



**BULLETIN OF POLTAVA
STATE AGRARIAN
ACADEMY**

ISSN: 2415-3354 (Print)
2415-3362 (Online)

<https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk>




original article | UDC 633.111.1 | doi: 10.31210/visnyk2021.01.06

TESTING PROGRAMS FOR BALANCED WINTER WHEAT NUTRITION IN THE CONDITIONS OF UNSTABLE MOISTENING IN THE STEPPE ZONE OF UKRAINE TO STABILIZE GRAIN GROUP YIELDS IN THE EASTERN REGION

H. A. Chuhrii^{1*}

ORCID  [0000-0001-5612-9135](https://orcid.org/0000-0001-5612-9135)

O. O. Vinyukov²

ORCID  [0000-0002-2957-5487](https://orcid.org/0000-0002-2957-5487)

¹ Donetsk State Agricultural Experimental Station of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 1, Zakhysnykiv Ukrainy, St., Pokrovsk, Donetsk region, 85307, Ukraine

² Luhansk National Agrarian University, 68, Slobozhanska, St., Starobilsk, Luhansk region, 92703, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: anna-ch-y@ukr.net

How to Cite

Chuhrii, H. A., & Vinyukov, O. O. (2021). Testing programs for balanced winter wheat nutrition in the conditions of unstable moistening in the Steppe zone of Ukraine to stabilize grain group yields in the Eastern region. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 55–64. doi: 10.31210/visnyk2021.01.06

The effect of biological preparations, which are the most adapted to the system of providing plants with the necessary nutrients against the background of choosing the best agrochemical anti-stress packages to stabilize the planned yields in the Steppe area has been considered in the article. It has been shown that according to the scheme of applying preparations in different phases of plant development, at the end of tillering phase, biometric analysis of plants from 1 m² was carried out according to the experimental variants, in which the using of the studied preparations significantly affected plant height indicator. This indicator was the highest in the variant of Potassium humate ROST OK Universal (spraying in the phase of renewing growing period (spring)) + Potassium humate ROST OK Universal (spraying in the phase of stem elongation), which was 5.1 cm higher in comparison with the control. It has been determined that concerning the number of stems and tillering coefficient, a significant increase relative to the control variant was ensured by using the variant of Potassium humate ROST OK Universal (spraying in the phase of renewing growing period (spring)) + Potassium humate ROST OK Zinc chelate (spraying in the phase of stem elongation) + sulfur (spraying in the phase of stem elongation) + Potassium humate ROST OK Grain (spraying in the phase of milky ripeness). It has been proven that using ROST OK complex fertilizers during the growing season of winter wheat contributed to a significant improvement in the indicators of yield structure. Additional plant stimulation in tillering phase (autumn) favored the formation of additional productive shoots in comparison with the control. The application of Potassium humate ROST OK Universal preparation allowed increase the coefficient of productive tillering from 22.2 % to 55.6 %. The using of Potassium humate ROST OK boron in this phase increased the corresponding indicator from 27.8 % to 38.9 %. It has been proved that the most significant influence, in the conditions of the eastern part of the Northern Steppe, was ensured by complex using of the studied preparations at all stages of organogenesis. Additional nutrition by growth stimulating preparations in phases, which are responsible for the formation of one or another plant productivity indicator, contributes to strengthening physiological processes in the plant. It has been determined that the most significant grain increase was in the variants, in which the frequency of treatments was the highest, and supported the plants with additional nutrition, especially at the last stages of organogenesis. The yield in such variants increased from 1.1 /ha to 3.8 t/ha.

Key words: technology, winter wheat, variety, plant height, thousand-kernel- weight, tillering, vegetation, yield capacity.

ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМ ЗБАЛАНСОВАНОГО ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ЗОНИ СТЕПУ УКРАЇНИ З МЕТОЮ СТАБІЛІЗАЦІЇ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВОЇ ГРУПИ У СХІДНОМУ РЕГІОНІ

Г. А. Чугрій¹, О. О. Вінюков²

¹ Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України, м. Покровськ, Україна

