



ISSN 3547-2340

№15 2020
International independent scientific journal

VOL. 2

Frequency: 12 times a year – every month.

The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wrocław University of Technology
 - Szymon Janowski - Medical University of Gdansk
 - Tanja Swosiński – University of Lodz
 - Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
 - Kristian Kiepmann - University of Twente
 - Nina Haile - Stockholm University
 - Marlen Knüppel - Universität Jena
 - Christina Nielsen - Aalborg University
 - Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.

Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
 - Szymon Janowski - Gdański Uniwersytet Medyczny
 - Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
 - Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
 - Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
 - Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
 - Marlen Knüppel - Jena University
 - Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
 - Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- i inni niezależni eksperci

1000 copies

International independent scientific journal
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074
email: info@iis-journal.com
site: <http://www.iis-journal.com>

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

Satayeva Zh.I., Tayeva A.M. SURVEYS THE ELDERLY NUTRITION	3	Posternak L. PRODUCTIVITY OF BROILER CHICKENS FED BY BACILLUS LICHENIFORMIS	28
Gutsol G. ESTIMATION OF THE INTENSITY OF CONTAMINATION OF HONEY FIELDS WITH HEAVY METALS	5	Moroz V., Stasiuk N., Lyubinets I. PECULIARITIES OF GROWTH 7854 AND DEVELOPMENT OF ALNUS GLUTINOSA L. IN YAVORIVSK NATIONAL NATURAL PARK	33
Polishchuk I. OPTIMIZATION OF THE NUTRITIONAL AREA AND THE DENSITY OF THE STANDING OF HYBRID PLANTS FOR THE MAXIMUM PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET IN THE CONDITIONS OF THE LAWTOWN STONE	12	Stepanov K., Sleptsov I., Rumyantseva T. CREATION OF INNOVATIVE SPECIALIZED PRODUCTS BASED ON NORTH REINDEER PRODUCTION PRODUCTS	38
Polishchuk M. PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT PLANTS DEPENDING ON THE BACKGROUND OF THE NUTRITION AND APPLICATION OF BIOLOGICAL FERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE	19	Shevchuk V. ANALYSIS OF THE STATE OF VEGETABLE PRODUCTION IN VINNYTSIA REGION	40

ECONOMIC SCIENCES

Bersten E. THE BACKGROUND FOR THE EVOLUTION OF ENTREPRENEURIAL THINKING IN MODERN RUSSIAN SOCIETY	44	Smagulova K., Dossymova O., Kadirbekova A. WAYS TO IMPROVE THE ECONOMIC EFFICIENCY OF ANIMAL HUSBANDRY IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	57
Bogino N. THE PECULIARITIES OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT IN SMALL BUSINESS	49	Dadalko V., Kiraliuk S. UNMANNED AERIAL VEHICLES: INNOVATIVE THREAT TO OIL PRODUCT OBJECTS	61
Bokov A. MAN IN THE SYSTEM OF INNOVATIVE DEVELOPMENT (SOCIO-ECONOMIC ASPECT)	52		

POLITICAL SCIENCES

Litvinenko V. THE IMPORTANCE OF CULTURE IN THE PROCESSES OF STATE FORMATION	67	Serohina N. POVERTY OF THE POPULATION AS A THREAT TO NATIONAL SECURITY	69
--	----	---	----

2. Зменшення ширини міжрядь при вирощуванні буряків цукрових до 25 і 35 см веде до зменшення непродуктивних втрат вологи у період з часу сівби до змикання рослин у міжрядді і сприяє кращому розвитку рослин, формуванню потужного фотосинтетичного потенціалу у перший період вегетації проти традиційного вирощування. Збільшення ширини міжрядь до 56 см є малоефективним з огляду на погіршення стану зволоженості ґрунту як на час змикання рослин у міжрядді так і в подальші періоди.

3. Зміна ширини міжрядь в технології вирощування буряка цукрового у сторону зменшення та зростання кількості рослин на одиниці площі веде до зменшення забур'яненості посіву та підвищення конкурентоспроможності рослин буряка цукрового. Це веде до зменшення необхідності застосування гербіцидів у пізніший період розвитку рослин буряка та усунення стресового чинника на розвиток культурної рослини та відповідно поліпшення екологічного стану агроценозу. В той же час збільшення ширини міжрядь до 56 см веде до збільшення забур'яненості посіву, необхідності застосування гербіцидів у пізніший період розвитку буряка цукрового та стресового навантаження, погіршення економічних показників і екологічного стану агроценозу.

4. Високотехнологічні видовжено-конічної форми коренеплоди формувались за ширини міжрядь 35 см. і їх маса знаходилась в межах від 402 до 523 г. та відсутності дуплистості головки, збільшення ширини міжрядь до 45 та 56 см. і густоти стояння рослин 111-89 тис. шт/га обумовлює збільшення маси коренеплодів їх форма була ширококонічна та овальноконічна з чітко вираженою дуплистістю.

5. Вирощування за ширини міжрядь 25 см. дало можливість отримати дрібні коренеплоди з масою 196 – 312 г. що веде до значних втрат за комбайнового збирання.

6. Найвища врожайність коренеплодів 66,1 т/га. з цукристістю 19,2 % та збору цукру 12,69 т/га. була отримана за вирощування з шириною міжрядь 35 см., перевищення врожайності проти традиційного вирощування склало 3,9 т/га. а збір цукру 0,67 т/га. Зменшення ширини міжрядь до 25 см. та збільшення до 56 см. веде до зниження врожайності коренеплодів на 2,5-11,6 т/га. та збору цукру на 0,54-1,95 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Поліщук І. С., Чернецький В. М., Мацько О. Ю.. Історичний огляд та обґрунтування вибору ширини міжрядь при вирощуванні буряків цукрових. Вінниця. Збірник наукових праць «Сільське господарство та лісівництво» №6 (Том 1) 2017. С 103-116.

2. Присяжнюк О. І. Вивчення продуктивності сучасних гібридів цукрових буряків в умовах недостатнього вологозабезпечення. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 5. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2016_5_18.

