

УДК 633.11:631.84

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.13>

## УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНОВІКОВИХ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ПІДЖИВЛЕНЬ У ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**Мостіпан М.І.** – к.б.н. професор,

завідувач кафедри загального землеробства,

Центральноукраїнський національний технічний університет

**Умрихін Н.Л.** – к.с.-г.н.,

завідувач лабораторії,

Інститут сільського господарства Степу

Національної академії аграрних наук України

Головна мета дослідження полягала у визначенні ефективності прикореневої і листкової підживлень посівів пшениці озимої за надпізніх строків сівби у Північному Степу України. Дослідження проводили впродовж 2017–2020 років. Пшеницю озиму сорту Дюк висівали у три строки (5, 15 та 25 жовтня) після чорного пару (чинник А). За кожним строком сівби розміщували два фони живлення (чинник В): природний фон (без прикореневого підживлення); із підживленням (прикоренева підживлення аміачною селітрою нормою  $N_{33}$ ). На кожному фоні живлення досліджували такі варіанти: 1 – контроль (без проведення листкових підживлень); 2 – обприскування посівів розчином карбаміду нормою  $N_2$ ; 3 – обприскування посівів водним розчином мікродобрива Актив Харвест Макро нормою 1,0 л/га; 4 – обприскування посівів водним розчином  $N_2$  + мікродобрива Актив Харвест Макро нормою 1,0 л/га (чинник С). Обприскували посіви у фазу розвитку рослин пшениці озимої ВВСН 31.

Обґрунтовано, що у Північному Степу України сівба пшениці озимої після чорного пару у надпізні строки (15 та 25 жовтня) спричинює істотне зменшення врожайності її посівів порівняно із сівбою 5 жовтня. У середньому за роки дослідження сівба 15 жовтня зменшувала врожайність на 0,96 т/га, а сівба 25-жовтня – на 1,42 т/га.

Прикоренева підживлення посівів пшениці озимої після чорного пара наприкінці фази куцїння азотними добривами нормою  $N_{33}$  істотно збільшує їхню врожайність незалежно від строків сівби. Збільшення врожаю у середньому становить 0,47 т/га із варіюванням в окремі роки від 0,26 до 1,42 т/га. Водночас чим пізніше здійснюється сівба, тим нижчою є окупність азотних добрив зерном пшениці озимої. У разі сівби 5 жовтня показник окупності азоту зерном пшениці озимої становить 18,4, тоді як за сівби 25 жовтня він зменшується до 14,2.

Спільне застосування карбаміду нормою  $N_2$  і мікродобрива Актив Харвест Макро нормою 1,0 л/га шляхом позакореневого підживлення посівів пшениці озимої у фазу ВВСН 31 істотно збільшує їхню врожайність. У середньому за роки дослідження збільшення врожаю зерна пшениці озимої унаслідок такого листкового підживлення без проведення прикореневого підживлення азотними добривами становило 0,43 т/га (варіювання в окремі роки від 0,07 до 0,80 т/га), а на фоні прикореневого підживлення посівів азотними добривами у нормі  $N_{33}$  – 0,37 т/га (варіювання в окремі роки від 0,06 до 0,63 т/га).

**Ключові слова:** пшениця озима, врожайність, прикоренева і листкове підживлення, мікродобрива.

### **Mostipan M.I., Umrykhin N.L. Yield of mixed-age plantings of winter wheat depending on fertilization dates in the northern steppe of Ukraine**

The main objective of the research was to determine the effectiveness of root and leaf fertilization of winter wheat crops on late sowing dates in the northern Steppe of Ukraine. The research was conducted in 2017–2020. Duke variety of winter wheat was sown in three terms on October 5<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> on black fallow (factor A). For each sowing period, two feeding sets were used (factor B): natural set – without root fertilization; with fertilization – root fertilization with ammonium nitrate in the norm of  $N_{33}$ . The following options were investigated on each fertilization set: 1 – control without leaf feeding; 2 – spraying crops with urea solution in the norm of  $N_2$ ; 3 – spraying crops with an aqueous solution of micro-fertilizer Active HarvestMacro

at the rate of 1.0 l/ha; 4 – spraying of crops with aqueous solution of  $N_2$  + micro-fertilizers Active HarvestMacro at the rate of 1.0 l/ha (Factor C). Spraying of crops was carried out in the phase of development of winter wheat plants BBCH 31.

It is substantiated that in the northern Steppe of Ukraine sowing of winter wheat on black fallow in late periods on October 15<sup>th</sup> and 25<sup>th</sup> causes a significant decrease in the productivity of its crops compared to sowing time on October 5<sup>th</sup>. On average, over the years of research, sowing time on October 15<sup>th</sup> reduced the productivity by 0.96 t/ha, and sowing time on October 25<sup>th</sup> by 1.42 t/ha.

