

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

К. М. Олійник, кандидат сільськогосподарських наук

Л. В. Худолій, аспірантка

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

Вивчено в умовах північного Лісостепу України протягом 2010–2011 років вплив технологій вирощування на морфофізіологічні особливості формування продуктивності пшениці озимої сорту Бенефіс. Наведено результати спостережень за динамікою щільності продуктивного стеблостою, кількістю закладених квіток, зернівок у колосі, їх редукцією в залежності від етапу органогенезу й технології вирощування.

Озима пшениця, добриво, стеблостій, колос, квітки, редукція, зерно, продуктивність, урожай.

Пшениця озима – одна з найважливіших продовольчих зернових культур. Для збільшення виробництва зерна цієї культури необхідно створювати нові високопродуктивні сорти пшениці озимої та шукати шляхи більш ефективного використання генетично закладеного потенціалу окремо взятого сорту озимої пшениці інтенсивного типу.

Дані багатьох досліджень [3, 5, 6] свідчать про високі можливості реалізації продуктивності пшениці озимої за оптимізації умов росту й розвитку. Урожай зерна 90–100 ц/га свідчить про те, що сорти пшениці інтенсивного типу можуть забезпечити значний ріст врожаю. Досягнутий рівень врожаю не є порогом реалізації показників потенціальної продуктивності рослин пшениці. Це підтверджують дані Миронівського інституту пшениці імені В.М.Ремесла, отримані на мікроділянках фітотронів, де продуктивність пшениці сягала 1,8–2,2 кг/1 м², що в перерахунку на 1 га складає 180–220 ц/га. Незважаючи на всю умовність такого перерахунку, ці дані свідчать про надзвичайно високі можливості реалізації продуктивності пшениці за оптимізації умов росту та розвитку [6].

Для розробки технологій вирощування, які б створювали оптимальні умови забезпечення рослин вологою та елементами живлення, що дозволять отримувати високі стабільні врожаї, необхідно встановити основні закономірності формування елементів продуктивності різних сортів залежно від ґрунтово-кліматичних умов, біологічного потенціалу сорту та елементів технології вирощування. Одним із таких важливих і регульованих факторів впливу є внесення мінеральних добрив.

Мета досліджень – встановити вплив технологій вирощування на морфофізіологічні особливості формування продуктивності пшениці озимої.

Матеріали і методи дослідження. Дослід проводили протягом 2010–2011 рр. в довготривалому стаціонарному досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи ННЦ «Інститут землеробства НААН».

У досліді вивчалися моделі технологій вирощування, які відрізнялися за дозами внесених мінеральних добрив та застосуванням побічної продукції попередника. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – в підживлення у відповідності до схеми удобрення, наведеної в таблиці 1. Система захисту, крім протруювання насіння, передбачала комплекс заходів проти бур'янів, хвороб та шкідників.

Агротехніка вирощування озимої пшениці була загальноприйнята для зони Лісостепу. Ґрунт ділянки – темно-сірий опідзолений, крупнопилувато-легкосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі 1,7 %, рН сол. – 5,5, низьким вмістом легкогідролізованого азоту, високим доступного фосфору й підвищеним вмістом обмінного калію.

Об'єктом досліджень був сорт пшениці озимої Бенефіс внесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2008 році. Попередник – горох. Дослідження проводились з урахуванням вимог методики дослідної справи [1]. Розмір посівної ділянки – 36 м², облікової – 28 м². Повторність досліді чотирьохразова.

Для морфофізіологічного аналізу на IV, VI, IX, XI, XII етапах органогенезу за методикою Ф.М.Куперман [2] відбирали проби рослин, у яких визначали кількість рослин, стебел, колосків, квіток (зерен) у колосі.

Погодні умови в роки проведення досліджень в основному були сприятливими для росту й розвитку пшениці озимої.

Результати дослідження та їх аналіз. Пшениця озима у своєму розвитку проходить ряд важливих етапів, на кожному з яких формується один з компонентів урожайності – щільність продуктивного стеблостою, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен тощо. Одним з головних елементів високопродуктивного агрофітоценозу є формування оптимальної густоти стеблостою.