3. Буряк цукровий Рамзес. URL: http://agroua.net/plant/catalog/index.php?cultures_group_id=7&cultures_id=22&sort_id=21.

4. Борисюк В.А. Зуев Н.М., Паламарчук В.И., Волоха Н.П. Возделывание сахарной свеклы с узкими междурядьями. Науч.-произв. журнал «Сахарная свекла». М.: Колос, 1990. №2. С.27-31.

5. Волоха М.П. Технологічний комплекс машин для виробництва буряків цукрових: ширина міжрядь. Теорія, моделювання, результати випробувань. К.: ТОВ «Центр учбової літератури», 2015. 220 с.

PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT PLANTS DEPENDING ON THE BACKGROUND OF THE NUTRITION AND APPLICATION OF BIOLOGICAL FERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Polishchuk M.

candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, the chief of Agriculture, Soil Science and Agrochemistry chair of Vinnytsia National Agrarian University, Ukraine

ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Поліщук М.І.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, завідувач кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії Вінницького національного аграрного університету, Україна

Abstract

Three-year results of researge on the influence of nutritional backgrounds and the usage of biological fertilizers on the elements of winter wheat productivity in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe, on gray forest soils are there presented.

The results of the research have proven the high efficiency of application of biological fertilizers on the

growth and development of the indicators of winter wheat Knopa is already on the early stages of organogenesis. The most effective was the usage of Rizoagrin biofertilizer based on the rhizospheric nitrogen-fixing bacteria *Agrobacterium radiobacter* strain 24 and the FMB preparation (phosphate-mobilizing bacteria *Enterobacter nimipressuralis* strain 32-3).

During the research on biological products for optimizing the system of fertilization of winter wheat variety Knopa found and it appears that in the control variant the grain yield was 6.08 t/ha. The application of mineral fertilizers is contributed to the increase of this indicator by 3.4-6.9%, and the largest increase was recorded with the combined application use of nitrogen and phosphorus fertilizers with a dose of $N_{60}P_{60}$, where the yield had increased to 6.29 t/ha. The number of winter wheat plants per 1 m² of acreage reached maximum values - 350-352 units, in the variant with the application of separate nitrogen and phosphorus fertilizers, which exceeded the control variant by 9.0-9.7%. The total bush wheat of the winter variety Knopa reached the highest level in the variants with the use of biological products, where it was 2.6-3.1, which exceeded the control variant by 9.1-36.4%. Weight of 1000 grains was maximum at the level of 48.1 g in the variant with seed treatment with biological preparation Strain 12501 and preparation Strain 10702 - 45.1 g, which exceeded the control by 9.6 and 2.7%, respectively, and was noticeable even while visually comparing the samples of grain.

Анотація

Представлено трьохрічні результати досліджень по вивченню впливу фонів живлення та застосування біологічних добрив на елементи продуктивності пшениці озимої в умовах Лісостепу Правобережного, на сірих лісових ґрунтах.

Отримані результати досліджень довели високу ефективність застосування біологічних добрив на показниках росту й розвитку пшениці озимої с. Кнопа вже на ранніх етапах органогенезу. Найбільш ефективним було застосування біодобрива Ризоагрін на основі ризосферних азотфіксуєчих бактерій *Agrobacterium radiobacter* штаму 24 та препарату ФМБ (фосфатмобілізуєчих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* штаму 32-3).

При дослідженні біологічних препаратів для оптимізації системи удобрення пшениці озимої с. Кнопа встановлено, що у контрольному варіанті врожайність зерна дорівнювала 6,08 т/га. Внесення мінеральних добрив сприяло зростанню цього показника на 3,4-6,9 %, а найбільший приріст був зафіксований при сумісному застосуванні азотних і фосфорних добрив дозою $N_{60}P_{60}$, де врожайність зростає до 6,29 т/га. Кількість рослин пшениці озимої на 1 м² посівної площі досягнула максимальних значень – 350-352 шт., у варіанті з внесенням окремо азотних і фосфорних добрив, що перевищувало контрольний варіант на 9,0-9,7%. Загальна куцистість пшениці озимої сорту Кнопа найвищого рівня досягнула у варіантах з застосуванням біопрепаратів, де вона становила 2,6-3,1, що перевищувало контрольний варіант на 9,1-36,4%. Маса 1000 зерен була максимальною на рівні 48,1 г у варіанті з обробкою насіння біопрепаратом Штаму 12501 та препаратом Штаму 10702 – 45,1 г, що перевищувало контроль відповідно на 9,6 і 2,7% та було помітним навіть при візуальному порівнянні зразків зерна.

Keywords: winter wheat, precursor, biological products, mineral fertilizers, technologies with elements of biologization, yield, grain quality.

Ключові слова: пшениця озима, попередник, біопрепарати, мінеральні добрива, технології з елементами біологізації, урожайність, якість зерна.

Постановка проблеми. Вирощування пшениці озимої з використанням сучасних інтенсивних технологій потребує застосування екологічно-небезпечних синтетичних мінеральних добрив та пестицидів, які здатні забруднювати рослинницьку продукцію, ґрунти, водойми, а також мають негативний вплив на здоров'я людини. Тому в останні десятиліття у світовому сільському господарстві сформувався новий напрям біологізації рослинництва й землеробства, який складається з розробки та впровадження зональних альтернативних екологічно-безпечних систем, застосування енерго- й ресурсоощадних технологій, препаратів біологічного походження для удобрення та захисту рослин тощо [1].

Одержання високих і якісних урожаїв пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України за біологізованими технологіями потребує оптимізації системи удобрення та вирішення проблем захисту рослин від шкідників і збудників хвороб.

Ефективність сільськогосподарських технологій у виробництві продуктів харчування залежить

від багатьох факторів, включаючи еколого-географічні, економічні, а також відновлення біологічних ресурсів. Підвищення біологічної продуктивності у сільському господарстві є предметом активних досліджень різних біологічних наук. Так, біологічні методи традиційно використовують у сільському господарстві для підвищення родючості ґрунту, боротьби з шкідниками і збудниками хвороб культурних рослин. При цьому питома вага біотехнології як за окремими елементами, так і для підвищення ефективності традиційних сільськогосподарських технологій в цілому постійно зростає [2, 3].

