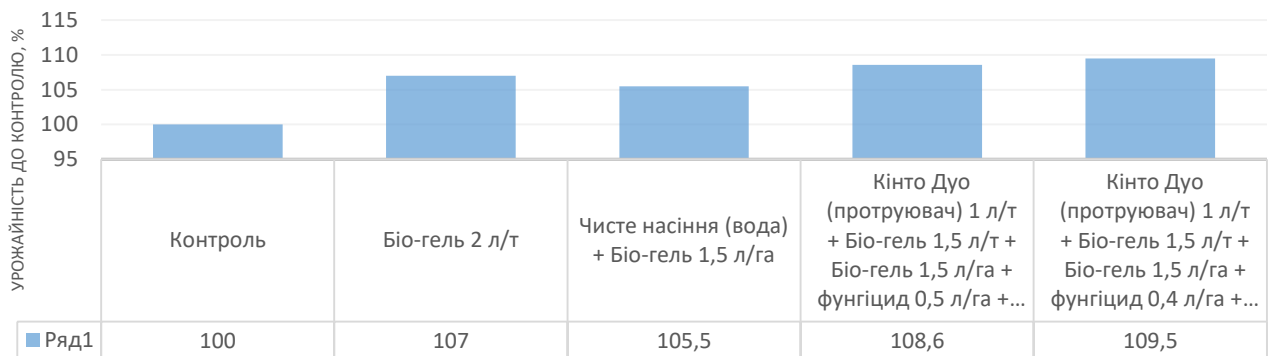


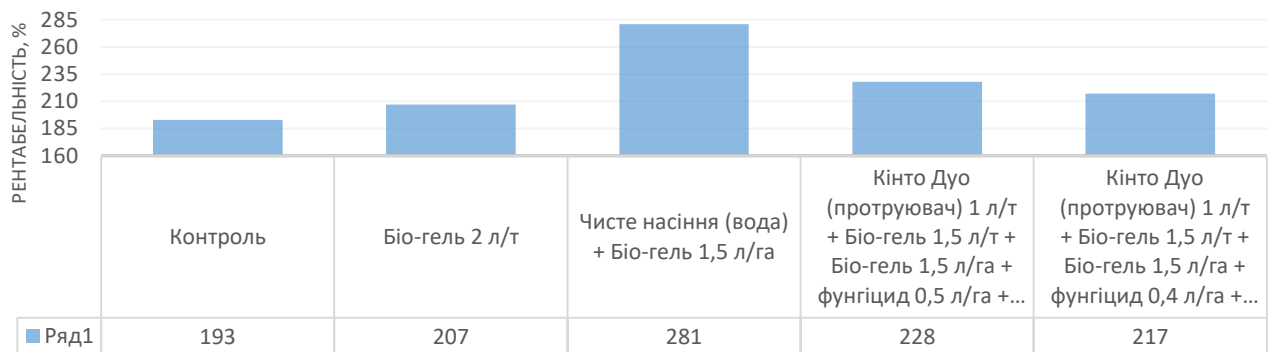


Дослідження ефективності препарату «Біо-гель» на пшениці озимій по пару за обробки насіння і надземної маси рослин

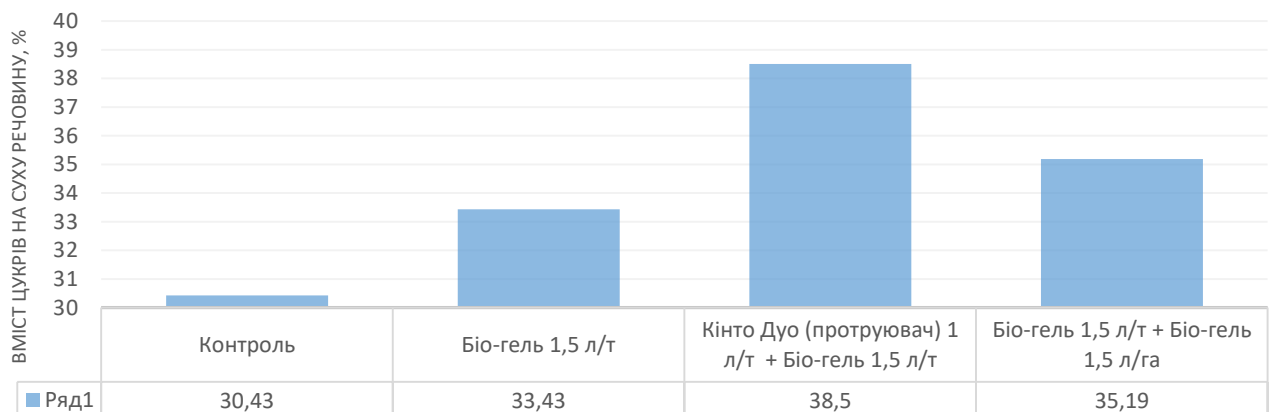
Урожайність зерна пшениці озимої по пару залежно від застосування препарату Біо-гель