Густота стояння рослин – це один із важливих і складних показників структури врожаю, який є інтегруючим від таких показників, як польова схожість, перезимівля, виживання рослин за весняно-літній період та загальне виживання. За результатами наших досліджень у середньому за 2010–2011 роки на VI етапі органогенезу густота посіву пшениці озимої сорту Бенефіс коливалась від 280 шт./м² на контролі до 370 шт./м² за внесення N₁₈₀P₁₃₅K₁₃₅ на фоні заробки побічної продукції попередника та інтегрованого захисту (табл. 1).

Спостереження за динамікою щільності стеблостою протягом вегетації показало, що на VI етапі органогенезу на контролі (без добрив) щільність стеблостою складала 950 шт./м². Застосування технології, яка передбачала внесення добрив у дозі N₆₀P₄₅K₄₅ призвело до збільшення щільності стеблостою до 1080 шт./м². Із зростанням доз внесених добрив до N₁₈₀P₁₃₅K₁₃₅ щільність стеблостою підвищувалась до 1425 шт./м², при цьому зростала як загальна кількість стебел, так і кількість синхронно розвинутих стебел.

До IX етапу органогенезу значна кількість стебел редукувала й щільність посіву коливалась від 460 до 750 шт./м². Редукція стебел проходила в основному за рахунок несинхроннорозвинених стебел. Її розміри визначалися погодними умовами та технологіями вирощування.

Втрати стеблостою за період з VI до XII етапу органогенезу складали 545–715 шт./м² залежно від технології вирощування або 48–57 % від щільності стеблостою на VI етапі.

1. Динаміка густоти рослин, стебел пшениці озимої сорту Бенефіс, середнє значення за 2010–2011 рр.

№ варіанту	Удобрення*, кг/га д.р.	Кількість рослин шт./м ²			Кількість стебел шт./м ²		
		VI	IX	XII	VI	IX	XII
1	P ₄₅ K ₄₅ N _{30(II)+30(IV)}	295	268	255	1080	600	565
2	P ₉₀ K ₉₀ N _{30(II)+60(IV)+30(VII)}	315	295	280	1355	700	640
4	P ₈₀ K ₁₀₀ N _{60(II)+100(IV)+30(VII)+30(X)}	330	295	285	1370	685	655
5	P ₁₃₅ K ₁₃₅ N _{60(II)+75(IV)+45(VII)}	370	333	305	1425	750	710
11	P ₉₀ K ₉₀ N _{30(II)+60(IV)+30(VII)}	305	285	265	1260	655	610
12	без добрив (контроль)	280	253	235	950	460	405

Примітка. *на 1,2,4 і 5 варіантах заробляється побічна продукція попередника

До XII етапу органогенезу в пшениці озимої сорту Бенефіс після гороху на контролі в середньому за 2010–2011 рр., збереглося 405 шт./м² продуктивних стебел. З внесенням N₆₀P₄₅K₄₅ на фоні заробки побічної продукції попередника їхня кількість зросла до 565 шт./м², а збільшення дози добрив у 2 рази забезпечило густоту продуктивного стеблостою 640 шт./м². За цим показником технологія вирощування із заробкою побічної продукції попередника та внесенням добрив мала перевагу над технологією, яка передбачала лише внесення мінеральних добрив.

Застосування технології вирощування, яка передбачала внесення N₁₈₀P₁₃₅K₁₃₅, та інтегрованого захисту дозволило зменшити втрати продуктивного стеблостою з 57 % на контролі до 48 % і сформувати оптимальну густоту стеблостою – 710 шт./м².

Іншою важливою складовою формування продуктивності посіву пшениці озимої є озерненість колоса, яка визначається кількістю колосків, квіток у них, закладених у конусі наростання й реалізованих до XII етапу органогенезу. За даними морфофізіологічного аналізу в колосі пшениці озимої сорту Бенефіс у середньому за 2010–2011 роки на VI етапі органогенезу нараховувалось 18,4–20,2 колоска в колосі центральному і 17,4–19,5 шт. у колосі I порядку. Їх кількість залежала від погодних умов, порядку стебла, доз внесених добрив у відповідних технологіях. Ця залежність збереглась до XII етапу органогенезу. Під час переходу рослин у своєму розвитку з VI до наступних етапів частина колосків редукувала. На XII етапі органогенезу в центральному колосі в середньому за 2 роки кількість колосків у колосі становить 16,3 колоска/колос за внесення N₆₀P₄₅K₄₅ на фоні заробки побічної продукції, а в контролі –13,6 шт. Технології вирощування, які передбачали збільшення доз внесених добрив до N₁₂₀P₉₀K₉₀ та N₁₈₀P₁₃₅K₁₃₅ дозволили зберегти до XII етапу більшу кількість колосків у колосі обох порядків.