Останніми роками все більше уваги приділяється біологічним (органічним, екологічним, біодинамічним тощо) системам землеробства, що засновані на екологізації та біологізації процесів зерно-виробництва [4, 5].

Актуальність теми. Розробка нових і вдосконалення існуючих елементів екологічно-безпечної технології вирощування зерна пшениці озимої, набуває актуального значення.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було розробити та вдосконалити елементи

біологізованої технології вирощування пшениці озимої, які б забезпечували підвищення врожайності зерна, високу його якість та економічну ефективність при зниженні антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

Завдання досліджень. Дослідити особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої залежно від досліджуваних факторів, вивчити особливості фотосинтетичної діяльності рослин, визначити показники врожайності зерна та його якості залежно хімічних та біологічних добрив.

Виклад основного матеріалу. Дослідження з вивчення ефективності застосування хімічних та біологічних добрив в посівах пшениці озимої проводились на протязі 2017 – 2019 рр. в умовах дослідного поля факультету агрономії та лісівництва ВНАУ.

В цілому характер погоди уроки проведення досліджень в період активної вегетації свідчать показники ГТК, який становив для квітня місяця 3,1, травня 1,0, червня 0,8, липня 1,5 і серпня 0,8. Отже, ґрунтово-кліматичні умови є сприятливими для вирощування сортів пшениці озимої.

Польові досліді, результати яких відображено в публікації, були проведені за наступною схемою: 1. Контроль – без внесення добрив; 2. N₆₀ (карбамід) – на початку виходу в трубку; 3. P₆₀ – суперфосфат (основне добриво); 4. N₆₀P₆₀ – азотно-фосфорне добриво; 4. Ризоагрін – (азотфіксуючі бактерії *Agrobacterium radiobacter* штам 204); 5. Ризоентерін – (азотфіксуючих бактерій *Enterobacter aerogenes* 30Ф); 6. Штам 10702 – (роду клостридій); 7. Штам 12501 – (бактерії *Azomonas agilis* 12); 8. Штам 10702-7 – (бактерії роду клостридій);

9. ФМБ – (фосфатмобілізуючі бактерії *Enterobacter nimipressurlis* штам 32-3); 10. Ризоагрін + ФМБ.

Проведення польових досліджень, розміщення дослідів у природі, відбір зразків ґрунту на аналіз родючості виконували згідно із загально визначеними методиками. За ростом і розвитком рослин були проведені фенологічні спостереження візуально із записом у польові журнали згідно з вимогами методик [6, 7, 8]. Технологія вирощування пшениці озимої була загальноприйнятною для зони досліджень.

При дефіциті вологи в осінній період у вересні, жовтні та листопаді характерними для росту рослин пшениці озимої стають розтягнуті в часі, недружні сходи. Крім того, рослини мають низький коефіцієнт куціння, вхід у зиму відбувається зрідженими посівами, що призводить до недостатнього накопичення вуглеводів у вузлах куціння. Як наслідок, рослини у таких посівах частково гинуть взимку, характеризуються зниженими ростовими процесами у ранньовесняний період, що викликає зниження врожайності та якості зерна. Проте, коли у весняні місяці випадає достатня кількість атмосферних опадів спостерігається тенденція посилення ростових процесів на зріджених посівах, рослини формують крупне зерно з високими показниками його якості.

В наших дослідіях шляхом вивчення впливу хімічних та біологічних добрив на ріст і розвиток пшениці озимої в умовах дослідного поля ВНАУ були встановлені істотні відмінності біологічних параметрів посівів досліджуваної культури після попередника горох (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив добрив на основі хімічних добрив та біологічних компонентів на розвиток вегетативних органів пшениці озимої с. Кнопа у фазі повних сходів після попередника горох (середнє за 2017-2019 рр.)

Варіант дослідіу	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Кількість рослин на 1 м ² , шт.		Співвідношення, %	
		з одним листком	з двома листками	з одним листком	з двома листками
Контроль (без добрив)	387	359	28	92,7	7,2
N ₆₀	390	273	117	70,0	30,0
P ₆₀	350	249	101	71,1	28,8
N ₆₀ P ₆₀	398	316	82	79,4	20,6
Ризоагрін	446	342	104	76,6	23,3
Ризоентерін	403	222	181	55,1	44,9
Штам 10702	362	240	122	66,3	33,7
Штам 12501	376	307	69	81,6	18,3
Штам 10702-7	382	320	62	83,7	16,2
ФМБ	437	366	71	83,7	16,2
Ризоагрін + ФМБ	399	242	157	60,6	39,3

В середньому за три роки проведення досліджень максимальна кількість рослин пшениці озимої на 1 м² посівної площі зафіксовано у варіантах з Ризоагріном – 446 шт. та ФМБ – 437 шт., порівняно з контрольним варіантом (без добрив) – 387 шт./м². Тобто застосування цих біодобрив сприяло зростанню даного показника на 11,4-13,2%. Слід підкреслити, що внесення суперфосфату у передпосівну культивуацію викликало зниження кількості рослин на

одному метрі квадратному до 350 шт., що на 9,6% менше за контрольний варіант.

Порівняння кількості рослин з одним і двома листками свідчить про перевагу однолисточкових рослин. На першому місці з 366 шт./м² був варіант з внесенням препарату ФМБ. На другій позиції знаходився неудообрений варіант, де сформувалося 359 шт. рослин на 1 м². Навпаки, найбільша кількість рослин з двома листками зафіксована у варіантах з внесенням

Ризоентеріну – 181 шт./м² та сумісному застосуванні для обробки насіння препаратів Ризоагрін та ФМБ – 157 шт./м², що вище за інші варіанти на 13,2-84,5 %.

Відсоткове співвідношення рослин з одним і двома листками на одиницю посівної площі у фазу повних сходів пшениці озимої свідчить про найвищий рівень даного показника з одним листком (92,7%) на неудобрених ділянках та на ділянках, де застосовували препарат Ризоентерін, з точки зору максимальної питомої ваги рослин з двома листками (44,9%).