Економічна ефективність вирощування пшениці озимої при застосуванні препарату Біо-гель і системи захисту рослин по пару



Динаміка вмісту цукрів у вузлах кущіння пшениці озимої залежно від застосування препарату Біо-гель



Інститут зрошуваного землеробства НААН
Відділ агротехнологій

“Затверджую”


Директор Інституту
зрошуваного землеробства
НААН

Р.А.Вожегова

ЗВІТ

на тему *«Дослідити ефективність препарату Біо-гель на пшениці озимій по пару за обробки насіння і надземної маси рослин»* згідно договору №37 від 23 вересня 2016 року між Інститутом зрошуваного землеробства НААН і підприємцем Осипенко С.Б. за 2016/2017 рік

Відповідальний виконавець:
завідувач відділу агротехнологій,
кандидат с.-г. наук


С.О.Заєць

I. ЗАВДАННЯ

Закласти польові дослідження з метою визначення ефективності застосування препарату Біо-гель за обробки насіння і надземної маси рослин на пшениці озимій, що вирощується по пару.

II. МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкт дослідження – препарат Біо-гель на пшениці озимій.

Метод досліджень - польовий дослід, лабораторний аналіз, статистична обробка даних.

Схема досліду представлена у таблиці 1.

Польовий дослід проводились на типових для південної зони України темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтах відділу агротехнологій Інституту зрошуваного землеробства НААН з вмістом гумусу 2,1%. Вологість в'янення 7,8%.

Попередник у досліді – чорний пар. Застосовувалась загальноприйнята технологія вирощування пшениці озимої по пару для умов Південного Степу України.

Перед сівбою в орному шарі ґрунту по пару містилось NO_3 – 8,44 мг/100 г, P_2O_5 (за Мачигінім) – 3,23 мг/100г, K_2O – 22,4 мг на 100 г ґрунту. Тому до сівби вносили $\text{N}_{15}\text{P}_{15}$ та підживлення N_{30} рано на весні.

Насіння обробляли препаратом Біо-гель та протруювачем 21 вересня 2016 року згідно схеми досліду. Висівали пшеницю озиму сорту Марія 26 вересня 2016 року нормою 5 млн зернин на гектар сівалкою СН-16. Перед припиненням осінньої вегетації (21 листопада 2016 р.) ділянки на варіантах №8 і №12 обприскали препаратом Біо-гель (1,5 л/га).

На варіантах №№1-7 застосовували дворазове (у кінці кушіння і на початку колосіння) обприскування посівів фунгіцидами рекомендованими нормами.

Площа посівної ділянки складала 25 м², облікової – 20,5 м².

Дослідження здійснювались згідно методики дослідів за Б.А.Доспеховим (1985 р.) та Інституту зрошуваного землеробства НААН (2014 р.). Біометричні аналізи та визначення структури посіву проводили за методикою Державного сортовипробування.

Таблиця 2.1 - Схема досліду

№ вар.	Назва варіанту	1 обробка, насіння	2 обробка, кущіння	3 обробка, перед колосінням
1	Чисте насіння (вода)	-	-	-
2	Біо-гель 1 л/т	+	-	-
3	Біо-гель 1,5 л/т	+	-	-
4	Біо-гель 2 л/т	+	-	-
5	Кінто Дуо (протруювач) 2 л/т	+	-	-
6	Кінто Дуо (протруювач) 2 л/т + Біо-гель 1,5 л/т	+	-	-
7	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т	+	-	-
8	Чисте насіння (вода) + Біо-гель 1,5 л/га	-	осінь	-
9	Чисте насіння (вода) + Біо-гель 1,5 л/га	-	весна	-
10	Чисте насіння (вода)+ Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га	-	++	-
11	Чисте насіння (вода)+ Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,3 л/га	-	++	-
12	Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га	+	осінь	-
13	Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га	+	весна	-
14	Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га	+	весна	-
15	Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га	+	++	-
16	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га + Біо-гель 1,5 л/га	+	++	+
17	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + Біо-гель 1,5 л/га	+	++	+
18	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га	+	++	++
19	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га	+	++	++
20	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + інсектицид	+	++	+++

III. ПОГОДНІ УМОВИ 2016/17 року

У цьому році сівба озимих культур проходила за складних погодних умов. Так, перша декада вересня виявилась сухою, з температурним режимом вище кліматичної норми на 2-3° С. У більшості районів області спостерігалась ґрунтова та повітряна засуха, що стримувало початок проведення сівби. Такі погодні умови утримувались упродовж другої декади вересня. Лише в останні дні декади по області пройшли ефективні дощі, які покращили умови зволоження ґрунту та дозволили розпочати сівбу озимих культур.