Root fertilization of winter wheat crops on black fallow at the end of the tillering phase with nitrogen fertilizers in the norm of  $N_{33}$  significantly increases productivity regardless of sowing dates. The average productivity increase is 0.47 t/ha with variation in some years from 0.26 to 1.42 t/ha. At the same time, the later sowing is carried out the lower is the payback of nitrogen fertilizers for winter wheat grain. When sown on October 5<sup>th</sup>, the rate of return on nitrogen from winter wheat grain is 18.4 while when sown on October 25<sup>th</sup>, it decreases to 14.2.

Combined application of urea in the norm of  $N_2$  and micro-fertilizer Active HarvestMacro in the norm of 1.0 l/ha by foliar fertilization of winter wheat crops in the phase of BBCH 31 significantly increases productivity. On average, over the years of research, an increase in winter wheat grain productivity due to such foliar fertilization without root fertilization with nitrogen fertilizers was 0.43 t/ha (variation in some years from 0.07 to 0.80 t/ha), and compared with root fertilization of crops with nitrogen fertilizers at the rate of  $N_{33}$  it was 0.37 t/ha (variation in some years from 0.06 to 0.63 t/ha).

**Key words:** winter wheat, productivity, root and foliar fertilization, micro-fertilizer.

**Постановка проблеми.** Сучасні агротехнології вирощування польових культур базуються на фундаментальних наукових дослідженнях, проведених у минулому сторіччі. Подальший їхній розвиток і впровадження більш ефективних систем захисту рослин, використання новітніх генетичних ресурсів зумовили стрімке зростання рівня врожайності польових культур за останні десятиріччя. Натомість істотні зміни у структурі посівних площ на тлі кліматичних змін зумовлюють значні коливання продуктивності посівів у різні за погодними умовами роки.

Зменшення спектру польових культур у сівозмінах спричинило значні зміни у структурі попередників під основну продовольчу культуру України – пшеницю озиму [1]. Чорний пар як один із кращих попередників для озимої пшениці у більшості сільськогосподарських підприємств майже не використовується. У Північному Степу України він з'являється в роки із жорсткими весняними посухами, внаслідок чого неможливо отримати своєчасні та дружні сходи пізніх ярих культур, таких як соняшник чи кукурудза. Водночас виробничники розуміють, що неправильний догляд за чорним паром на тлі несприятливих погодних умов може нівелювати його переваги перед іншими попередниками. Через це застосування того чи іншого агротехнічного прийому під час вирощування пшениці озимої після чорного пару потребує не лише глибокого біологічного, але й економічного обґрунтування. Тому дослідження із вивчення ефективності прикореневиx і листових підживлень посівів пшениці озимої за пізніх та надпізніх строків сівби вбачаються нам особливо актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Численними дослідженнями у степовій зоні і навіть у Південному Лісостепу України обґрунтовано, що чорний пар є найкращим попередником для пшениці озимої. Його цінність насамперед визначається рівнем забезпечення вологою посівів пшениці озимої не лише у початковій фазі росту і розвитку рослин, але і впродовж усієї вегетації [2; 3]. Унаслідок весняно-літніх культиваций парового поля у ґрунті накопичуються легкодоступні форми елементів живлення, що позитивно впливає на формування врожаю пшениці озимої. Тому норми використання мінеральних добрив під час вирощування пшениці озимої після чорного пару є нижчими порівняно з іншими попередниками, а їхня окупність також є меншою. За даними Є.М.Лебеда та інших [4],

збільшення врожаю від внесення мінеральних добрив нормою  $N_{60} P_{60} K_{60}$  після гороху становила 23,1%, зайнятого пару – 18,4%, а після пару – лише 5,0%. Водночас така закономірність простежувалася у різні за рівнем зволоження роки.

Мінливість погодних умов як за кількістю опадів, так і за характером температурного режиму, навіть за сприятливих економічних чинників, змушує виробників запроваджувати найефективніші та передбачувані прийоми використання мінеральних добрив під час вирощування пшениці озимої. Тому в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України широко використовується система прикореневих підживлень азотними добривами [5, 6]. Такі підживлення створюють сприятливі умови для нормального росту і розвитку рослин упродовж весняно-літньої вегетації, забезпечуючи формування розвиненої надземної маси рослин і сприяючи зростанню врожайності.