² Луганський національний аграрний університет, м. Старобільськ, Україна

У статті показано вплив біопрепаратів, які найбільш адаптовані до системи забезпечення рослинам необхідних елементів живлення на фоні підбору найкращих агрохімічних антистресових пакетів з метою стабілізації отримання запланованих урожаїв у Степовому ареалі. Доведено, що за схемою внесення препаратів у різні фази розвитку рослин, наприкінці фази куціння було проведено біометричний аналіз рослин з 1 м² по варіантах досліду, де використання препаратів, що вивчалися, суттєво вплинули на показник «висота рослин». Найвищим цей показник був на варіанті Гумат калію РОСТ ОК Універсальний (обприскування у фазу відновлення вегетації (весна)) + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний (обприскування у фазу вихід у трубку), що більший за контроль на 5,1 см. Досліджено, що для показників «кількість стебел» та «коефіцієнт куціння» значну прибавку відносно контрольного варіанту забезпечило використання варіанту Гумат калію РОСТ ОК Універсальний (обприскування у фазу відновлення вегетації (весна)) + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку (обприскування у фазу вихід у трубку) + сірка (обприскування у фазу вихід у трубку) + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий (обприскування у фазу молочна стиглість). Доведено, що використання комплексних добрив Rost ОК протягом вегетації пшениці озимої сприяло суттєвому покращенню показників структури врожаю. Додаткове стимулювання рослин у фазу куціння (осінь) сприяло формуванню додаткових продуктивних пагонів порівняно з контролем. Використання препарату Гумат калію РОСТ ОК Універсальний дало змогу підвищити коефіцієнт продуктивного куціння від 22,2 % до 55,6 %. Використання в цю фазу препарату Гумат калію РОСТ ОК бор підвищило відповідний показник з 27,8 % до 38,9 %. Доведено, що найбільш суттєвий вплив в умовах східної частини Північного Степу, забезпечувало комплексне застосування препаратів, що вивчалися безпосередньо на всіх етапах органогенезу. Додаткове живлення ріст стимулюючими препаратами у фазах, які відповідають за формування того чи того показника продуктивності рослин сприяє посиленню фізіологічних процесів у рослині. Визначено, що найбільш істотна прибавка зерна була на варіантах, де кратність обробок була найбільшою, та підтримувала рослини додатковим живленням особливо на останніх етапах органогенезу. Урожайність на таких варіантах підвищувалась від 1,1 т/га до 3,8 т/га.

Ключові слова: технологія, пшениця озима, сорт, висота рослин, маса 1000 зерен, куціння, вегетація, урожайність.

Вступ

Технологія вирощування пшениці озимої ґрунтується на оптимізації величезної кількості різних умов, які мають вплив на формування високої зернової продуктивності необхідної якості. Велика кількість різних, відмінних від традиційної, технологій, що з'явилися останнім часом, свідчить про можливість досягнення основної мети – підвищення валових зборів зерна. Для цього є величезний арсенал усіляких агротехнічних прийомів. Кожен з них має не тільки прями, а й опосередкований вплив, який не завжди позитивно позначається на адаптаційних можливостях рослин [1–5].

Технологія вирощування пшениці озимої досить лабільна і враховує ґрунтово-кліматичні умови і біологічні особливості культури з тим, щоб максимально розкрити потенційні можливості сортів. З іншого боку – тільки за умови вирощування пшениці озимої з урахуванням сортової специфічної реакції на основні агротехнічні прийоми можна очікувати на найповнішу віддачу від нових сортів [6–8].

Погодні умови завжди істотно впливають на реакцію пшениці озимої залежно від різних агротехнічних заходів – змінюють тривалість вегетаційного періоду, впливають на швидкість і спрямованість біохімічних процесів, що відбуваються в рослинах, впливають на хлібопекарські та посівні якості, впливають на ріст і розвиток рослин і багато інших показників [8–12]. Прив'язка до гідротермічних особливостей року є необхідною умовою правильної оцінки реакції пшениці на застосування тих чи тих агротехнічних заходів.

Кліматичні умови останніми десятиліттями зазнають значних змін. У степовій зоні України помітно

збільшилася кількість відлиг взимку та посушливих періодів у весняно-літній період. А втім погодні умови і насамперед кількість опадів продовжують відігравати вирішальну роль у формуванні врожаю [1–4].

За середньобогаторічними даними в умовах Північного Степу України щорічно пересіваються значні площі колосових культур, що, зрозуміло, не може не позначитися на економічних показниках вирощування пшениці озимої [12–16]. Незалежно від того, яка технологія вирощування пшениці озимої використовується, необхідно постійно превентивно використовувати ті агроприйоми, необхідність у застосуванні яких може з'явитися у найближчій перспективі.