По пару у посівному шарі ґрунту знаходилось достатньо вологи для отримання повних і дружніх сходів.

Агрометеорологічні умови жовтня виявились досить неоднорідними. На початку місяця спостерігався високий температурний режим за відсутності опадів, що подовжило ґрунтову засуху. Проте, наприкінці першої декади місяця пройшли опади, які поповнили ґрунт вологою, що, в свою чергу, сприяло проростанню насіння та появи сходів. Надалі, внаслідок зниження температури повітря та встановлення холодної погоди, як для середини жовтня, спостерігалась гостра нестача ефективного тепла, яке потрібно для початкового розвитку посіяної озимини. Середні температури повітря другої та третьої декади жовтня виявились нижчими за кліматичну норму на 2-4° С. В нічні години температура у повітрі та на поверхні ґрунту знижувалась до від'ємних позначок, що призупиняло ростові процеси рослин.

Початок листопада виявився теплим та вологим. Це сприяло росту і розвитку рослин. У цей період на посівах пшениці озимої оптимальних строків сівби (друга половина вересня), відбувалось куціння.

Сприятливим фактором цього осіннього періоду стали дощі, які проходили достатньої кількості у першій та другій декадах жовтня (74,4 мм) (табл. 3.1). Запаси продуктивної вологи під озимими культурами 28 жовтня показали, що у орному 0-20 см та метровому шарі ґрунту вони знаходились на доброму рівнях – 26 і 95 мм, відповідно.

Ситуацію на озимому полі ускладнило те, що у січні і на початку лютого на більшій частині площ утворилася льодова кірка, а місцями спостерігався застій талих вод у понижених місцях при інтенсивному таненню снігу. Обстеження варіантів досліду науковими співробітниками Інституту показало, що в цілому загибелі рослин пшениці озимої не має, лише на ділянках 16-20 третього повторення відмічається зрідження густоти.

Всі посіви пшениці озимої задовільно перезимували. За зиму випало 74,1 мм опадів, тобто 71,2 % норми (табл. 3.2).

Таблиця 3.1 - Агрометеорологічні показники в період осінньої вегетації озимих культур в 2016 р. (дані обласного центру з гідрометеорології м. Херсон)

Місяць	Температура повітря, °С		Кількість опадів, мм	
	фактична	до норми	фактична	до норми
Вересень			(33,1–20.09)	
Жовтень			(всі до 15.10)	
Листопад				
За осінній період				

Таблиця 3.2 - Агрометеорологічні показники зимового періоду 2016/17 рр. (дані обласного центру з гідрометеорології м. Херсон)

Місяць	Температура повітря, °С		Кількість опадів, мм	
	фактична	до норми	фактична	до норми
Грудень				
Січень				
Лютий				
У зимовий період				

Відновлення вегетації пшениці озимої відбулося 28 лютого, що на два тижні раніше звичайних строків.

Погодні умови весняного періоду 2017 року загалом були сприятливими для росту і розвитку та формування врожаю озимих культур, лише в окремі дні спостерігались приморозки до мінус 3-5°С, але шкоди рослинам вони не завдали.

З 1 січня по 20 червня випало 159,3 мм опадів (норма 199 мм), із яких 87,9 мм - у квітні і 24,9 мм - у першій половині травня. У березні середньомісячна температура повітря складала 7,0° С; квітні – 9,3° С, травні – 16,3° С і червні – 22,0° С при середніх багаторічних показниках 2,3° С, 10,0, 16,0 і 19,9° С, відповідно (табл. 3.3).

Дефіцит вологозабезпечення протягом вегетаційного періоду озимих зернових культур у звітному році складав 237,8 мм і, порівняно з середніми багаторічними показниками, був вищим на 37,1 мм, або на 18,5 %.

Таблиця 3.3 – Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2016 р. в порівнянні з середніми багаторічними показниками за 1945-2010 рр.

(за даними обласного центру з гідрометеорології м. Херсон)

Місяць	Показники					
	середня температура повітря, °С	відносна вологість повітря, %	сума опадів, мм	випаровуваність, мм	дефіцит вологозабезпечення, мм	коефіцієнт зволоження
Середній за забезпеченістю опадами 2017 рік						
Березень	7,0	73	5,1	49,8	44,7	0,10
Квітень	9,3	72	87,9	59,3	-28,6	1,48
Травень	16,3	64	25,6	110,5	84,9	0,23
Червень	22,0	63	10,3	147,1	136,8	0,07
За I-VI	13,6	68	197,7	366,7	237,8	0,47
Середні багаторічні за 1976-2010 рр.						
Березень	2,3	69	28,0	41,6	13,60	0,67
Квітень	10,0	68	33,0	70,6	37,60	0,47
Травень	16,0	65	42,0	105,9	63,90	0,40
Червень	19,9	64	45,0	130,6	85,60	0,34
За I-VI	12,1	66	148,0	348,7	200,7	0,42

Протягом березня потенційне випаровування не перевищувало 49,8 мм, квітня – 59,3, травня – 110,5 і червня – 147,1 мм. Всього протягом вегетаційного періоду пшениці озимої у 2017 році випало 197,7 мм опадів, що більше середньої багаторічної норми (1976-2010 рр.) на 49,7 мм або 33,6 %. Потенційне випаровування у 2017 році в цілому за вегетаційний період досягало 366,7 мм, величина якого істотно залежала від середньодобової температури й відносної вологості повітря та кількості атмосферних опадів, що випадали протягом росту й розвитку пшениці озимої.