Доведено, що ефективність таких підживлень залежить не лише від його норми, але і строків проведення [7]. У степовій зоні України на тлі різких утрат вологи із верхніх шарів ґрунту і стрімкого підвищення температурного режиму повітря у сільськогосподарському виробництві найчастіше перевагу надають підживленню посівів пшениці озимої рано навесні по таломерзлому ґрунту. Натомість, за даними І.Т. Нетіса [8], в умовах півдня України на темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтах після стерньового попередника істотної різниці між осіннім і ранньовесняним строками підживлення не виявлено. Більше того, у трьох із чотирьох років дослідження найбільш висока врожайність пшениці озимої формувалась у варіанті із поєднанням осіннього підживлення посівів у фазу 2-3 листків нормою  $N_{30}$  із підживленням по мерзлоталому ґрунту цією нормою.

Різкі зміни температурного режиму, особливо на тлі посушливих погодних умов у ранньовесняний період, погіршують умови надходження елементів живлення із ґрунту. Саме в такі періоди виникає гостра потреба у корегуванні умов мінерального живлення шляхом проведення листових підживлень [9]. Низкою досліджень переконливо доведена висока ефективність використання не лише азоту для таких підживлень, але і різних мікродобрив, які містять у своєму складі макро- та мікроелементи [10, 11].

Дослідженнями І. М. Кулик та інших [12] встановлено, що поєднання КАСу і мікродобрива Мікромідь забезпечувало істотно вищу врожайність у всіх досліджуваних сортів пшениці озимої. Тому автори цілком обґрунтовано роблять висновок про те, що листові підживлення у фазу куцїння дозволяють нівелювати негативний вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин пшениці озимої у ранньовесняний період.

Листкові підживлення посівів пшениці озимої у ранньовесняний період чинять комплексний вплив на перебіг фізіолого-біохімічних процесів у рослинах. Зокрема, Т.П. Маменко та інші [13] переконані в тому, що “позакореневе оброблення озимої пшениці карбамідом, окрім азотного живлення, з одного боку, є своєрідним стресом, а з іншого – чинником, який запускає захисні механізми, зокрема активує роботу антиоксидантних ферментів, що сприяє кращій реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів озимої пшениці високобілкового напрямку”.

**Постановка завдання.** Головна мета дослідження – визначення ефективності прикореневих і листових підживлень посівів пшениці озимої у разі надпізніх строків сівби у Північному Степу України. Дослідження здійснювали впродовж 2017-2020 років. Пшеницю озиму сорту Дюк висівали у три строки (5, 15 та 25 жовтня) після чорного пара (чинник А). За кожним строком сівби розміщували

два фони живлення (чинник В): природний фон – без прикореневого підживлення; із підживленням – прикореневе підживлення аміачною селітрою нормою  $N_{33}$ . На кожному фоні живлення досліджували такі варіанти: 1 – контроль (без проведення листових підживлень); 2 – обприскування посівів розчином карбаміду нормою  $N_2$ ; 3 – обприскування посівів водним розчином мікродобрива Актив Харвест Макро нормою 1,0 л/га; 4 – обприскування посівів водним розчином  $N_2$  + мікродобрива Актив Харвест Макро нормою 1,0 л/га (чинник С). Посіви обприскували у фазу розвитку рослин пшениці озимої ВВСН 31. Облікова площа ділянки становила 25 м<sup>2</sup>. Повторність досліджуваного чотириразова. Технологія вирощування пшениці озимої, окрім досліджуваних факторів, розроблена в Інституті сільського господарства степу НААН.

Польові дослідження здійснювали на чорноземі звичайному середньогумусному важкосуглинковому глибокому. Гумусний профіль сягає глиб 80-100 см. Структура – зерниста, добре виражена. Донизу вона поступово переходить у зернисто-дрібно-грудочкувату. Вміст гумусу – 4,54%. Уміст гідролізованого азоту у ґрунті становить 14,5 мг, фосфору – 12,1 мг, калію – 15,7 мг на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ становить 39,4 мг на 100 г ґрунту, рН сольове – 5,6.

Погодні умови протягом років дослідження загалом були характерними для зони Північного Степу України. Натомість кожен із років вирізнявся один від одного за показниками температурного режиму повітря і кількістю опадів упродовж вегетації рослин пшениці озимої. У 2017 і 2019 роках температурний режим повітря протягом жовтня, листопада і навіть грудня був значно вищим за середні багаторічні показники. Це сприяло подовженню осінньої вегетації посівів і створило добрі передумови для формування високої урожайності у 2018 і 2020 роках. У 2016 і 2018 роках температурний режим повітря протягом листопада був нижчим за середні багаторічні показники, що зумовило скорочення тривалості осінньої вегетації.