В досліджах доведено, що застосування біологічного добрива Ризоагрін на основі азотфіксуючих бактерій сприяло прискореному виходу другого листка на 23,3% (104 шт./м²), а застосування фосфатмобілізуючих бактерій – на 16,2% (71 шт./м²) порівняно з рослинами контрольного варіанту. Внесення синтетичних мінеральних добрив, порівняно з біологічними добривами, також

збільшувало цей показник, але незначною мірою.

Подальший розвиток пшениці озимої у фазу осіннього кушіння показав, що інокуляція азотфіксуючими та фосфатмобілізуючими бактеріями насіння сприяє розвитку рослин і тим самим покращує потенційні можливості перезимівлі рослин.

Рослини пшениці озимої у варіантах з біологічними добривами мали більш розгалужену кореневу систему, що дозволило їм у подальші фази росту й розвитку сформувати найвищі біологічні показники продуктивності – висоту рослин, площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал посівів, чисту продуктивність фотосинтезу тощо.

Вплив хімічних та біологічних добрив на проходження фази росту й розвитку рослин у першу половину вегетації був неоднаковим, як і їх реакція на температурний режим (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив добрив та температурного режиму на динаміку проходження органогенезу пшениці озимої с.
Кнопка після попередника горох (середнє за 2017-2019 рр.)

Міжфазні періоди	Середньодобова температура, °С	Тривалість міжфазних періодів за варіантами досліду, днів	
		Хімічні добрива	Біологічні добрива
Сівба – початок сходів	13,4	11	9
Початок сходів – повні сходи	13,0	5	8
Повні сходи – кушіння	8,5	26	23
Кушіння – припинення вегетації	5,5	19	23
Припинення вегетації – відновлення вегетації	-0,2	81	80
Відновлення вегетації – трубкування	7,4	43	45
Трубкування – колосіння	13,6	30	32
Колосіння – цвітіння	16,0	4	5
Цвітіння – молочна стиглість зерна	17,6	18	21
Молочна стиглість – воскова стиглість зерна	21,9	17	19
Воскова стиглість – повна стиглість	22,1	7	8
Вегетаційний період, днів	–	261	273
Коефіцієнт кореляції між температурою та досліджуваними показниками, r	–	-0,5215	-0,5053

Встановлено, що від сівби до появи сходів при середній температурі повітря 13,4°C, цей міжфазний період проходить у варіантах з внесенням хімічних добрив за 11 днів, а за внесення біологічних добрив – зменшується до 9 днів або на 18,2%, що можна пояснити стимулюючою дією азотфіксуючих та фосфор мобілізуючих мікроорганізмів на первинні ростові процеси в насінні й паростках.

З подальшим зниженням середньодобової температури повітря міжфазні періоди збільшувалися (80-81 дні у зимовий період – припинення вегетації пшениці озимої). У весняний період при зростанні температур повітря відмічено скорочення міжфазних періодів, особливо, наприкінці вегетації. При температурі повітря понад 22°C міжфазний період від воскової до повної стиглості зерна тривав лише 7-8 днів.

Порівнянням міжфазних періодів рослин та періодів вегетації в цілому доведено, що застосування біодобрив має позитивний вплив на тривалість фенологічних фаз і сприяє їх подовженню.

Так, вегетаційний період при застосуванні синтетичних мінеральних добрив становив у середньому за роки проведення досліджень 261 день, а у варіанті з використанням біологічних добрив збільшився до 273, тобто на 12 днів (4,3%).

Кореляційним аналізом встановлена середня ступінь від'ємного зв'язку між температурними показниками та тривалістю міжфазного періоду рослин досліджуваної культури. Причому у варіантах з внесенням хімічних добрив цей показник становив -0,5215, а за умов використання біодобрив – зменшився до -0,5053, що свідчить про послаблення негативного впливу додатних та від'ємних температур на тривалість міжфазного і вегетаційного періодів рослин пшениці озимої при застосуванні біологічних препаратів.

Для встановлення впливу біодобрив на динаміку розвитку пшениці озимої у фазі весняного кушіння й виходу в трубку визначали середню кількість пагонів і листків, а також висоту рослин (табл. 3).

Вплив біологічних добрив на ріст і розвиток пшениці озимої с. Кнопа після попередника горох у різні фази розвитку (середнє за 2017-2019 рр.)

Варіант досліджу	Фаза розвитку рослин					
	кущіння			трубкування		
	загальна куцї- стість, шт.	кількість лист- ків на рослині, шт.	висота рослин, см	загальна куцї- стість, шт.	кількість лист- ків на рослині, шт.	висота рослин, см
Контроль –без добрив	5,1	16	23,1	3,0	12	32,1
Ризоагрін	6,3	23	23,4	3,2	13	33,2
ФМБ	5,6	19	22,6	3,3	12	32,2

Доведено, що у фазу куцїння препарат Ризоагрін сприяв підсиленню розвитку надземної частини рослин і формуванню в середньому 6,3 шт. куцїв, що на 19,0% більше за контрольний варіант і на 11,1% більше, ніж при застосуванні препарату ФМБ. Кількість рослин на одиницю посівної площі характеризувалася ще більшим діапазоном коливань.

На ділянках з обробкою насіння пшениці озимої Ризоагріном даний показник підвищився до 23 шт. на одну рослину, а на інших варіантах відзначено його істотне зменшення на 17,4-30,4%. Висота рослин характеризувалася менш істотними відмінностями також з перевагою варіанту з Ризоагріном, де вона становила 23,4 см та несуттєвим зменшенням її до 23,1 см (на 1,3%) на ділянках без добрив і до 22,6 см (на 3,4%) – у варіанті з внесенням препарату ФМБ.