Ступінь забезпеченості вологою пшениці озимої та ячменю озимого у весняно-літній період встановлювали також і за коефіцієнтом зволоження. В середньому за вегетаційний період коефіцієнт зволоження у 2017 році складав 0,47, у тому числі: в березні – 0,10, в квітні – 1,48; травні – 0,23 і червні – 0,07.

Внаслідок таких погодних умов відмічалось прискорене проходження фаз розвитку рослин, що пов'язане із раннім відновленням вегетації озимих зернових культур (з 28 лютого), а інтенсивне дозрівання зерна відбувалось за високих температур повітря (вище 30° С) та ґрунтової посухи.

За таких погодних умов настання фази повної стиглості зерна пшениці озимої відбулося 26 червня, що на тиждень раніше звичайних строків. Збирання та облік врожаю зерна проведено 3 липня 2017 року.

IV. РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Фенологічні спостереження та густина сходів

Сходи почали з'являтися 3-4 жовтня (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Фази розвитку пшениці озимої залежно від Біо-гель

№ вар.	Сходи	Кущіння	Трубкування	Колосіння	Стиглість		
					молочна	воскова	повна
1	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
2	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
3	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
4	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
5	4.10.2016	3.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
6	4.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
7	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
8	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
9	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
10	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
11	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
12	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
13	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
14	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
15	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
16	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
17	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
18	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
19	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017
20	3.10.2016	2.11.2016	15.04.2017	15.05.2017	8.06.2017	18.06.2017	26.06.2017

На варіантах №5 і №6, де проводилось протруєння насіння Кінто Дуо нормою 2 л/т, повні сходи з'явилися 4 жовтня, а на решті варіантів - 3 жовтня, або на 1 день раніше (фото 1-4). Фази кущіння і послідуєчі фази розвитку рослини пшениці озимої на всіх варіантах досліду розпочинали практично одночасно.



Варіант 2

Варіант 3

Фото 1 – Стан посівів 5 жовтня (сходи)



Варіант 5

Варіант 6

Фото 2 – Стан посівів 5 жовтня (сходи)



Варіант 7

Варіант 8

Фото 3 – Стан посівів 5 жовтня (сходи)



Варіант 9

Варіант 10

Фото 4 – Стан посівів 5 жовтня (сходи)

Підрахунок густоти сходів пшениці озимої показав, що варіантів №5 і №6, де проводилось протруєння насіння Кінто Дуо нормою 2 л/т і кількість рослин була найменшою та становила 362 шт./м² (табл. 4.2).

Найбільшу густоту сходів рослини пшениці озимої формували у варіантах №3, 9, 12 і 18, де застосовували препарат Біо-гель, а їх кількість відповідно складала 464, 489, 475 і 463 шт./м², або 92,8, 97,8, 95,0 і 92,6 %.

Таблиця 4.2 – Густота сходів пшениці озимої залежно від застосування Біо-гель (10.10.2016 р.), шт./м²

№ варіанту	По пару					
	I	II	III	IV	на 1 м ²	%
1	448	478	432	470	457	91,4
2	404	384	433	459	420	84,0
3	416	456	484	500	464	92,8
4	416	446	456	450	442	88,4
5	364	378	386	320	362	72,4
6	368	374	389	317	362	72,4
7	410	430	401	371	403	80,6
8	422	472	462	464	455	91,0
9	494	394	464	504	489	97,8
10	412	402	432	454	425	85,0
11	442	412	462	480	449	89,8
12	487	457	497	459	475	95,0
13	412	402	398	436	412	82,4
14	411	421	479	493	451	90,2
15	406	396	438	424	416	83,2
16	408	411	448	449	429	85,8
17	391	410	400	411	403	80,6
18	482	442	462	466	463	92,6
19	402	412	432	382	407	81,4
20	387	400	412	470	399	79,8