У 2017, 2019 і 2020 роках спостерігалось раннє відновлення весняної вегетації рослин, тоді як у 2018 році – пізно. В усі роки дослідження кількість опадів упродовж весняно-літньої вегетації виявилася меншою за багаторічні показники. Критично посушливі умови весняно-літнього періоду 2017 року на тлі короткої осінньої вегетації спричинили різке зниження рівня врожайності посівів пшениці озимої навіть за раннього відновлення весняної вегетації. Із березня по червень включно загальна кількість опадів становила лише 61,5 мм проти 174 мм (багаторічний показник). У 2018 і 2020 роках кількість опадів протягом указанного періоду становила відповідно 138,2 і 141,6 мм. Найсприятливіші умови із забезпечення вологою склалися у 2019 році. Впродовж весняно-літньої вегетації випало 166 мм опадів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Строки сівби відносяться до найвпливовіших агротехнічних прийомів вирощування пшениці озимої. Серед усіх польових культур пшениця озима є найбільш чутливою до строків сівби. Натомість їхня дія значною мірою залежить від погодних умов упродовж вегетації рослин. У Північному Степу України оптимальні строки сівби для більшості сучасних сортів пшениці озимої знаходяться в межах від 10-12 вересня до 5-7 жовтня. Як рання, так і пізня сівба призводить до істотного зниження врожайності посівів. Отримані результати свідчать, що перенесення сівби із 5 на 25 жовтня спричинює істотне зниження врожайності. Така залежність простежувалась у трьох із чотирьох років дослідження. У 2017 році зазначене зміщення термінів сівби знижувало врожайність із 4,65 до 3,79 т/га, тобто зниження врожайності становило 0,83 т/га ( $HP_{05}=0,11$ ). До того ж слід зазначити, що перенесення сівби із 5 на 15 жовтня

спричинило зменшення врожайності на 0,73 т/га, тоді як більш пізня сівба знижувала врожайність лише на 0,1 т/га порівняно із сівбою 15 жовтня ( $НІР_{05}=0,11$ ). Тобто на тлі раннього відновлення весняної вегетації рослин у 2017 році врожайність посівів озимої пшениці 15 і 25 жовтня істотно не різнилася між собою, але виявилась істотно нижчою порівняно із сівбою 5 жовтня.

В умовах 2018 року на тлі високих потенційних можливостей посівів, сформованих восени, і пізнього їх відновлення весною зміщення строків сівби із 5 на 25 жовтня спричинило найбільш значне зменшення врожайності посівів пшениці озимої. Сівба 15 жовтня зменшувала врожайність на 1,49 т/га, а сівба 25 жовтня – на 2,78 т/га ( $НІР_{05}=0,11$ ), що становить відповідно 20,8 і 38,8% порівняно із сівбою 5 жовтня. Тобто пізнє відновлення весняної вегетації істотно посилює вплив строків сівби на врожайність різновікових посівів пшениці озимої, про що повідомлялося раніше [14].

Таблиця 1

**Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби  
після чорного пара, т/га**

Строк сівби	2017 р.		2018 р.		2019 р.		2020 р.		Середнє за 2017–2020 рр.	
	у варіантах	різниця	у варіантах	різниця	у варіантах	різниця	у варіантах	різниця	у варіантах	різниця
5.X	4,65	-	7,16	-	5,86	-	7,85	-	6,38	-
15.X	3,92	-0,73	5,67	-1,49	4,24	-1,62	7,98	+0,13	5,45	-0,96
25.X	3,79	-0,83	4,38	-2,78	3,89	-1,97	7,79	-0,05	4,96	-1,42
Середня	4,12		5,74		4,66		7,87			
$НІР_{05}$		0,11		0,11		0,08		0,10		

У 2019 році отримано тотожні залежності зміни рівня врожайності пшениці озимої унаслідок зміщення строків сівби із 5 на 25 жовтня. У варіанті із сівбою 15 жовтня врожайність виявилась меншою на 1,62 т/га, а у варіанті із сівбою 25 жовтня – на 1,97 т/га ( $НІР_{05}=0,08$ ).

Погодні умови 2019/2020 вегетаційного року виявилися найсприятливішими для формування врожаю пшениці озимої. У варіантах дослідів врожайність варіювала в межах 7,79-7,98 т/га (найбільш високі показники за всі роки дослідження). Суттєво вища врожайність сформувалася за сівби 15 жовтня і становила 7,98 т/га, що на 0,13 т/га більше, ніж за сівби 5 жовтня, та на 0,19 т/га більше порівняно із варіантом сівби 25 жовтня ( $НІР_{05}=0,10$ ). Це єдиний із років дослідження, коли врожайність за сівби 15 жовтня виявилась істотно більшою, ніж за сівби 5 жовтня.