У фазу трубкування досліджувані показники

загальної куцїстості та кількості листків на одній рослині зменшились, а висота рослин, навпаки, підвищилася, що пов'язано з біологічними особливостями пшениці озимої. При інокуляції насіння біопрепаратом ФМБ кількість пагонів у фазу трубкування становила 3,3 шт., а в інших варіантах цей показник зменшився на 3,0-6,3%. Максимальна кількість листків на рослину виявилася на ділянках із застосуванням препарату Ризоагрін – 13 шт. На контрольному варіанті та при обробці насіння біопрепаратом ФМБ цей показник знизився до 12 шт. на 1 рослину або на 7,7%.

Висота рослин у фазу трубкування найбільшого рівня (33,2 см) досягла у варіанті з препаратом Ризоагрін. На контрольному варіанті досліджуваній показник зменшився до 32,1 см (на 3,3%), а при застосуванні для обробки насіння досліджуваної культури перед сівою препаратом ФМБ – до 32,2 см (на 3,0%).

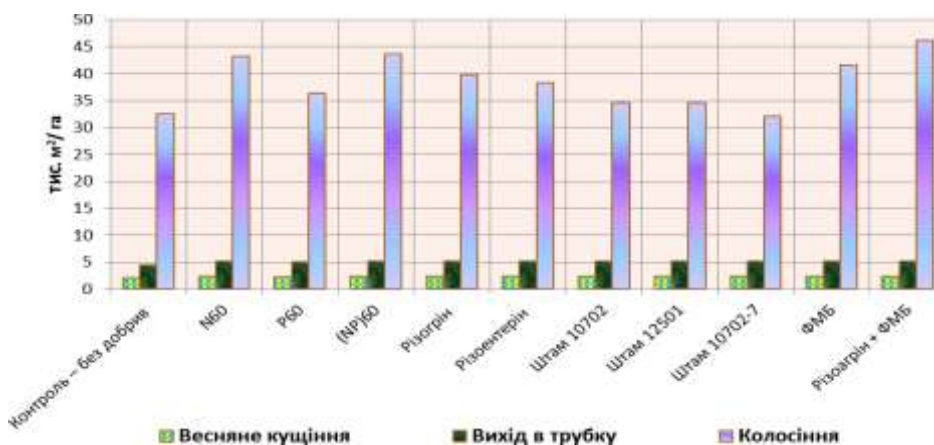


Рис. 1. Вплив хімічних та біологічних добрив на площу листкової поверхні пшениці озимої с. Кнопа, тис. м²/га (середнє за 2017-2019 рр.)

За результатами досліджень встановлено, що внесення синтетичних мінеральних та біологічних добрив, до складу яких входять азотфіксуєчі та фосфатмобілізуєчі бактерії, суттєво збільшується площа листкової поверхні рослин пшениці озимої порівняно з неудобреним контрольним варіантом досліджу (Рис. 1).

Якщо на час відновлення вегетації у фазу куцїння, на контролі, загальна площа листкової поверхні пшениці озимої становила в середньому 2,06

тис. м²/га, то при внесенні фосфорного добрива дозою 60 кг д.р./га у передпосівну культивуацію, цей показник підвищувався до 2,21 тис. м²/га або на 6,8%, а при застосуванні мінеральних добрив дозою N₆₀P₆₀ – відмічено його зростання до 2,31 тис. м²/га, тобто на 10,8%.

При інокуляції насіння біологічними добривами площа листкової поверхні в середньому за роки досліджень становила 2,29-2,33 тис. м²/га, а при обробці Ризоагріном і ФМБ, цей показник склав 2,35 тис. м²/га. Отже, біологічні добрива

порівняно з неудообреними ділянками сприяли підвищенню площі асиміляційної поверхні пшениці озимої у фазу кушіння на 10,0-12,3%.

На час настання фази виходу в трубку площа листової поверхні посівів досліджуваної культури істотно збільшилась в усіх досліджуваних варіантах і становила залежно від фону мінерального живлення та схем застосування біологічних добрив у діапазоні від 5,08 до 5,23 тис. м²/га. Найбільша площа листя сформувалась при інокуляції насіння препаратами Ризоагрін та ФМБ – 5,23 тис. м²/га, що вище за інші варіанти на 1,9-2,6%.

У фазу колосіння площа листової поверхні пшениці озимої за період вегетації була найбільшою і коливалась від 32,5 тис. м²/га (варіант без добрив) до 46,1 тис. м²/га при сумісному застосуванні біологічних добрив Ризоагрін і ФМБ, тобто різниця між цими варіантами дорівнювала 29,5%.

Внесення синтетичних мінеральних добрив у передпосівну культивування дозами Р₆₀ і N₆₀P₆₀ також обумовило зростання даного показника до 36,3-43,6 тис. м²/га (на 10,5-20,3%), а проведення позакоре-

невого підживлення азотним добривом у фазу початку трубкування дозою N₆₀ дозволило збільшити асиміляційну поверхню посіву до 43,2 тис. м²/га (на 24,8%).

В інших варіантах інокуляції насіння біологічними препаратами площа листової поверхні пшениці озимої коливалась від 32,1 тис. м²/га (менше за контроль на 1,2%) у варіанті з препаратом Штам 10702-7 до 39,8 тис. м²/га (більше за контроль на 18,3%) у варіанті з біодобривом Ризоагрін.

Розглядаючи вплив добрив хімічного та біологічного походження при внесенні під пшеницю озиму після попередника чорний пар встановлено величину фотосинтетичного потенціалу посівів досліджуваної культури. Розрахунками доведено, що на контролі (без добрив) у міжфазний період від фази весняного кушіння до виходу в трубку даний показник дорівнював 150,1 тис. м²/га × діб. Застосування мінеральних добрив дозами Р₆₀ і N₆₀P₆₀ обумовило суттєве (на 33,6-35,9%) підвищення фотосинтетичного потенціалу посіву до 226,1-234,1 тис. м²/га × діб (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив хімічних та біологічних добрив на фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої с. Кнопа, тис. м²/га × діб (середнє за 2017-2019 рр.)