4.2 Ріст і розвиток рослин залежно від застосування препарату Біо-гель

Морфобіологічні показники рослин пшениці озимої перед входом в зиму на варіантах із застосуванням препарату Біо-гель у більшості випадків не мали переваги над контролем (без Біо-гелю). У той час як загальна куцистість у варіантів **№2** (обробка насіння Біо-гелем 1,5 л/т), **3** (обробка насіння Біо-гелем 2,0 л/т) і **12** (обробка насіння Біо-гелем 1,5 л/т) відповідно 3,8, 3,7 і 4,0 і була вищою, ніж на контролі - 3,3 (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Морфобіологічні показники пшениці озимої по пару залежно від застосування препарату Біо-гель

№ з/п	Назва варіанту	Маса рослин, г/м ²	Кількість, шт./м ²		Висота рослин, см	Кущистість рослин
			рослин	стебел		
Вхід рослин у зиму (28.11.2016 р.)						
1	Варіант №1	332	478	1580	17	3,3
2	Варіант №2	264	384	1452	18	3,8
3	Варіант №3	314	456	1688	17	3,7
4	Варіант №4	230	446	1408	15	3,1
5	Варіант №5	230	378	1008	16	2,7
6	Варіант №6	224	374	1046	15	2,8
7	Варіант №7	302	430	1270	17	3,0
8	Варіант №8	304	472	1440	18	3,1
9	Варіант №12	284	394	1582	17	4,0



Варіант 2 Варіант 3

Фото 5 – Стан посівів перед входом в зиму (21.11.2016 р.)



Варіант 6 Варіант 7

Фото 6 – Стан посівів перед входом в зиму (21.11.2016 р.)



Варіант 10 Варіант 11

Фото 7 – Обприскування варіанту №8 і стан посівів перед входом в зиму (21.11.2016 р.)



Варіант 10 Варіант 11

Фото 8 – Обприскування варіанту №12 і стан посівів перед входом в зиму (21.11.2016 р.)



Варіант 14

Варіант 15

Фото 9 – Стан посівів перед входом в зиму (21.11.2016 р.)



Варіант 18

Варіант 19

Фото 10 – Стан посівів перед входом в зиму (21.11.2016 р.)

4.3 Вміст цукрів у вузлах кущіння рослин пшениці озимої та їх перезимівля

Перед входом в зиму більше цукрів у вузлах кущіння накопичувалось у варіантах, де застосовувались препарат Біо-гель, що порівняно з контрольним варіантом (без обробки насіння) на 6,47-15,15% вище (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Динаміка вмісту цукрів у вузлах кущіння пшениці озимої залежно від застосування препарату Біо-гель

№ з/п	Назва варіанту	Перед входом в зиму (28.11.2016 р.)			В кінці зими (03.03.2017 р.)		
		Вміст цукрів у свіжому, %	Суша речовина, %	Вміст цукрів на суху речовину, %	Вміст цукрів у свіжому, %	Суша речовина, %	Вміст цукрів на суху речовину, %
1	Варіант №1	9,20	28,15	32,66	6,16	20,24	30,43
2	Варіант №2	8,97	22,29	40,18	6,83	19,61	34,83
3	Варіант №3	9,37	23,07	40,57	6,10	18,24	33,43
4	Варіант №4	9,08	23,18	39,13	5,98	19,46	30,74
5	Варіант №5	10,35	21,64	47,81	5,67	19,10	29,65
6	Варіант №6	9,84	22,54	43,59	5,67	18,98	29,88
7	Варіант №7	10,35	22,85	45,22	6,95	18,05	38,50
8	Варіант №8	9,55	21,56	44,21	6,04	19,49	30,98
9	Варіант №12	9,89	22,14	44,60	6,59	18,74	35,19

У кінці зими вищим вміст цукрі у вузлах кущіння на 3,0–8,07 % також був у варіантах, де застосовували Біо-гель (№№ 2,3,7 і 12).

Практично всі рослини збереглися у всіх варіантах досліду. Лише у варіанті №5, де проводилось протруювання насіння зрідження рослин склало 5% (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Перезимівля рослин пшениці озимої залежно від застосування препарату Біо-гель

Назва варіанту	Перед входом в зиму, шт./м ²	Після відновлення вегетації, шт./м ²	Відсоток живих рослин, %
Варіант №1	478	468	98
Варіант №2	384	428	100
Варіант №3	456	452	99
Варіант №4	446	480	100
Варіант №5	378	360	95
Варіант №6	374	426	100
Варіант №7	430	420	98
Варіант №8	472	472	100
Варіант №12	394	444	100

4.4 Ріст і розвиток рослин залежно від застосування препарату Біо-гель

Аналіз рослинних зразків у фазу весняного кущіння показав, що препарат Біогель впливає на інтенсивність розвитку вегетативної маси рослин, особливо у варіантах №4, 6, 8, 9, і 13, де вона відповідно становила 1154, 1056, 1006, 1040 і 1220 г/м² (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Морфобіологічні показники пшениці озимої залежно від застосування препарату Біо-гель у фазу весняного кущіння