Прикореневе підживлення посівів пшениці озимої наприкінці фази кушіння азотними добривами нормою  $N_{33}$  істотно підвищувало їхню врожайність у всі роки дослідження за всіх строків сівби. У середньому за роки дослідження збільшення врожаю внаслідок прикореневого підживлення у варіанті із сівбою 5 жовтня становило 0,38 т/га, тоді як у варіантах, сівба яких проведена пізніше (15 і 25 жовтня), воно є дещо більшим і становить відповідно 0,57 та 0,47 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив прикореневого підживлення на врожайність пшениці озимої після чорного пара, т/га**

Строк сівби	Фон живлення	2017 р.		2018 р.		2019 р.		2020 р.		Середнє за 2017–2020 рр.	
		у варіантах	прибавка	у варіантах	прибавка	у варіантах	прибавка	у варіантах	прибавка	у варіантах	прибавка
5.X	без підживлення	4,51	-	7,00		5,16	-	7,64	-	6,08	-
	підживлення N <sub>33</sub>	4,78	0,27	7,32	0,32	5,67	1,42	8,05	0,42	6,46	0,38
15.X	без підживлення	3,79	-	5,53	-	3,64	-	7,70	-	5,17	-
	підживлення N <sub>33</sub>	4,05	0,26	5,82	0,29	4,84	1,20	8,26	0,56	5,74	0,57
25.X	без підживлення	3,67	-	4,24	-	3,42	-	7,60	-	4,73	-
	підживлення N <sub>33</sub>	3,92	0,25	4,52	0,28	4,37	0,96	7,98	0,38	5,20	0,47
НІР <sub>05</sub>			0,09		0,10		0,07		0,09		

Отримані результати переконливо свідчать, що ефективність прикореневого підживлення посівів N<sub>33</sub> залежала від погодних умов упродовж вегетації рослин пшениці озимої. Відразу слід зазначити, що, незважаючи на істотність абсолютних приростів урожаю пшениці озимої під впливом прикореневого підживлення, відносні показники збільшення врожаю у 2017, 2018 та 2020 роках були низькими і становили від 4,6 до 7,2% порівняно із варіантами без підживлень. Лише в умовах 2019 року на тлі високих потенційних можливостей на час припинення осінньої вегетації, раннього відновлення весняної вегетації та жорсткої весняної посухи відносні прирости врожаю були значно вищими і становили 26,9-32,9% залежно від строків сівби.

Виявлено чітку залежність окупності азотних добрив зерном пшениці озимої від строків сівби. Чим пізніше здійснювалася сівба пшениці озимої у досліджуваних нами термінах, тим нижчими були показники окупності азоту. У середньому за роки дослідження зміщення сівби із 5 на 25 жовтня зменшувало окупність азоту з 18,4 до 14,2 кг N/кг зерна. Подібна залежність спостерігалась у 2017, 2018 і 2019 роках. Але абсолютні показники навіть у ці роки були різними.

За останні десятиріччя під час вирощування всіх польових культур широко застосовуються позакореневі підживлення. Вони мають істотні переваги перед кореневим живленням у питаннях засвоєння елементів живлення рослинами. Водночас фізіологічні потреби рослин в окремих елементах живлення неможливо задовольнити шляхом проведення позакорневих підживлень. Насамперед це стосується макроелементів. Щодо мікро та ультрамікроелементів існують різні думки. Але ефективність таких підживлень, як свідчать численні дослідження

і практика сільськогосподарського виробництва, залежить від багатьох агротехнічних прийомів, що входять до складу агрономічних технологій і погодних умов протягом вегетації рослин.

Результати нашого дослідження переконують в тому, що позакореневе підживлення посівів азотом у нормі  $N_2$ , мікродобривом Актив Харвест Макро та їх поєднанням може розглядатись як високоефективний агротехнічний прийом підвищення врожайності пшениці озимої. Водночас дія таких підживлень модифікується не лише погодними умовами впродовж вегетації рослин, але і фоном їх живлення і строками сівби. Абсолютне та відносне збільшення врожаю під впливом досліджуваних позакореневих підживлень були різними у кожному із років дослідження. Спільним для всіх років було те, що за жодного строку сівби чи фону живлення позакореневі підживлення не спричинювали істотне зниження врожайності посівів пшениці озимої.