Пшениця озима має специфічну реакцію на умови зростання, обумовлену біологічними особливостями великої кількості видів і різновидів, екологічних типів і форм. Різні сорти пшениці проявляють неоднакову реакцію як на окремі агротехнічні прийоми, так і на комплекс технологічних заходів вирощування в конкретно взятому році [17–20]. Так, суттєвий вплив на ріст, розвиток і формування продуктивності рослин пшениці озимої здійснює попередник.

Через посушливі умови посівної кампанії останніх років та вегетаційного періоду озимих культур загальною постає актуальне питання пошуку антистресових методів підвищення життєздатності рослин та їх опору стресу від етапу проростання до отримання кінцевої продукції. Розробка технологій вирощування зернових культур, яка би дозволяла забезпечувати рослину комплексом необхідних елементів на фоні нестачі продуктивної вологи у критичні фази її розвитку, є шонайпершою задачею агровиробників у боротьбі за одержання стабільних і високих валових зборів зерна незалежно від погодних умов.

Для розв'язання проблеми основного лімітуючого фактору Сходу важливе значення мають заходи агрохімічного забезпечення, що направлені на пом'якшення несприятливої дії абіотичних факторів зокрема гумати, стимуляції швидкого та ефективного коренеутворення, що дасть змогу отримувати необхідну вологу з більш глибоких шарів ґрунтового профілю та сприятиме продовженню процесу онтогенезу без значних втрат у продуктивності [19–20].

Комплекс напрацювань слугуватиме вихідним положенням для рекомендації системи застосування добрив з використанням дослідних препаратів задля отримання стабільно високої врожайності пшениці озимої в умовах Степової зони України.

Мета досліджень – визначити найбільш адаптивні системи забезпечення рослин необхідними елементами живлення на фоні підбору найкращих агрохімічних антистресових пакетів з метою стабілізації отримання запланованих урожаїв у Степовому ареалі.

Завдання досліджень: 1. Виявити вплив метеорологічних факторів на особливості водоспоживання та формування елементів структури врожайності пшениці озимої залежно від морфобіологічних особливостей сорту. 2. Виявити реакцію рослин пшениці озимої на дози внесення дослідних препаратів.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили лабораторно-польовим методом у польовій сівозміні на дослідних ділянках, які розташовані в центральній частині Донецької області у Великоновосілківському районі, с. Розлив. Повторність у дослідях 4-кратна. Площа ділянки 25 м². Розміщення ділянок систематичне.

Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний, важкосуглинковий. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31 %, P₂O₅ – 0,16–0,18 %, K₂O – 1,8–2,0 %, вміст гумусу в орному шарі – 4,5 %, рН_{сол}–6,9. Обробіток ґрунту звичайний, загальноприйнятий у господарствах області [2–4].

Попередник чорний пар. Схема дослідів передбачала внесення дослідних препаратів у різні фази розвитку пшениці озимої. Урожайні дані перерахували на 14 % вологості з огляду на засміченість зернової маси.

Дослідження проводили 2018–2020 рр. на дослідному полі Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України. Територія землекористування характеризується загальною континентальним кліматом зі спекотним сухим літом, малосніжною з відлигами зимою. За багаторічними даними середньорічна температура повітря складає 7,6–8,0 °С. Найспекотніший місяць – липень (середньобогаторічна температура повітря +21,2 °С), найхолодніший – січень (середньобогаторічна температура -5,8 °С). Максимальна температура повітря +42 °С, мінімальна – -39 °С (табл. 1).

Відносна вологість повітря в літні місяці порівняно низька (58–63 %), що негативно позначається на вегетації рослин. Кількість днів з відносною вологістю повітря 30 % і нижче – 60 за рік.

Характерне панування вітрів північно-східного (40 %) напрямку. Вони часто мають характер суховіїв і зумовлюють ґрунтову посуху. За період з квітня по вересень буває в середньому 79 днів із су-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

ховіями, з них 42 доби – слабкої, 24 доби – середньої інтенсивності, 9 діб з інтенсивними і 4 доби з дуже інтенсивними суховіями. Відносна вологість повітря в період суховіїв знижується до 30 %, що несприятливо впливає на вегетацію сільськогосподарських культур [3–4]. Сильні (більше 15 м/с) вітри, які спричиняють пилові бурі, в середньому спостерігаються впродовж 41 доби на рік. Вони видують поверхневий шар ґрунту та пошкоджують посіви.