Назва варіанту	Маса рослин, г/м ²	Кількість, шт./м ²		Висота рослин, см	Кущистість рослин
		рослин	стебел		
Весняне кущіння (30.03.2017 р.)					
Варіант №1	960	468	2566	23,7	5,5
Варіант №2	970	428	2914	24,0	6,8
Варіант №3	966	452	2908	24,1	6,4
Варіант №4	1154	480	2842	24,0	5,9
Варіант №5	960	360	2324	24,0	6,4
Варіант №6	1056	426	2858	24,4	6,7
Варіант №7	964	420	2384	23,0	5,7
Варіант №8	1006	472	2736	22,0	5,8
Варіант №9	1040	468	2736	22,5	5,8
Варіант №12	1000	444	2730	22,5	6,1
Варіант №13	1220	526	3394	24,1	6,5

Порівняно з контрольним варіантом приріст біомаси у цих варіантах відповідно складав 194, 96, 46, 80 і 260 г/м².

Разом з цим загальна куцистість найвищою була у варіантах №2, 3, 5, 6, 12 і 13 (6,1-6,7 проти 5,5 на контролі), що пов'язано з формуванням більшої кількості стебел на рослині та потужної кореневої системи у варіантах, де застосовувався Біо-гель (фото 11).



Варіант 1

Варіант 3

Фото 11 – Вигляд рослин на контрольному варіанті (№1) і обробленому Біо-гелем (№3) (дата фотознімку 30.03.2017 р.)

4.5 Структура врожаю та врожайність пшениці озимої залежно від застосування препарату Біо-гель

Аналіз розбору снопових зразків пшениці озимої по пару свідчить про різне формування висоти рослин та показників продуктивності пшениці озимої при застосуванні препарату Біо-гель (табл. 4.7, фото 12-16).

Таблиця 4.7 – Висота рослин та структура врожаю зерна сортів пшениці озимої при застосуванні Біо-гель

№ з/п	Висота рослин, см	Продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г
1.	100,7	790	28	29,0
2.	102,1	821	28	29,4
3.	102,3	847	27	29,4
4.	103,8	834	28	29,0
5.	99,0	799	30	27,0
6.	100,9	800	27	30,6
7.	101,7	810	28	29,3
8.	101,5	821	27	30,0
9.	101,3	802	28	28,8
10.	101,0	800	28	28,5
11.	102,6	808	27	28,9
12.	101,0	815	26	29,0
13.	105,4	819	27	29,5
14.	102,5	828	28	29,0
15.	104,5	806	27	30,4
16.	98,3	808	27	32,4
17.	96,6	854	26	31,3
18.	96,7	822	25	33,2
19.	97,4	821	27	32,1
20.	97,4	826	27	31,1

Застосування препарату Біо-гель позитивно впливає на ростові процеси рослин. Так, на контрольному варіанті висота рослин становила 100,7 см, а у варіантах, де застосовувався Біо-гель – 100,9-105,4 см. Разом з цим, використання протруювача Кінто Дуо і хімічних препаратів у системі захисту знижують висоту рослин до 96,6-99,0 см.

Найбільш рослими (105,4 см) рослини були у варіанті №13, де застосовували для обробки насіння лише Біо-гель (1,5 л/т) та на початку весни Біо-гель (1,5 л/га).

Найбільшу кількість продуктивних стебел сформовано у варіантах №№ 2, 3, 4, 8, 14, 17, 18, 19 і 20, де вона відповідно становила 821, 847, 834, 828, 854, 822, 821 і 826 шт/м². Найменшу кількість колосся на одиниці площі створено у контрольному варіанті (чисте насіння) і там, де насіння оброблялось рекомендованою нормою (2 л/т) протруювачем Кінто Дуо за №№1 і 5 – 790 і 799 шт/м², відповідно.

Залежно від варіанту озерненість колосу становила від 25 до 30 зернини. У більшості варіантів озерненість складала 27-28 зерен у колосі.



Фото 12 Стан варіантів №№1-4 у фазу наливу зерна (2.06.2017 р.)



Фото 13 Стан варіантів №№5-8 у фазу наливу зерна (2.06.2017 р.)



Фото 14 Стан варіантів №№9-12 у фазу наливу зерна (2.06.2017 р.)



Фото 15 Стан варіантів №№13-16 у фазу наливу зерна (2.06.2017 р.)



Фото 16 Стан варіантів №№17-20 у фазу наливу зерна (2.06.2017 р.)

У цьому році через ґрунтову і повітряну посухи зерно не доналилося і тому воно сформувалось з низькою масою, яка залежно від досліджуваних факторів дорівнювала 27,0-33,2 г. Найбільш крупніше зерно з масою 1000 зерен 31,1-33,2 г створила пшениця озима на варіантах №№16-20, де препарат Біогель застосовували разом із хімічними препаратами. На рівні 30,0-30,6 г масу 1000 зерен отримано у варіантах №8 і 15, де використовували препарат Біо-гель без протруювання насіння Кінто Дуо.