2017 рік виявився єдиним із усіх років дослідження, в якому всі позакореневі підживлення забезпечували істотне збільшення врожайності посівів пшениці озимої незалежно від строків сівби та фону живлення рослин. Така дія досліджуваних позакореневих підживлень спостерігалася на фоні найменшої врожайності пшениці озимої за всі роки дослідження. Крім того, відмічено, що за всіх строків сівби та обох фонів живлення рослин істотної різниці між підживленням посівів азотом нормою  $N_2$  і мікродобривом Актив Харвест Макро не встановлено. Проте поєднання азоту  $N_2$  із мікродобривом Актив Харвест Макро забезпечувало істотне збільшення врожаю зерна пшениці озимої порівняно із варіантами, де ці підживлення застосовувались окремо. Тому у середньому незалежно від строків сівби та фону живлення рослин збільшення врожаю внаслідок позакореневого підживлення азотом  $N_2$  становило 0,23 т/га, а мікродобривом Актив Харвест Макро – 0,20 т/га. Поєднання цих продуктів забезпечило приріст врожаю 0,36 т/га ( $HP_{05}=0,12$ ) (табл. 3).

У 2018 році, коли умови осіннього і весняно-літнього періоду виявилися відносно сприятливими для росту і розвитку рослин, позакореневі підживлення азотом  $N_2$  і мікродобривом Актив Харвест Макро не сприяли істотному підвищенню врожайності посівів пшениці озимої. Винятком виявився лише варіант із підживленням  $N_2$  на природному фоні живлення рослин із сівбою 25 вересня. Збільшення врожаю становило 0,14 т/га ( $HP_{05}=0,13$ ). Дія сумісного застосування азоту  $N_2$  і мікродобрива Актив Харвест Макро для листового підживлення також була неоднозначною. Лише за сівби 15 жовтня такий агрозахід істотно підвищував урожайність пшениці озимої на обох фонах живлення рослин. Збільшення врожаю становило 0,27 т/га. Натомість, як показують результати зазначеної нижче табл. 3, за сівби 5 жовтня істотна дія такого підживлення проявилася на природному фоні, а за сівби 25 жовтня – на фоні проведення позакореневого підживлення. Збільшення врожаю становило відповідно 0,35 та 0,15 т/га ( $HP_{05}=0,13$ ).

Сумісне застосування карбаміду нормою  $N_2$  і мікродобрива Актив Харвест Макро у 2019 році за всіх строків сівби та обох фонів живлення рослин сприяло істотному підвищенню врожайності пшениці озимої порівняно із варіантами без листового підживлення і варіантами, де вони застосовувались окремо. У середньому незалежно від фону живлення рослин збільшення врожаю за сівби 5 жовтня становила 0,57 т/га, за сівби 15 жовтня – 0,56 т/га, за сівби 25 жовтня – 0,71 т/га ( $HP_{05}=0,09$ ). Натомість дія самостійного використання карбаміду і мікродобрива Актив Харвест Макро для листового підживлення залежала від строків сівби. Обприскування посівів розчином Актив Харвест Макро за сівби 15 і 25 жовтня

Таблиця 3

**Вплив позакореневого підживлення на врожайність різновікових посівів пшениці озимої, т/га**

Строк сівби	Прикореневе підживлення	Позакореневе підживлення	2017 р.		2018 р.		2019 р.		2020 р.		Середнє за 2017–2020 рр.	
			у варіантах	різниця	у варіантах	різниця	у варіантах	різниця	у варіантах	різниця	у варіантах	різниця
5.X	-	-	4,32	-	6,88	-	4,73	-	7,46	-	5,85	-
		N <sub>2</sub>	4,48	0,16	6,9	0,02	5,19	0,46	7,57	0,11	6,04	0,19
		M	4,50	0,18	7,00	0,12	5,17	0,44	7,70	0,24	6,09	0,25
		N <sub>2</sub> +M	4,74	0,42	7,23	0,35	5,53	0,80	7,82	0,36	6,33	0,48
	N <sub>33</sub>	-	4,57	-	7,25	-	6,46	-	7,83	-	6,53	-
		N <sub>2</sub>	4,78	0,21	7,34	0,09	6,49	0,03	7,98	0,15	6,65	0,12
		M	4,79	0,22	7,36	0,11	6,55	0,09	8,05	0,22	6,69	0,16
15.X	-	-	3,51	-	5,40	-	3,44	-	7,48	-	4,96	-
		N <sub>2</sub>	3,73	0,22	5,52	0,12	3,49	0,05	7,69	0,21	5,11	0,15
		M	3,83	0,32	5,52	0,12	3,62	0,18	7,81	0,33	5,20	0,24
		N <sub>2</sub> +M	4,10	0,59	5,67	0,27	4,01	0,57	7,82	0,34	5,40	0,44
	N <sub>33</sub>	-	3,88	-	5,70	-	4,54	-	7,99	-	5,53	-
		N <sub>2</sub>	4,1	0,22	5,79	0,09	4,80	0,26	8,31	0,32	5,75	0,22
		M	4,01	0,13	5,82	0,12	4,95	0,41	8,27	0,28	5,76	0,24
25.X	-	-	3,50	-	4,17	-	3,00	-	7,39	-	4,52	-
		N <sub>2</sub>	3,77	0,27	4,23	0,06	3,35	0,35	7,54	0,15	4,72	0,21
		M	3,67	0,17	4,3	0,13	3,52	0,52	7,70	0,31	4,80	0,28
		N <sub>2</sub> +M	3,72	0,22	4,24	0,07	3,79	0,79	7,78	0,39	4,88	0,37
	N <sub>33</sub>	-	3,75	-	4,42	-	4,01	-	7,74	-	4,98	-
		N <sub>2</sub>	4,06	0,31	4,56	0,14	4,33	0,32	7,94	0,20	5,22	0,24
		M	3,91	0,16	4,51	0,09	4,50	0,49	8,09	0,35	5,25	0,27
N <sub>2</sub> +M	N <sub>2</sub> +M	3,97	0,22	4,57	0,15	4,64	0,63	8,16	0,42	5,34	0,36	
	НІР <sub>05</sub>			0,12		0,13		0,09		0,11		