Кліматичні умови району діяльності станції дають змогу вирощувати всі основні польові культури. Інтенсивне сніготанення, зливовий характер літніх опадів, сильні вітри зумовлюють ерозію ґрунтів. У літній період сільськогосподарські культури відчувають нестачу вологи, що посилюється під час суховіїв [5–7].

1. Метеоумови за період вегетації пшениці озимої 2018–2020 рр.

Місяць	Декада	Сума активних температур	Сума опадів, мм	ГТК	Температура повітря, °С	Вологість повітря, %
вересень	I декада	211,9	0,0	0,0	21,2	51,6
	II декада	156,2	21,6	1,4	15,6	57,0
	III декада	108,6	0,1	0,0	10,3	64,7
	за весь місяць	476,7	21,7	0,5	15,7	57,8
жовтень	I декада	117,2	23,4	2,0	11,7	75,6
	II декада	158,2*	11,8*	0,7*	12,4	80,4
	III декада		0,7		8,0	85,7
	за весь місяць	275,4	35,2	1,3	10,7	80,6
листопад	I декада		9,9		7,9	77,4
	II декада		0,5		5,3	85,9
	III декада		21,3		-0,4	74,6
	за весь місяць		31,7		4,2	79,3
грудень	I декада		4,4		-0,0	85,6
	II декада		5,7		3,1	92,4
	III декада		7,2		2,6	88,7
	за весь місяць		17,3		1,9	88,9
січень	I декада		5,9		-0,5	87,1
	II декада		1,7		-0,7	89,1
	III декада		11,5		0,5	84,5
	за весь місяць		19,1		-0,3	86,9
лютий	I декада		43,8		-3,4	86,7
	II декада		8,5		0,5	83,0
	III декада		16,0		3,3	84,0
	за весь місяць		68,3		0,1	84,6
березень	I декада		0,9		10,0	63,8
	II декада		5,1		5,0	63,2
	III декада		9,3		5,9	57,5
	за весь місяць		15,3		7,0	61,5
квітень	I декада		0,0		6,7	45,8
	II декада		4,6		8,1	51,5
	III декада	79,3	1,2	0,15	10,0	51,5
	за весь місяць	79,3	5,8	0,15	8,2	49,6
травень	I декада	142,5	26,2	1,8	14,3	72,9
	II декада	133,7	17,8	1,3	13,4	65,3
	III декада	149,5	51,0	3,4	13,6	71,7
	за весь місяць	425,7	95,0	2,2	13,7	70,0
червень	I декада	199,6	1,7	0,1	20,0	63,4
	II декада	242,4	1,1	0,0	24,2	55,4
	III декада	232,7	9,0	0,4	23,3	58,3
	за весь місяць	674,7	11,8	0,2	22,5	59,0
За осінню вегетацію		384,0	35,3	0,92		
За весняно-літню вегетацію		1433,4	151,4	1,06		
За весь період вегетації		1817,4	186,7	1,03		

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

У вересні 2018–2019 років середня температура повітря становила 15,7°. Середня відносна вологість повітря склала 57,8 %. Опадів випало 21,7 мм.

У жовтні середня температура повітря становила 10,7°. Середня відносна вологість повітря склала 80,6 %. Опадів випало 35,2 мм.

У листопаді середня температура повітря становила 4,2°. Середня відносна вологість повітря склала 79,3 %. Опадів випало 31,7 мм. Критична температура вимерзання озимої пшениці знижувалась до -14° морозу. Мінімальна температура на глибині вузла кущіння знижувалась до -5,4° морозу. Промерзання ґрунту досягло в окремі дні до 18 см.

Середня температура повітря у грудні склала 1,9°. Середня відносна вологість повітря склала 88,9 %. Опадів випало 17,3 мм.

Середня температура повітря в січні склала -0,3°. Мінімальна температура повітря знижувалась до -7,8°, на поверхні ґрунту до -9,3° морозу. Середня відносна вологість повітря склала 86,9 %. Опадів випало 19,1 мм. Спостерігали нестійкий сніговий покрив.