Варіант досліджу	Міжфазний період розвитку рослин	
	весняне кушіння – вихід в трубку	вихід в трубку – колосіння
Контроль – без добрив	150,1	330,1
N ₆₀	215,9	398,1
P ₆₀	234,1	375,6
N ₆₀ P ₆₀	226,1	428,2
Ризоагрін	207,1	330,9
Ризоентерін	198,5	362,1
Штам 10702	183,6	366,3
Штам 12501	191,9	397,6
Штам 10702-7	204,6	384,6
ФМБ	204,6	358,6
Ризоагрін + ФМБ	267,4	475,9
Середнє	207,6	382,5

При інокуляції біологічними добривами насіння в комплексі Ризоагрін і ФМБ цей показник був максимальним і складав 267,4 тис. м²/га × діб, що на 43,9% більше за контроль та на 12,5-19,3% вище варіантів з синтетичними мінеральними добривами.

У міжфазний період від виходу в трубку до колосіння перевага цього варіанту (сумісне використання біодобрив Ризоагрін і ФМБ) збереглася – досліджуваний показник збільшився до 475,9 тис. м²/га × діб (більше контролю на 30,6%). Також високий рівень фотосинтетичного потенціалу посіву пшениці озимої на рівні 428,2 тис. м²/га × діб одержали на ділянках з внесенням мінеральних добрив дозою N₆₀P₆₀.

В середньому за варіантами досліджу порівняння фотосинтетичного потенціалу посівів свідчить про максимальну його величину 382,5 тис. м²/га × діб у міжфазний період «вихід в трубку –

колосіння» порівняно з міжфазним періодом «весняне кушіння – вихід в трубку», де він складав 207,6 тис. м²/га × діб, тобто був на 45,7% менше.

В зоні Правобережного Лісостепу України ріст, розвиток і формування урожаю зерна озимих найбільшою мірою залежить від забезпечення рослин вологою. Роки проведення досліджень 2017, 2018, 2019 були частково сприятливими за рівнем природного зволоження, що дозволило отримати в дослідках по попереднику горох середню врожайність зерна досліджуваної культури – в середньому по досліді в межах 6,19-6,40 т/га (табл. 5).

Урожайність зерна на контрольному варіанті в середньому за три роки склала 6,08 т/га. Внесення мінеральних добрив сприяло зростанню досліджуваного показника на 3,4-6,9%, а найбільший приріст був зафіксований при сумісному застосуванні азотних і фосфорних добрив дозою N₆₀P₆₀, де врожайність зросла до 6,29 т/га.

Таблиця 5

Урожайність зерна пшениці озимої с. Кнопа по попереднику горох залежно від видів і форм добрив в роки проведення досліджень, т/га

Варіант досліджу	Роки			Середнє	± до контролю	
	2017	2018	2019		т/га	%
Контроль	5,90	5,99	6,34	6,08	–	–
N ₆₀	6,11	6,35	6,53	6,33	0,25	4,1
P ₆₀	6,47	6,31	6,09	6,29	0,21	3,4
N ₆₀ P ₆₀	6,27	6,26	6,98	6,50	0,42	6,9
Ризоагрін	6,24	6,48	6,47	6,40	0,32	5,2
Ризоентерін	6,21	6,27	6,04	6,17	0,09	1,5
Штам 10702	6,17	5,99	6,22	6,12	0,04	0,7
Штам 12501	6,17	6,38	6,14	6,23	0,15	2,5
Штам 10702-7	5,72	6,03	5,89	5,88	-0,20	-3,3
ФМБ	6,51	6,62	6,89	6,67	0,59	9,7
Ризоагрін, ФМБ	6,33	6,46	6,81	6,53	0,45	7,4
Середнє	6,19	6,29	6,40	6,29	–	–
НІР ₀₅ , т/га	0,12	0,09	0,07	0,11		

Застосування біологічних добрив різною мірою вплинуло на зернову продуктивність рослин. Так, у варіанті з обробкою насіння перед сівбою препаратом Штам 10702-7 відмічено зниження врожайності до 5,88 т/га або на 3,3% порівняно з контрольним варіантом.

Навпаки, використання біопрепаратів Ризоагрін, суміші Ризоагрін і ФМБ та окремо препарату ФМБ – сприяло суттєвому зростанню врожайності зерна на 0,32-0,59 т/га або на 5,2- 9,7%. Обробка насіння іншими досліджуваними біопрепаратами обумовила несуттєве зростання цього показника – Штам 12501 на 2,5%, а інших – приріст урожайності був менше НІР₀₅ (0,11 т/га).

Крім урожайності також вивчили вплив досліджуваних добрив хімічного й біологічного походження на структуру врожаю пшениці озимої (табл. 6).

Кількість рослин пшениці озимої на 1 м² посівної площі досягнула максимальних значень – 350-352 шт., у варіанті з внесенням окремо азотних і фосфорних добрив, що перевищувало контрольний варіант на 9,0-9,7%. При сумісному застосуванні таке зростання було менш істотним і дорівнювало 5,6%. Використання біопрепаратів Ризоагрін та Ризоентерін обумовило несуттєве зростання кількості рослин до 226 шт./м² або на 1,6%. Інші біопрепа-

рати або слабо вплинули на цей показник (при застосуванні ФМБ – було відмічено підвищення лише на 0,3%), або, навпаки, викликали його зниження на 0,4-1,6%.

Загальна кущистість пшениці озимої сорту Кнопа найвищого рівня досягнула у варіантах з застосуванням біопрепаратів, де вона становила 2,6-3,1, що перевищувало контрольний варіант на 9,1-36,4%. Причому максимальні значення цього показника отримали при обробці насіння препаратами Штам 12501, Штам 10702-7 та ФМБ. Внесення фосфорних добрив сприяло збільшенню загальної кущистості до 3,2, азотних і фосфорних добрив – до 2,9, а при застосуванні лише азотного добрива дозою N₆₀ відмічено зниження досліджуваного показника до 2,2 або на 4,5%. Продуктивна кущистість в цілому відображала тенденції, які були встановлені щодо загальної кущистості з перевагою препарату Штам 12501.