істотно підвищувало врожайність пшениці озимої. Збільшення врожаю було в межах 0,18-0,49 т/га. За сівби 5 жовтня істотне збільшення врожаю зерна пшениці озимої унаслідок листового підживлення карбамідом і мікродобривом Актив Харвест Макро спостерігалось лише на природному фоні живлення рослин. Воно становило 0,46 та 0,44 т/га відповідно.

У 2020 році, найсприятливішому для формування врожаю, дія листових підживлень карбамідом і мікродобривом Актив Харвест Макро була такою ж, як у 2017 році. За всіх строків сівби обприскування посівів водними розчинами карбаміду N<sub>2</sub>, мікродобривами Актив Харвест Макро та їх поєднанням сприяло істотному зростанню врожайності пшениці озимої порівняно із варіантами, де такі підживлення не проводилися. До того ж за сівби 5 жовтня на обох фонах живлення поєднання карбаміду N<sub>2</sub> із мікродобривом забезпечувало істотне



збільшення врожаю порівняно із варіантами, де ці препарати застосовувались окремо. Зокрема, на природному фоні збільшення врожаю у варіантах із використанням карбаміду і мікродобрива відповідно становило 0,11 та 0,24 т/га, тоді як у варіанті із поєднанням цих препаратів воно становило 0,36 т/га, а на фоні прикореневого підживлення ці показники становили 0,15; 0,22 та 0,52 т/га відповідно ( $НР_{05}=0,11$ ). Натомість за останнього строку сівби (25 жовтня) самостійне застосування карбаміду нормою  $N_2$  забезпечило істотне зменшення врожаю, ніж використання мікродобрива Актив Харвест Макро чи його поєднання із карбамідом. Така тенденція спостерігалася на обох фонах живлення рослин.

Як ми бачимо із вищезазначеного аналізу, дія листових підживлень, особливо самостійне використання карбаміду нормою  $N_2$  і мікродобрива Актив Харвест Макро, значною мірою залежала від погодних умов. Тому у середньому за роки дослідження за всіх строків сівби та обох фонів живлення найбільш висока врожайність формувалась у варіантах із їх сумісним використанням. Зокрема, за сівби 5 жовтня у варіанті із листовим підживленням карбамідом разом із мікродобривом урожайність на природному фоні становила 6,33 т/га, а на фоні прикореневого підживлення – 6,86 т/га проти 5,85 та 6,53 т/га відповідно до варіантів без листових підживлень.

**Висновки.** У Північному Степу України сівба пшениці озимої після чорного пара у надпізні строки (15 і 25 жовтня) спричинює істотне зменшення врожайності її посівів порівняно із сівбою 5 жовтня. У середньому за роки дослідження сівба 15 жовтня зменшувала врожайність на 0,96 т/га, сівба 25 жовтня – на 1,42 т/га.

Прикореневе підживлення посівів пшениці озимої після чорного пара наприкінці фази кушіння азотними добривами нормою  $N_{33}$  істотно збільшує їхню врожайність незалежно від строків сівби. Збільшення врожаю у середньому становить 0,47 т/га із варіюванням в окремі роки від 0,26 до 1,42 т/га. Водночас чим пізніше здійснюється сівба, тим нижчою є окупність азотних добрив зерном пшениці озимої. За сівби 5 жовтня показник окупності азоту зерном пшениці озимої становить 18,4, тоді як за сівби 25 жовтня він зменшується до 14,2.

