В умовах правобережного Лісостепу України найбільш сприятливі умови для росту, розвитку і збереження рослин сої на одиниці площі впродовж вегетації були сформовані на варіантах, що передбачали поєднання інокуляції насіння препаратом на основі штамів бульбочкових бактерій при двократній обробці 0,75 % концентрації розчином ретарданту. При такій

технологічній моделі вирощування висота рослин сої у фазу бутонізації була 55,8 см, у фазу цвітіння – 64,5–66,4 см, у фазу наливу бобів – 67,9–77,4 см. За рахунок інокуляції насіння приріст висоти рослин у фазу бутонізації становив 4,1–5,5 %, у фазу цвітіння 3,4–5,5 % та у фазу наливу бобів – 3,8–4,9 %, відносно контролю. Відмічена аналогічна тенденція і у сорту Азимут. Найбільша висота рослини відмічена у період ВВСН 75 наливу зерна при передпосівній обробці насіння бактеріальним препаратом та за двократної обробки 0,75 % концентрації ретарданту, що на 16,8 % вище порівняно з контролем.

Список використаної літератури

- Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Фотосинтетична продуктивність посівів та врожайність зерна сої залежно від способів сівби і густоти рослин. *Корми і кормовиробництво*. Київ, 1991. Вип. 31. С. 7–9.
- Волкодав В.В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. Вип. 1. Загальна частина. Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин. Київ, 2000. 100 с.
- Демидов О.А., Петриченко В.Ф., Січкач В.І., Тимченко В.Н. Соеві амбіції України. Аграрний тиждень. Україна. [Електронний ресурс]. URL: <https://a7d.com.ua/plants/1074-soyevi-ambiciyi-ukrayini.html> (дата звернення 21.12.2023).
- Дробітько О.М. Продуктивність фотосинтезу і урожайність сої залежно від просторового і кількісного розміщення рослин в агроценозі. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2007. Вип. 2. С. 240–245.
- Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
- Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в Правобережному Лісостепу України. *Сільське господарство та лісництво*. 2020. № 3 (18). С. 5–16. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-3-1>.
- Панцирева Г.В. Особливості водоспоживання рослин люпину білого в умовах правобережного Лісостепу України. *Вісник ЛНАУ*. 2020. Вип. 24. С. 72–78. <https://doi.org/10.31734/agronomu.2020.01.072>.
- Панцирева Г.В. Сортові ресурси зернобобових культур в Україні: сучасний стан та перспективи використання. *Сільське господарство та лісництво*. 2020. Вип. 17. С. 30–41. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-2-3>.
- Фурман В.А., Фурман О.В., Свистунова І.В. Динаміка густоти стояння та виживаність рослин сої, залежно від мінерального удобрення та інокуляції в умовах Лісостепу правобережного. *Агрономія*. 2022. №. 5(99). С. 110.
- Brzozowska A., Dacko M., Kalinichenko A., Petrychenko V., Tokovenko I. Phytoplasmosis of Bioenergy Cultures. *Mikrobiol. Z.* 2018. 80(4). 108–127. <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj80.04.108>.
- Choudhury M., Sharma A., Singh P., Kumar D. Impact of climate change on wetlands, concerning Son Beel, the largest wetland of Northeast, India. *Glob. Clim. Chang.* 2021. 393–414. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822928-6.00006-X>.
- Chowdhury P., Behera M.R. A study on regional sea level variation along the Indian coast. *Procedia Eng.* 2015. 116, 1078–1084. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.348>.
- 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. https://doi.org/10.15421/2020_206.
- Hnatiuk T.T., Zhitkevich N.V., Petrychenko V.F., Kalinichenko A.V., Patyka V.P. Soybean Diseases Caused by Genus Pseudomonas Phytopathenes Bacteria. *Mikrobiol. Z.* 2019. 81(3). 68–83. <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj81.03.068>.
- Petrychenko V.F., Kobak S.Ya., Chorna V.M., Kolisnyk S.I., Likhochvor V.V., Pyda S.V. Formation of the Nitrogen-Fixing Potential and Productivity of Soybean Varieties Selected at the Institute of Feeds and Agriculture of Podillia of NAAS. *Mikrobiol. Z.* 2018. 80(5). 63–75. <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj80.05.063>.

References (translated & transliterated)