Лютий характеризувався теплою погодою з випаданням опадів. Середня температура повітря склала 0,1°. Мінімальна температура повітря знижувалась до -2,5°, на поверхні ґрунту до -5,4° морозу. Середня відносна вологість повітря склала 84,6 %. Опадів випало 68,3 мм. Мінімальна температура на глибині вузла кущіння знижувалась до -0,3° тепла. Промерзання ґрунту впродовж декади не було. Зимівля озимих проходила при задовільних умовах.

У березні спостерігали нестійку погоду із заморозками вночі та невеликими опадами. Середня температура повітря склала 7,0°. Мінімальна температура повітря знижувалась до -5,6°, на поверхні ґрунту до -6,7° морозу. Середня температура на глибині 10 см склала 7,0°. Середня відносна вологість повітря склала 61,5 %. Опадів випало 15,3 мм [4–6].

У квітні середня температура повітря склала 8,2°. Опадів випало 5,8 мм. Відносна вологість була 49,6 %.

Травень відмічений прохолодною погодою з випадінням рясних опадів. Середня температура повітря склала 13,7°. Середня відносна вологість повітря склала 70 %. Опадів випало 95,0 мм.

У червні відмічена спекотна погода з випадінням невеликих опадів. Середня температура повітря склала 22,5°. Середня відносна вологість повітря склала 59,0 %. Опадів випало 11,8 мм.

У дослідях проводили фенологічні, агрометеорологічні спостереження і обліки, визначали структуру врожаю. Врожай збирали по ділянках комбайном Samro-130. Статистична обробка отриманих даних проведена згідно з методикою Б. А. Доспехова «Методика Польового досліджу» [1–4].

Результати досліджень та їх обговорення

Наприкінці фази кущіння науковці ДДСДС НААН провели біометричний аналіз рослин з 1 м² по варіантах досліджу [2]. Після проведення необхідних вимірювань та розрахунків були отриманні такі результати біометричних показників рослин пшениці озимої (табл. 2).

Використання препаратів, що вивчались, суттєво вплинули на показник висота рослин. Найвищим цей показник був на 5-му варіанті, що більший за контроль на 5,1 см.

Стосовно показників кількості стебел та коефіцієнт кущіння, то значну прибавку відносно контрольного варіанту забезпечило використання 13 варіанту (+887 шт./м² або коефіцієнт кущіння +6,13) та варіанту 8 (+718,0 шт./м² або коефіцієнт кущіння +5,75). Всі інші варіанти також забезпечили збільшення цих показників відносно контрольного варіанту [2–3].

Позитивний вплив запропонованих схем додаткового живлення та стимулювання ростових процесів спостерігався і в подальшому при проходженні таких фаз органогенезу, що врешті-решт сприяло формуванню наступних показників структури врожаю (табл. 3).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

2. Біометричні показники рослин пшениці озимої залежно від використання препаратів (у середньому за 2018–2020 р.)

Варіант	Середня висота, см	Кількість стебел, шт./м ²	Коефіцієнт кущіння
Контроль (без добрив)	41,4	1869	4,15
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	44,2	1843	4,10
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	45,6	2250	5,00
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	43,0	1908	4,24
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний****	46,5	2034	4,52
Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	42,7	1932	4,29
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	37,7	1890	4,20
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	42,9	2588	5,75
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	43,7	2319	5,15
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	38,7	1950	4,33
Гумат калія РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Бор** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	42,0	1964	4,36
Гумат калія РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	45,7	1962	4,36
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	45,2	2756	6,13
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	45,2	2194	4,88
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	44,9	1907	4,24
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Бор** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	45,1	1823	4,05
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	38,8	1941	4,31
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	40,2	2250	5,00
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	38,2	2250	5,00
НІР	4,9	272,0	1,9

Примітки: *Обробка насіння; **Обприскування у фазу початок кущіння (осінь); ***Обприскування у фазу відновлення вегетації (весна); ****Обприскування у фазу вихід у трубку; *****Обприскування у фазу початок колосіння; ***** Обприскування у фазу молочна стиглість.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Показники структури врожаю пшениці озимої (середнє 2019–2020 рр.)