Сумісне застосування карбаміду нормою  $N_2$  і мікродобрива Актив Харвест Макро нормою 1,0 л/га шляхом позакореневого підживлення посівів пшениці озимої у фазу ВВСН 31 істотно збільшує їхню врожайність. У середньому за роки дослідження збільшення врожаю зерна пшениці озимої унаслідок такого листового підживлення без проведення прикореневого підживлення азотними добривами становило 0,43 т/га (варіювання в окремі роки було від 0,07 до 0,80 т/га), а на фоні прикореневого підживлення посівів азотними добривами нормою  $N_{33}$  – 0,37 т/га (варіювання в окремі роки – від 0,06 до 0,63 т/га).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. В. В. Гамаюнова, Л. Г. Хоненко, Л. М. Гирля, Т. В. Пилипенко Динаміка посівних площ сільськогосподарських культур у Миколаївській області. *Перлини степового краю* : матеріали доповідей Всеукраїнської науково-практичної агро-екологічної конференції. Миколаїв, 2017. С. 104–106.
2. Годулян І.С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск: Промінь, 1974. 175 с.
3. Мостіпан М.І. Особливості водовитрачання та урожайність різновікових посівів озимої пшениці в Північному Степу України. *Збірник наукових праць Подільського державного агротехнічного університету*. Кам'янець Подільський. 2006. № 14. С. 46–51.

4. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Льоринець Ф.А., Федоренко І.Є., Ліб І.М. Ефективність парового поля в Північному Степу. *Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України*. 2013. № 5. С. 3-5.
5. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон: Айлант, 2004. 95 с.
6. Николаев Е.В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы. Киев: Урожай, 1991. 232 с.
7. Харапьяк Д. Лучшие способы внесения удобрений под озимую пшеницу. *Агроном*. 2007. № 1. С. 34-35.
8. Нетіс І.Т. Вплив строків і доз підживлення пшениці озимої на врожайність та якість зерна. *Зрошуване землеробство*. 2010. № 53. С. 63-67.
9. Жемела Г.П. Добрива, урожай і якість зерна. Київ: Урожай, 1991. 136 с.
10. Прядкіна Г.О., Швартау В.В., Михальська Л.М. Потужність фотосинтетичного апарату, зернова продуктивність та якість зерна інтенсивних сортів м'якої озимої пшениці за різного рівня мінерального живлення. *Фізіологія і біохімія культурних рослин*. 2011. С. 158-163.
11. Лукашук Л.Я., Курач О.В., Сніжок О.В., Гук Л.І., Кучерова А.В. Вплив систем удобрення та догляду за посівами на продуктивність та якість зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 10 (811). С. 12-19.
12. Кулик М.І., Онопрієнко О.В., Сиплива Н.О., Божок Ю.О. Урожайність сортів пшениці м'якої (озимої) залежно від систем удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 114. С. 55-62.
13. Маменко Т.П., Шегеда І.М., Починок В.М., Сеніна Л.В. Вплив умов азотного живлення на активність антиоксидантних ферментів у листках озимої пшениці. *Фізіологія рослин і генетика*. 2017. Т. 2. № 2. С. 165-172.
14. Мостіпан М.І., Умрихін Н.Л. Врожайність пшениці озимої залежно від погодних умов у ранньовесняний період в умовах Північного Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 62-69.

УДК 633.15:631.8:631.67

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.14>

## ФОРМУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА НАКОПИЧЕННЯ СИРОЇ НАДЗЕМНОЇ МАСИ ГІБРИДАМИ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ МАКРО- І МІКРОДОБРИВ

*Павліченко К.В.* – здобувач ступеня доктора філософії,

*Білоцерківський національний аграрний університет*

*Грабовський М.Б.* – д.с.-г.н., професор,

*професор кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин,*

*Білоцерківський національний аграрний університет*

Наведено результати вивчення впливу макро- і мікродобрих на формування біометричних показників та сирової маси гібридами кукурудзи в умовах Правобережного Лісостепу України. В досліді впродовж 2020–2021 рр. вивчали гібриди кукурудзи (Амарос (ФАО 230), Богатир (ФАО 290), КВС 381 (ФАО 350), Каріфолс (ФАО 380)), норми мінеральних добрив (без добрив,  $N_{90}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{120}P_{90}K_{90}$ ) та варіанти із застосуванням мікродобрих (без застосування, обробка насіння YaraVita Terrosyn NP+Zn (5 л/т)+ обприскування кукурудзи у фазі 3-5 листків YaraVita Maize Boost (4 л/га), обробка насіння YaraTera Tenso Cocktail