- Babych A.O. & Petrychenko V.F. (1991). Fotosyntetychna produktyvnist posiviv ta vrozhainist zerna soi zalezno vid sposobiv sivby i hustoty roslyn [Photosynthetic productivity of crops and soybean grain yield depending on sowing methods and plant density]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Fodder and fodder production]*. 31. S. 7–9 [in Ukrainian].
- Metodyka derzhavnogo sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur (2000). [Methodology of state variety testing of agricultural crops]. Vyp. 1. Zahalna chastyna / red: V.V. Volkodav; Derzh. komis. Ukrainy po vyprobuvanniu ta okhoroni sortiv roslyn. Kyiv, 100 s. [in Ukrainian].
- Demydov, O.A., Petrychenko, V.F., Sichkar, V.I., & Tymchenko, V.N. Soievi ambitsii Ukrainy [Soy Ambitions of Ukraine]. *Agrarian Week. Ukraine [Agrarian week. Ukraine]*. [Electronic resource]. URL: <https://a7d.com.ua/plants/1074-soievi-ambitsiyi-ukrayini.html> (access date 21.12.2023) [in Ukrainian].
- Drobitko, O.M. (2007). Produktyvnist fotosyntezy i urozhainist soi zalezno vid prostорового i kilkisnogo rozmishchennia roslyn v ahrotsenozi [Photosynthesis productivity and soybean productivity depending on the spatial and quantitative placement of plants in the agrocenosis]. *Visnyk aharnoi nauky Prychornomia [Herald of Agrarian Science of the Black Sea Region]*, 2. S. 240–245 [in Ukrainian].
- Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii (2005). [Fundamentals of scientific research in agronomy] / za red. V. O. Yeshchenka. Kyiv: Diia, 288 s. [in Ukrainian].
- Mazur, V.A., Didur, I.M., & Pantsyreva, H.V. (2020). Obgruntuvannia adaptivnoi sortovoi tekhnologii vyro shchuvannia zernobobovykh kultur v pravoberezh nomu Lisostepu Ukrainy [Substantiation of the Adaptive Varietal Technology of Growing Legumes in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Silke hospodarstvo ta lisnytstvo [Agriculture and Forestry]*. 18. pp. 5–16 [in Ukrainian].
- Pantsyreva, H.V. (2020). Osoblyvosti vodospozhy-vannia roslyn liupynu biloho v umovakh pravobere-zhnogo Lisostepu Ukrainy [Characteristics of Water Consumption of White Lupine in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk LNAU [Bulletin of Lviv National Agrarian University]*. 24. pp. 72–78. <https://doi.org/10.31734/agronomy.2020.01.072> [in Ukrainian].
- Pantsyreva, H.V. (2020). Sortovi resursy zernobob-ovykh kultur v Ukraini: suchasnyi stan ta perspektyvy vykorystannia [Varietal resources of leguminous crops in Ukraine: current state and prospects of use]. *Silke hospodarstvo ta lisnytstvo [Agriculture and Forestry]*. 17. pp. 30–41. <https://doi.org/10.37128/2707-5826-2020-2-3> [in Ukrainian].
- Furman, V.A., Furman, O.V., & Svystunova, I.V. (2022). Dynamika hustoty stoiannia ta vyzhyvanist roslyn soi, zalezno vid mineralnogo udobrennia ta inokuliatsii v umovakh Lisostepu pravoberezhnogo [The dynamics of stand density and survival of soybean plants, depending on mineral fertilization and inoculation in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe]. *Ahronomiia [Agronomy]*. 5(99). S. 1–10 [in Ukrainian].
- Brzozowska, A., Dacko, M., Kalinichenko, A., Petrychenko, V., & Tokovenko, I. (2018). Phytoplasmosis of Bioenergy Cultures. *Mikrobiol. Z.* 80(4). 108–127. <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj80.04.108> [in Ukrainian].
- Choudhury, M., Sharma, A., Singh, P., & Kumar, D. (2021). Impact of climate change on wetlands, concerning Son Beel, the largest wetland of Northeast, India. *Glob. Clim. Chang.* 393–414. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822928-6.00006-X> [in Indian].
- Chowdhury, P., & Behera, M.R. (2015). A study on regional sea level variation along the Indian coast. *Procedia Eng.* 116, 1078–1084. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.348> [in Indian].
- Didur, I.M., Pantsyreva, H.V., & Telekalo, N.V. (2020). Agroecological Rationale of Technological Methods of Growing Legumes. *Scientific Heritage*. Vol. 52. Pp. 3–7. https://doi.org/10.15421/2020_206 [in English].
- Hnatiuk, T.T., Zhitkevich, N.V., Petrychenko, V.F., Kalinichenko, A.V., & Patyka, V.P. (2019). Soybean Diseases Caused by Genus *Pseudomonas* Phytopathenes Bacteria. *Mikrobiol. Z.* 81(3). 68–83. <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj81.03.068> [in English].
- Petrychenko, V.F., Kobak, S.Ya., Chorna, V.M., Kolisnyk, S.I., Likhochvor, V.V., & Pyda, S.V. (2018). Formation of the Nitrogen-Fixing Potential and Productivity of Soybean Varieties Selected at the Institute of Feeds and Agriculture of Podillia of NAAS. *Mikrobiol. Z.* 80(5). 63–75. <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj80.05.063> [in Ukrainian].