Варіант	Довжина колосу	Кількість колосків	Висота рослин	Коеф. прод. кушіння
Контроль (без добрив)	7,0	15 (80%)	82	1,8
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	9,0	19 (90%)	86	2,6
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	8,5	17 (85%)	86	2,8
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	8,5	17 (90%)	86	2,0
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний****	8,5	17 (90%)	83	2,6
Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	8,0	16 (90%)	87	2,0
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	9,5	17 (90%)	87	2,1
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	8,5	18 (85%)	86	2,3
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	9,0	19 (90%)	87	2,3
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	8,5	17 (85%)	88	2,1
Гумат калія РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Бор** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	10,5	20 (90%)	87	2,5
Гумат калія РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	8,0	18 (85%)	89	2,3
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	9,0	18 (85%)	90	2,2
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	9,0	18 (90%)	88	1,9
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	9,5	19 (90%)	88	2,8
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Бор** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	9,5	19 (85%)	88	2,3
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	10,5	19 (90%)	88	2,2
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	8,5	17 (80%)	83	2,3
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	9,0	16 (80%)	89	2,2
НІР	0,10	0,12	1,5	0,10

Примітки: див. табл. 2.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

4. Урожайність зерна пшениці озимої (середнє 2019–2020 рр.)

Варіант	Маса 1000, г	Урожайність, т/га	Прибавка	
			т/га	%
Контроль (без добрив)	37,0	7,8	-	-
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	40,8	8,6	0,8	+10,26
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	38,9	8,3	0,5	+6,41
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний***	40,7	9,9	2,1	+26,92
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний****	41,2	9,1	1,3	+11,67
Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	40,7	9,0	1,2	+15,39
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	38,5	9,4	1,6	+20,51
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	38,6	9,0	1,2	+15,39
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка****	40,4	9,6	1,8	+23,08
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	39,6	10,1	2,3	+29,49
Гумат калія РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Бор** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	39,5	8,5	0,7	+8,97
Гумат калія РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор*****	37,6	9,0	1,2	+15,38
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	41,4	11,6	3,8	+48,72
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	38,7	8,5	0,7	+8,97
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	43,6	8,9	1,1	+14,10
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Бор** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	38,9	8,7	0,9	+11,54
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Бор***** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	36,6	9,7	1,9	+24,36
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний** + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	38,0	8,3	0,5	+6,41
Гумат калію РОСТ ОК Універсальний* + Гумат калію РОСТ ОК Універсальний*** + Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку**** + сірка**** + Гумат калію РОСТ ОК Зерновий*****	38,8	8,1	0,3	+3,85
НІР	1,5	0,2		

Примітки: див. табл. 2.

Використання комплексних добрив Rost ОК протягом вегетації пшениці озимої сприяло суттєвому покращенню показників структури врожаю.

Додаткове стимулювання рослин у фазу кушіння (осінь) сприяло формуванню додаткових продуктивних пагонів порівняно з контролем. Використання препарату Гумат калію РОСТ ОК Універсальний дало змогу підвищити коефіцієнт продуктивного кушіння від 22,2 % до 55,6 %. Використання в цю фазу препарату Гумат калію РОСТ ОК бор підвищило відповідний показник від 27,8 % до 38,9 %.

Додаткове обприскування наприкінці фази кушіння посилювало процес формування продуктивних пагонів, підвищивши коефіцієнт продуктивного кушіння на 55,6 % порівняно з контролем.

Використання препаратів Гумат калію РОСТ ОК Хелат цинку разом із сіркою, а також Гумат калію РОСТ ОК бор на початку фази «виходу у трубку» сприяло збільшенню довжини колосу від 21,5 % до 50,0 %.

Найбільшу кількість колосків у колосі (20 шт.) та відсоток озернення колосу (~90 %) спостерігали у разі додаткового використання препарату Гумат калію РОСТ ОК бор на початку фази колосіння.

При аналізі показників структури врожаю можна зробити висновок, що найбільш суттєвий вплив в умовах східної частини Північного Степу забезпечувало комплексне застосування препаратів, що вивчались, безпосередньо на всіх етапах органогенезу. Додаткове живлення ріст стимулюючими препаратами у фазах, які відповідають за формування того чи того показника продуктивності рослин, сприяє посиленню фізіологічних процесів у рослині. Саме тому видно як підвищення кількості продуктивних стебел у разі обприскування посівів у фазі кушіння, так і підвищення відсотку озерненості колосу за умови використання препаратів на початку фази колосіння [3–4].

Позитивний вплив препаратів, що вивчались, на ростові процеси пшениці озимої протягом вегетації сприяв формуванню додаткового врожаю порівняно з контрольним варіантом (табл. 4).