Таке різне формування показників структури врожаю в кінцевому результаті сказалося на рівні врожаю зерна. Так, обмолот ділянок показав, що при вирощуванні пшениці озимої по пару з використанням у різних комбінаціях препарату Біо-гель із захистом рослин і без нього врожайність становила від 62,2 до 70,6 ц/га (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 - Урожайність зерна пшениці озимої по пару залежно від застосування препарату Біо-гель

№ сорту	Повторність			Середня врожайність, ц/га	+,- до контролю	
	I	II	III		ц/га	%
1	65,4	61,7	65,1	64,1	-	-
2	69,4	61,3	69,0	66,6	2,49	3,9
3	66,8	63,6	71,8	67,4	3,34	5,2
4	69,4	66,2	70,1	68,5	4,47	7,0
5	67,0	60,9	68,7	65,5	1,48	2,3
6	68,1	65,0	67,8	67,0	2,91	4,5
7	66,3	66,7	68,6	67,2	3,12	4,9
8	69,1	68,8	64,9	67,6	3,51	5,5
9	64,7	64,9	65,4	65,0	0,92	1,4
10	66,1	61,6	61,7	63,2	-0,91	-1,4
11	62,5	62,3	65,9	63,6	-0,52	-0,8
12	62,0	61,6	63,0	62,2	-1,91	-3,0
13	67,5	63,5	67,1	66,0	1,95	3,0
14	67,4	68,9	65,3	67,2	3,15	4,9
15	66,3	63,1	69,0	66,1	2,03	3,2
16	71,3	62,9	74,6	69,6	5,51	8,6
17	68,4	64,9	72,1	68,5	4,41	6,9
18	72,5	67,1	67,2	68,9	4,88	7,6
19	69,1	69,1	72,3	70,2	6,08	9,5
20	73,0	69,2	69,7	70,6	6,53	10,2

HP₀₅, ц/га

3,30

На контрольному варіанті №1 (чисте насіння) зібране зерно важило 64,1 ц/га. Достовірні прирости зерна від 3,34 до 6,53 ц/га було отримано на варіантах №№3, 4, 8, 16, 17, 18, 19 і 20, де врожайність складала 67,4, 68,5, 67,6, 69,6, 68,5, 68,9, 70,2 і 70,6 ц/га. Найвищу врожайність 70,2 і 70,6 ц/га сформовано у варіантах №19 і 20, де тричі використовували препарат Біогель на фоні протруєння насіння Кінто Дуо (1 л/т) та зменшенням на 20% норми внесення фунгіциду Рекс Дуо. У цих варіантах прибавка до врожаю відповідно становила 6,08 і 6,53 ц/га, або 9,5 і 10,2 %.

Також досить високий приріст врожаю 5,51 ц/га (8,6 %) отримано у варіанті №16, де проводили протруєння насіння Кінто Дуо зменшеною нормою (1 л/т) разом із препаратом Біо-гель (1,5 л/т) та у фазу кінця кущіння Біо-гель (1,5 л/га) у сумішці з фунгіцидом (0,5 л/га) і на початку колосіння лише препарат Біо-гель (1,5 л/га).

4.6 Економічна ефективність застосування препарату Біо-гель

Розрахунки економічної ефективності показали, що в агрометеорологічних умовах 2017 року вирощування пшениці озимої було економічно виправданим. У всіх варіантах дослідження пшениця озима забезпечила досить високий умовний чистий прибуток, який залежав від застосування препарату Біо-гель та системи захисту рослин і становив від 18007 до 20936 грн./га (табл. 4.9). На контролі умовно чистий прибуток був меншим і склав 17737 грн/га.

Найкраще поєднання всіх показників економічної ефективності відмічено при застосуванні препарату Біо-гель у фазу осіннього кущіння, при цьому отримано найвищий умовно чистий прибуток 20936 грн./га та рівень рентабельності 281 % за найнижчої собівартості 1 ц продукції 110,30 грн.

Також високі показники економічної ефективності встановлено за обробки насіння протруювачем Кінто Дуо половиною нормою (1 л/т) разом із препаратом Біо-гель (1,5 л/т) з послідувачим внесенням у фазу кінця кущіння препарату Біо-гель (1,5 л/га) з фунгіцидом Рекс Дуо (0,5 л/га) та у фазу початку колосіння Біо-гель (1,5 л/га), при цьому умовний чистий прибуток склав 20319 грн/га, собівартість 1 ц зерна – 128,06 грн. і рівень рентабельності – 228 %.