Параметри колосу були більшими порівняно з контрольним варіантом як при застосуванні мінеральних добрив, так і при обробці насіння біопрепаратами. Інокуляція насіння препаратами ризосферних діазотрофів (Штам 10702-7) підвищило кількість зерен в одному колосі порівняно з контролем з 28 до 37 шт. або на 32,1%. Проте, найвищий рівень цього показника був одержаний у варіанті з комплексним внесенням мінеральних добрив (N₆₀P₆₀), де він збільшився до 39 шт.

Структура урожаю пшениці озимої с. Кнопа залежно від фону живлення та застосування біопрепаратів (середнє за 2017-2019 рр.)

Варіант дослідю	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Кущистість		Колос				Маса 1000 зерен, г
		загальна	продуктивна	довжина, см	кількість колосків, шт.	число зерен, шт.	вага зерна, г	
Контроль (без добрив)	321	2,4	2,2	6,6	17	28	1,23	43,9
N ₆₀	352	2,2	2,1	7,2	18	37	1,66	44,8
P ₆₀	350	3,2	3,0	7,4	17	38	1,58	41,5
N ₆₀ P ₆₀	339	2,9	2,1	6,9	17	39	1,76	45,1
Ризоагрін	326	3,0	2,7	6,7	16	31	1,32	42,5
Ризоентерін	326	3,0	2,6	7,1	17	34	1,53	44,1
Штам 10702	320	2,6	2,2	6,9	17	34	1,50	45,1
Штам 12501	317	3,1	3,0	7,2	18	33	1,59	48,1
Штам 10702-7	318	3,1	2,7	7,3	18	37	1,67	45,0
ФМБ	322	3,1	2,8	7,0	17	32	1,22	38,1
Ризоагрін, ФМБ	316	2,9	2,4	7,1	18	37	1,32	35,6

Маса 1000 зерен була максимальною на рівні 48,1 г у варіанті з обробкою насіння біопрепаратом Штам 12501 та препаратом Штам 10702 – 45,1 г, що перевищувало контроль відповідно на 9,6 і 2,7% та було помітним навіть при візуальному порівнянні зразків зерна (додаток Д). Застосування інших біопрепаратів або неістотно підвищило масу 1000 зерен або призвело до помітного зниження цього

показника – ФМБ та сумісно Ризоагрін і ФМБ призвели до зменшення на 15,2-23,3% порівняно з контрольним варіантом.

При вирощуванні пшениці озимої важливе значення мають показники якості зерна.

Скловидність зерна досягла мінімального рівня – 64,0%, у варіанті з обробкою насіння біопрепаратом Штам 10702 (табл. 7).

Таблиця 7

Вплив хімічних та біологічних добрив на фізичні показники зерна пшениці озимої с. Кнопа (середнє за 2017-2019 рр.)

Варіант	Скловидність, %	Натура, г/л
Контроль – без добрив	65,4	795,4
N ₆₀	67,6	807,0
P ₆₀	66,0	794,6
N ₆₀ P ₆₀	68,7	799,1
Ризоагрін	67,0	792,6
Ризоентерін	68,6	795,0
Штам 10702	64,0	791,8
Штам 12501	67,1	793,8
Штам 10702-7	68,8	793,4
ФМБ	66,1	796,0
Ризоагрін, ФМБ	66,8	796,3

Внесення мінеральних добрив як окремо азоту й фосфору, так при їх сумісному застосуванні сприяло збільшенню цього показника на 0,9-5,0 відсоткові пункти порівняно з неудобреним контролем.

Внесення біопрепаратів (крім вищезгаданого Штам 10702) позитивно вплинуло на скловидність зерна й обумовило підвищення цього показника на 1,1-5,2 відсоткові пункти, причому найбільш ефективним було застосування Штам 10702-7 та Ризоентеріну.

Встановлення об'ємної маси (натури) зерна пшениці озимої в середньому за роки проведення досліджень дозволило довести, що досліджувані

варіанти хімічного або біологічного удобрення рослин практично не впливали на формування цього показника. Так, на контрольному варіанті натура зерна становила 795,4 г/л, а в інших варіантах (крім N₆₀) досліджуваній показник був майже однаковим і коливався в межах від 792,6 до 799,1 г/л при NIP₀₅ – 5,93 г/л. Тільки у варіанті з внесенням азотного добрива зафіксовано несуттєве збільшення натури зерна до 807,0 г/л або на 1,5% порівняно з неудобреним контролем.

Висновки

1. Отримані результати досліджень довели високу ефективність застосування біологічних добрив на

біологічних показників росту й розвитку пшениці озимої с. Кнопа вже на ранніх етапах органогенезу. Найбільш ефективним було застосування біодобрива Ризоагрін на основі ризосферних азотфіксуєчих бактерій *Agrobacterium radiobacter* штам 24 та препарату ФМБ (фосфатмобілізуєчих бактерій *Enterobacter nimipressuralis* штам 32-3). На цих варіантах відзначено зростання кількості рослин на 1 м² посівної площі на 11,4- 13,2%, внесення суперфосфату, навпаки, зменшило даний показник на 9,6%. Найбільша питома вага однолистяних рослин (92,7%) відмічена на неудообрених ділянках, а з двома листками (44,9%) – у варіанті з препаратом Ризоентерін.

2. У фазу кушіння с. Кнопа препарат Ризоагрін сприяв підсиленню розвитку надземної частини рослин і формуванню в середньому 6,3 шт. кущів, що на 19,0% більше за контрольний варіант і на 11,1% більше, ніж при застосуванні препарату ФМБ. При інокуляції насіння біопрепаратом ФМБ кількість пагонів у фазу трубкування становила 3,3 шт., а в інших варіантах цей показник зменшився на 3,0-6,3%. Максимальна кількість листків на рослину виявилася на ділянках із застосуванням препарату Ризоагрін – 13 шт. Висота рослин у фазу трубкування найбільшого рівня – 33,2 см, досягла у варіанті з препаратом Ризоагрін. На контрольному варіанті досліджуваній показник зменшився до 32,1 см (на 3,3%), а при застосуванні для обробки насіння досліджуваної культури перед сівбою препаратом ФМБ – до 32,2 см або на 3,0%.