Показник маса 1000 зерен є більш сортовою ознакою та майже не береться до уваги при аналізі адаптаційних властивостей. Проте використання схем, що вивчались, сприяло суттєвому збільшенню цього показника, що дало змогу істотно підвищити рівень зернової продуктивності рослин. Найбільш суттєвий вплив на збільшення маси 1000 зерен спостерігали при реалізації варіанту 15. Прибавка до контролю склала 6,6 г.

Урожайність зерна, мабуть, є найістотнішим показником, який характеризує доцільність використання того чи того елемента технології при вирощуванні сільськогосподарських культур. Застосування схем додаткового підживлення та стимулювання ростових процесів сприяло збільшенню врожайності зерна пшениці озимої порівняно з контролем на всіх варіантах.

Найбільш істотна прибавка зерна була на варіантах, де кратність обробок була найбільшою та підтримувала рослини додатковим живленням особливо на останніх етапах органогенезу. Урожайність на таких варіантах підвищувалась від 1,1 т/га до 3,8 т/га.

Висновки

В умовах вегетаційного періоду 2018–2020 рр. використання комплексних добрив Rost ОК, що вивчались, за різними схемами їх внесення, сприяло більш ефективному використанню рослинами поживних речовин. Стимулювання ростових процесів через використання препаратів, що вивчались, дає змогу рослинам більш ефективно використовувати ґрунтово-кліматичні умови, підвищуючи адаптаційні властивості рослин. У результаті створення сприятливих умов на різних етапах органогенезу рослини формували кращі біометричні показники та показники структури врожаю. Загалом позитивний результат складного за метеорологічними показниками 2018–2020 років дає змогу рекомендувати схеми застосування препаратів вітчизняного виробника ТОВ «Виробничо-накопичувальне підприємство «РОСТ ОК», як ефективний засіб у підвищенні адаптаційних властивостей рослин пшениці озимої, що, безпосередньо, підвищує зернову продуктивність одиниці площі.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні і регуляторів росту та їхнього впливу на елементи продуктивності пшениці озимої і якісні параметри врожаю зерна.

References

1. Dospheov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta*. Moskva: Agropromizdat [In Russian].
2. Vinyukov, O. O. (2016). Vpliv biopreparativ i regulatoriv rostu roslin na pokazniki yakosti zerna ozimoyi pshenici. *Materiali Vseukrayinskoyi naukovopraktichnoyi konferenciyi molodih vchenih i specialistiv 25–26 travnya 2016 r./NAAN, DU IZK NAAN, Ministerstvovo agrarnoyi politiki ta prodovolstva Ukraini, ekspertizi sortiv roslin*. Vinnicya [In Ukrainian].