Зменшення на 20 % норми внесення хімічних фунгіцидів забезпечує кращі економічні показники. Так, за обробки насіння протруювачем Кінто Дуо половиною нормою (1 л/т) разом із препаратом Біо-гель (1,5 л/т) з послідувачим внесенням у фазу кінця кущіння препарату Біо-гель (1,5 л/га) з фунгіцидом Рекс Дуо (0,5 л/га) та у фазу початку колосіння Біо-гель (1,5 л/га) з фунгіцидом Рекс Дуо (0,5 л/га) отримано умовно чистий прибуток 19403 грн/га та рівень рентабельності 203 % за собівартості 1 ц продукції 138,39 грн., а в

аналогічному варіанті, але за зменшенням норми фунгіциду Рекс Дуо до 0,4 л/га – відповідно 20185 грн./га, 217% і 132,47 грн./ц.

Таблиця 4.9 - Економічна ефективність вирощування пшениці озимої при застосуванні препарату Біо-гель і системи захисту рослин по пару

№ з/п	Варіант	Витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість 1 ц зерна, грн	Рентабельність, %
1	Чисте насіння (вода)	9184,79	17737	143,29	193
2	Біо-гель 1 л/т	9276,51	18695	139,29	202
3	Біо-гель 1,5 л/т	9305,88	19002	138,07	204
4	Біо-гель 2 л/т	9356,88	19413	136,60	207
5	Кінто Дуо (протруювач) 2 л/т	9503,14	18007	145,09	189
6	Кінто Дуо (протруювач) 2 л/т + Біо-гель 1,5 л/т	9534,41	18606	142,30	195
7	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т	9368,24	18856	139,41	201
8	Чисте насіння (вода) + Біо-гель 1,5 л/га восени	7456,10	20936	110,30	281
9	Чисте насіння (вода) + Біо-гель 1,5 л/га весною	7423,36	19877	114,21	268
10	Чисте насіння (вода)+ Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га	8476,40	18068	134,12	213
11	Чисте насіння (вода)+ Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,3 л/га	8293,15	18377	130,60	222
12	Біо-гель 1,5 л/т насіння + Біо-гель 1,5 л/га восени	7595,38	18529	122,11	244
13	Біо-гель 1,5 л/т насіння + Біо-гель 1,5 л/га весною	7635,83	20084	115,69	263
14	Біо-гель 1,5 л/т насіння + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га	8605,40	19619	128,06	228
15	Біо-гель 1,5 л/т насіння + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га	8310,47	19452	125,73	234
16	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га + Біо-гель 1,5 л/га	8913,27	20319	128,06	228
17	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + Біо-гель 1,5 л/га	8716,19	20054	127,24	230
18	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,5 л/га	9535,06	19403	138,39	203
19	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га	9299,48	20185	132,47	217
20	Кінто Дуо (протруювач) 1 л/т + Біо-гель 1,5 л/т + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + Біо-гель 1,5 л/га + фунгіцид 0,4 л/га + інсектицид	9597,56	20054	135,94	209

Тобто, за зниження на 20 % норми внесення фунгіциду показники економічної ефективності вищі. Це говорить про те, що при застосування препарату Біо-гель на пшениці озимій доцільно фунгіцидне навантаження зменшувати на 20 % без зниження врожайності.

Найнижчі економічні показники було отримано на контрольному варіанті без застосування препарату Біо-гель, у якого умовний чистий прибуток дорівнював 17737 грн./га при собівартості 1 ц продукції 143,29 грн. і рівні рентабельності 193 %.

Висновки:

- за обробки насіння лише препаратом Біо-гель норма повинна становити 1,5-2 л/т;
- за обробки насіння препаратом Біо-гель (1,5 л/т) разом із протруйником норму останнього можна зменшувати у двічі;
- обробка насіння, або обприскування посівів у фазу осіннього кушіння препаратом Біо-гель збільшує накопичення вуглеводів у вузлах кушіння, що підвищує зимостійкість рослин та їх перезимівлю;
- застосування Біо-гель при обробці насіння, або по осінній та рано весняній вегетації позитивно впливає на загальну кущистість рослин, вона збільшується до 6,1-6,7 проти 5,5 на контролі (без препарату);
- застосування препарату Біо-гель позитивно впливає на показники структури врожаю, особливо збільшується кількість продуктивних стебел - до 821-854 шт./м² (контроль – 790 шт./м²);
- препарат Біо-гель забезпечує достовірні прирости врожаю зерна – від 3,34 до 6,53 ц/га, або від 5,2 до 10,2 %;
- найкраще поєднання всіх показників економічної ефективності відмічено при застосуванні препарату Біо-гель у фазу осіннього кушіння, при цьому отримано найвищий умовно чистий прибуток 20936 грн./га та рівень рентабельності 281 % за найнижчої собівартості 1 ц продукції 110,30 грн.;
- за використання препарату Біо-гель доцільно зменшувати на 20 % норми внесення хімічних фунгіцидів, при цьому забезпечуються кращі економічні показники.