3. При вирощуванні пшениці озимої с. Кнопа у фазу кушіння на контрольних ділянках загальна площа листкової поверхні пшениці озимої становила в середньому 2,06 тис. м²/га, а при застосуванні мінеральних добрив дозою N₆₀P₆₀ – відмічено його зростання до 2,31 тис. м²/га, тобто на 10,8%. У фазу колосіння площа листкової поверхні пшениці озимої за період вегетації була найбільшою і коливалась від 32,5 тис. м²/га (варіант без добрив) до 46,1 тис. м²/га при сумісному застосуванні біологічних добрив Ризоагрін і ФМБ, тобто різниця між цими варіантами дорівнювала 29,5%. Внесення синтетичних мінеральних добрив у передпосівну культивування дозами P₆₀ і N₆₀P₆₀ також обумовило зростання даного показника до 36,3-43,6 тис. м²/га.

4. Доведено, що на контролі (без добрив) у міжфазний період від фази весняного кушіння до виходу в трубку фотосинтетичний потенціал посівів дорівнював 150,1 тис. м²/га × діб, а застосування мінеральних добрив дозами P₆₀ і N₆₀P₆₀ обумовило суттєве (на 33,6-35,9%) підвищення даного показника. При інокуляції біологічними добривами насіння в комплексі Ризоагрін і ФМБ цей показник був максимальним і складав 267,4 тис. м²/га × діб, що на 43,9% більше за контроль.

5. При дослідженні біологічних препаратів

для оптимізації системи удобрення пшениці озимої с. Кнопа встановлено, що у контрольному варіанті врожайність зерна дорівнювала 6,08 т/га. Внесення мінеральних добрив сприяло зростанню цього показника на 3,4-6,9%, а найбільший приріст був зафіксований при сумісному застосуванні азотних і фосфорних добрив дозою N₆₀P₆₀, де врожайність зросла до 6,29 т/га. Кількість рослин пшениці озимої на 1 м² посівної площі досягнула максимальних значень – 350-352 шт., у варіанті з внесенням окремо азотних і фосфорних добрив, що перевищувало контрольний варіант на 9,0-9,7%. Загальна кущистість пшениці озимої сорту Кнопа найвищого рівня досягнула у варіантах з застосуванням біопрепаратів, де вона становила 2,6-3,1, що перевищувало контрольний варіант на 9,1-36,4%. Маса 1000 зерен була максимальною на рівні 48,1 г у варіанті з обробкою насіння біопрепаратом Штам 12501 та препаратом Штам 10702 – 45,1 г, що перевищувало контроль відповідно на 9,6 і 2,7% та було помітним навіть при візуальному порівнянні зразків зерна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сельское хозяйство статистика с основами социально-экономической статистики: учебник. – 6-изд., переработ. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 156 с.
2. Волов Т.Г. Введение в биотехнологию. Электр. учебн. – М., 2008. – 179 с.
3. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.І. Поліщук. – Вінниця, 2015. – 440 с.
4. Зерновые культуры. Шпаар Дн., Гишап Х., Захаренко А., Каленская С., Каленский В. и др. Под общ. ред. Д. Шпаара. – К.: Зерно, 2012. – 704 с.
5. Поліщук М.І. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від застосування мінеральних добрив та бактеріальних препаратів в умовах Лісостепу Правобережного. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво. Вінниця. -2018. № 9. – С. 29-40.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник. [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
8. Городій М.М. Агрохімічний аналіз. М.М. Городій, М.В. Кознов, М.І. Бідзіля. – К.: Вища школа, 1972. – 243 с.

№15 2020
International independent scientific journal

ISSN 3547-2340

VOL.2

Frequency: 12 times a year – every month.

The journal is intended for researches, teachers, students and other members of the scientific community. The journal has formed a competent audience that is constantly growing.

All articles are independently reviewed by leading experts, and then a decision is made on publication of articles or the need to revise them considering comments made by reviewers.

Editor in chief – Jacob Skovronsky (The Jagiellonian University, Poland)

- Teresa Skwirowska - Wrocław University of Technology
 - Szymon Janowski - Medical University of Gdansk
 - Tanja Swosiński – University of Lodz
 - Agnieszka Trpeska - Medical University in Lublin
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Vienna University of Technology
 - Kristian Kiepmann - University of Twente
 - Nina Haile - Stockholm University
 - Marlen Knüppel - Universität Jena
 - Christina Nielsen - Aalborg University
 - Ramon Moreno - Universidad de Zaragoza
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- and other independent experts

Częstotliwość: 12 razy w roku – co miesiąc.

Czasopismo skierowane jest do pracowników instytucji naukowo-badawczych, nauczycieli i studentów, zainteresowanych działaczy naukowych. Czasopismo ma wzrastającą kompetentną publiczność.

Artykuły podlegają niezależnym recenzjom z udziałem czołowych ekspertów, na podstawie których podejmowana jest decyzja o publikacji artykułów lub konieczności ich dopracowania z uwzględnieniem uwag recenzentów.

Redaktor naczelny – Jacob Skovronsky (Uniwersytet Jagielloński, Poland)

- Teresa Skwirowska - Politechnika Wrocławska
 - Szymon Janowski - Gdański Uniwersytet Medyczny
 - Tanja Swosiński – Uniwersytet Łódzki
 - Agnieszka Trpeska - Uniwersytet Medyczny w Lublinie
 - María Caste - Politecnico di Milano
 - Nicolas Stadelmann - Uniwersytet Techniczny w Wiedniu
 - Kristian Kiepmann - Uniwersytet Twente
 - Nina Haile - Uniwersytet Sztokholmski
 - Marlen Knüppel - Jena University
 - Christina Nielsen - Uniwersytet Aalborg
 - Ramon Moreno - Uniwersytet w Saragossie
 - Joshua Anderson - University of Oklahoma
- i inni niezależni eksperci

1000 copies
International independent scientific journal
Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, 30-074
email: info@iis-journal.com
site: <http://www.iis-journal.com>