3. Girka, A. D. (2015). *Agrobiologichni osnovi formuvannya produktivnosti ozimih ta yarih zernovih kultur u Pivnichnomu Stepu Ukrayini*. Dnipropetrovsk [In Ukrainian].
4. Chuhrii, H. A. (2020). Formuvannya produktivnosti sortiv pshenici ozimoyi zalezno vid stroku sivbi v umovah Doneckoyi oblasti. *Tavrijskij Naukovij Visnik*, 107 178–185 [In Ukrainian].
5. Vinyukov, O. O., Bondareva, O. B., & Konovalenko, L. I. (2019). Formuvannya yakosti zerna pshenici m'yakoyi ozimoyi v Doneckij oblasti v umovah globalnih zmin klimatu. *Zbirnik prac II Mizhnarodnoi naukovo-praktichnoi konferenciyi «Klimatichni zmini ta silske gospodarstvo. Vikliki dlya agrarnoyi nauki ta osviti», DU NMC «Agroosvita»*. Donetsk [In Ukrainian].
6. Maslak, O., Ilchenko, V., & Ilchenko, O. (2016). EfektivnIst viroschuvannya pshenitsi ozimoyi. *Zdorovia roslyn: Ozymi zernovi – pshenytsia, yachmin, zhyto: Seriya «Ahronomiia sohodni»*, 4, 7–13. Retrived from: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/4877/1Маслак%20О.%20М.%20Ефективність%20виросчування%20пшениці.pdf> [In Ukrainian]
7. Melnichenko, V. A. (2013). Ekonomichna efektivnIst viroschuvannya pshenitsi ozimoyi v zalezhnosti vid strokiv posivu ta rozvitku boroshnistoyi rosi. *Staliy Rozvitok Ekonomiki*, 1, 196–199 [In Ukrainian].
8. Morgun, V. V., Sanin, E. Yu., & Shvartau, V. V. (2014). *Klub 100 tsentneriv. Suchasni sorti ta sistemi zhivlennya i zahistu ozimoyi pshenitsi*. Kyiv: Logos [In Ukrainian].
9. Mazarenko, D. I., & Maznieva, H. Ie. (Eds.). (2007). *Efektivnist tekhnologii vyroshchuvannya ozymykh zernovykh pry riznomu resursnomu zabezpechenni*. Kharkiv: KhNTUSH [In Ukrainian].
10. Moiseev, Yu, Chuhlyaev, I., & Rodina, N. (1998). Tehnologii budushego v selskom hozyajstve. *Mezhdunarodnyj Selskohozyajstvennyj Zhurnal*, 1, 56–62 [In Russian].
11. Burbela, M. (1995). Suchasni agroekologichni i socialni aspekti himizaciyi silskogo gospodarstva. *Propoziciya*, 1, 17–18 [In Ukrainian].
12. Sajko, V. F. (2004). Suchasni tehnologiyi viroschuvannya konkurentospromozhnogo zerna. *Zbirnyk Naukovykh Prats Navchalno-Naukovyi Tsentri «Institut Zemlerobstva UAAN»: Specialniy vipusk*, 26–31 [In Ukrainian].
13. Zolotuhina, Z. V. (2015). Produktivnist ta yakist zerna intensivnih sortiv pshenitsi ozimoyi zalezno vid agrotehnicnih priyomiv viroschuvannya v umovah Pivdenного Stepu Ukrayini. *Doctor's thesis*. Melitopol [In Ukrainian].
14. Kudrya, S. I., Klochko, N. A., & Kudrya, N. A. (2007). Vlogoobespechennost i urozhaynost pshenitsyi ozimoy v zavisimosti ot predshestvennika. *Visnik Agrarnoyi Nauki*, 7, 23–26 [In Russian].
15. Bilitiuk, A. P., & Skurotivska, O. V (2000). Rehulatory rostu u formuvanni vrozhnosti. *Zakhyst Roslyn*, 10, 21–23 [In Ukrainian].
16. Gathala, M., Timsina, J., Islam, M. R., Rahman, M. T., Hossain, M. M., Harun-Ar-Rashid, M., Ghosh, A. K., Krupnik, T. J., Tiwari, T. P., & McDonald, A. (2015). Conservation agriculture based tillage and crop establishment options can maintain farmers' yields and increase profits in South Asia's rice–maize systems: Evidence from Bangladesh. *Field Crops Research*, 172, 85–98. doi: 10.1016/J.FCR.2014.12.003
17. Tarariko, O. G. (1999). Biologizatsiya ta ekologizatsiya gruntozahisnogo zemlerobstva. *Visnik Agrarnoyi Nauki*, 10, 5–9 [In Ukrainian].
18. Ulich, O. L., Tereschenko, Yu. F., Hahula, V. S. (2018). Adaptivni sorti pshenitsi ozimoyi dlya pidzoni perehodu Lisostepu v Step. *Elektronnyi Zhurnal «Ahronom»*. Retrived from: <https://agronom.com.ua/adaptyvni-sorty-pshenytsi-ozymoyi-dlya-pidzony-perehodu-lisostepu-v-step/> [In Ukrainian].
19. Marenych, M. M., & Yurchenko, S. O. (2017). Vplyv doposivnoi obrobky nasinnia biolohichno aktyvnymu rechovynamy na rist i rozvytok roslyn pshenytsi ozymoi na pochatkovykh stadiiakh. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, (1–2), 38–42. doi: 10.31210/visnyk2017.1-2.08 [In Ukrainian].
20. Yavorska, V. K., Drahovoz, I. V., & Bohdanovych, A. V. (2008). Rehulatory rostu pryrodnoho pokhodzhennia yak zasoby pidvyshchennia produktivnosti silskohospodarskykh kultur. *Fyzyolohiya y Vyokhymyia Kulturnikh Rasteniy*, 4, 40 [In Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 26.01.2021 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Чугрій Г. А., Вінюков О. О. Тестування програм збалансованого живлення пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження зони Степу України з метою стабілізації врожайності зернової групи у Східному регіоні. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 55–64.

© Чугрій Ганна Анатоліївна, Вінюков Олександр Олександрович, 2021