Отримано: 03.01.2024

Прийнято: 01.02.2024

ЗМІСТ

БІОЛОГІЯ

- Н. М. Ткаченко, О. В. Tverdokhlib, V. I. Honcharenko, N. M. Kurhaluk.** Dose-dependent changes in biomarkers of oxidative stress in human erythrocytes following *in vitro* treatment with extracts from berries of European mistletoe (*Viscum Album L.*)..... 7
- О. В. Ішук, М. М. Світельський, С. І. Матковська, М. В. Слюсар, І. І. Ковальчук.** Сучасний стан та тенденції розвитку аквакультури ракоподібних..... 18
- О. М. Крайнюков, І. А. Кривицька, О. Є. Найдьонова.** Еколого-токсикологічна оцінка якості ґрунтів території Харківського району Харківської області..... 25
- О. С. Панчук.** Нові дані про гніздування чорного делеки *Ciconia nigra L.* в західній частині Житомирського Полісся в 2020-2023 роках..... 33
- Р. Е. Садигов, Л. М. Фельбаба-Клаушина.** Мохоподібні гірського хребта Великий Діл (Національний природний парк “Зачарований край”, Українські Карпати) та їх екологічна приуроченість..... 44
- Ю. С. Шелюк, Л. Є. Астахова, Л. С. Осецька.** Смолоносні рослини різнотипних рослинних угруповань Центрального Полісся..... 52

ГЕОГРАФІЯ

- I. K. Nesterchuk.** The concept of territorial gastro-tourism systems..... 63
- Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук.** Накопичення гірничопромислових відходів у Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні: сучасний стан, проблеми і перспективи поводження... 75
- Л. М. Кирилюк, О. Д. Лаврик, В. І. Корінний, Р. П. Власенко, Т. В. Андрійчук.** Специфіка висотної диференціації ландшафтів лісостепу України..... 85
- Р. Д. Федорець.** Визначення фінансової спроможності територіальних громад із центрами у середніх містах (кейс областей Українського Полісся)..... 96

ХІМІЯ

- В. О. Віленський.** XXI-е століття: хімія на роздоріжжі..... 106

АГРОНОМІЯ

- Ye. I. Kirchuk, Ye. V. Alieksieienko, Ye. A. Holub, N. O. Honcharuk.** Inheritance of resistance to leaf rust by combining different genetic control systems for the trait..... 113
- A. V. Lysytsya, H. D. Krupko.** Some agrochemical characteristics of the soils of the Volyn' Polissya ecosystems..... 121
- Є. О. Домарацький, В. І. Пічура, О. П. Козлова, М. О. Бойко, А. В. Панфілова.** Ефективність еколого-безпечних препаратів комбінованої дії на продуктивність *Helianthus annuus L.* за різної щільності ценозу..... 127
- У. М. Карбівська, Р. О. Турак.** Вплив строків посіву на продуктивність соняшнику в умовах Прикарпаття..... 141
- В. З. Панчишин, В. В. Мойсієнко, Т. А. Сладковська, Л. О. Перепелиця, Н. І. Корево.** Продуктивність ячменю ярого (*Hordeum vulgare L.*) залежно від сорту та позакореневого підживлення в умовах лісостепу України..... 148
- М. В. Семенко, С. В. Поспелов.** *Hypericum perforatum L.* в культурі: від агроекологічних умов до фітофармакологічного профілю..... 159
- О. П. Ткачук, Г. В. Панцирева, Є. О. Волинець, В. В. Федюк.** Вплив технологічних прийомів вирощування на густоту стояння та висоту рослин сої в умовах правобережного Лісостепу України..... 168
- О. П. Ткачук, С. Ф. Разанов, С. О. Банул.** Наукові принципи підбору сортів і гібридів ріпаку озимого..... 175
- О. Ю. Турак, М. Ю. Козло.** Вплив строків посіву на продуктивність ранніх сортів сої в умовах Івано-Франківської області..... 182

А. А. Хавхун. Вплив мінерального живлення на ростові процеси рослин кукурудзи в умовах лісостепу правобережного.....190

ЕКОЛОГІЯ

О. В. Гарбар, Е. В. Весельська, І. В. Хом'як, Д. А. Гарбар. Просторово-часові зміни структури земельного покриття Словечансько-Овруцького кряжу.....197

С. В. Портянник. Використання регресійного аналізу в моделюванні екологічної ситуації за допомогою прогнозування переходу токсичних важких металів з кормів раціону дійних корів в органічні відходи й акумуляції політантів у ґрунті сільськогосподарських скотарських підприємств.....210

В. П. Резніченко, А. В. Коломієць, Т. М. Тунік. Оцінка енергетичної ефективності відновлювальних джерел енергії на основі біоконверсійних культур.....229

І. В. Хом'як. Видова різноманітність та фітоценотична приуроченість представників Orthoptera в кар'єрах Житомирського Полісся.....240

А. С. Чонгова, М. С. Якуба, К. Г. Єрмоїна. Характеристики підстилки міських парків як показники ступеню їх рекреаційної стійкості.....250

О. М. Ярема, В. М. Черняк, О. Б. Бондар, А. О. Бицюра, О. Я. Чернищенко, Н. Б. Глипка. Судинні рослини Тернопільської області, включені до «Червоної книги України», та їх збереження в умовах антропогенного середовища.....261

НОТАТКИ