Як показали дослідження, за період з VI до XII етапу втрачалось від 14 до 20 % колосків у колосі центральному від їх кількості на VI етапі та від 16 до 40 % – у колосі I порядку. Величина редукції колосків у колосі обох порядків залежала від доз внесених добрив. Ця залежність мала обернено пропорційний характер.

В онтогенезі пшениці озимої потенційно можлива кількість квіток у конусі наростання закладається на V етапі. Тривалість цього етапу визначає генетичну реалізацію потенційної продуктивності сорту й залежить від середньодобової температури повітря, кількості опадів, запасів вологи в ґрунті [2,4].

Результати морфофізіологічних досліджень свідчать, що на V етапі органогенезу в середньому за 2010–2011 рр. у центральному колосі пшениці озимої сорту Бенефіс після гороху закладалося 139 квіток за енергоощадної технології, порівняно з 134 квітками на контролі (табл. 2).

За технології, яка передбачала внесення дози добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ на фоні заробки побічної продукції попередника було закладено 143 квітки, що на 4 квітки більше порівняно з цією дозою добрив (11 вар.), але без використання побічної продукції попередника – горох.

У рослин, які вирощувалися за технологією, що передбачала внесення дози добрив $N_{220}P_{80}K_{100}$ та зароблення побічної продукції попередника, кількість закладених квіток у конусі наростання досягла 144 квітки.

Найбільша кількість – 148 квіток заклалась у конусах наростання центральних стебел рослин, вирощених за технологією, яка передбачала внесення дози добрив $N_{180}P_{135}K_{135}$ на фоні заробки побічної продукції попередника, з них 73–89 синхронно розвинених. Покращення умов живлення рослин збільшувало кількість закладених квіток у колосі обох порядків. Однак значна частина цих квіток редукують, не досягнувши XII етапу.

Кількість фертильних квіток у колосі обох порядків на IX етапі залежала від погодних умов, проходження етапу та умов живлення. У середньому за 2010–2011 роки цей показник у центральному колосі коливався від 43 квіток на контролі (без добрив) до 55 квіток за внесення $N_{120}P_{90}K_{90}$ та до 58 квіток за умови збільшення дози добрив у півтора рази. У колосі 1 порядку кількість квіток змінювалась від 34 до 41 та 46 квіток відповідно (табл. 2).

На XII етапі органогенезу озерненість колосу була на рівні 26–44 зернівок у центральному колосі й 17–32 зернівки в колосі I порядку.

За нашими спостереженнями розміри редукції квіток у колосі для цього сорту в середньому за 2010–2011 роки складають 70–81 % для центральних стебел і 76–84 % для стебел I порядку. Величина втрат потенціалу колосу залежала від технології вирощування, значно від доз внесених добрив.

2. Формування генеративних органів пшениці озимої сорту Бенефіс залежно від технології вирощування, середнє значення за 2010–2011 рр.

№ варіанту	Удобрення*, кг/га д.р.	Кількість рослин шт./м ²			Кількість стебел шт./м ²			
		VI	IX	XII	V	VI	IX	XII
1	$P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$	19,0	17,5	16,3	139	82	49	37
2	$P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VII)}$	19,5	18,1	16,7	143	84	55	42
4	$P_{80}K_{100}N_{60(II)+100(IV)+30(VII)+30(X)}$	19,2	16,5	15,3	144	87	49	37
5	$P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VII)}$	20,2	18,6	16,9	148	89	58	44
11	$P_{90}K_{90}N_{30(II)+60(IV)+30(VII)}$	19,2	17,8	16,2	139	83	52	41
12	без добрив (контроль)	18,4	15,2	13,6	134	78	43	26

*на 1,2,4 і 5 варіантах заробляється побічна продукція попередника

Більший розмір редукції відмічено за дефіциту елементів живлення й незбалансованому живленні. Величини редукції квіток узгоджуються з результатами інших дослідників [4].

Дослідженнями, проведеними у 2010–2011 рр., встановлено, що пшениця озима сорту Бенефіс на контролі формувала урожай 3,73 т/га (табл. 3). За технології вирощування пшениці озимої з обмеженим використанням

добрив ($N_{60} P_{45} K_{45}$) урожайність була на рівні 5,32 т/га, а приріст врожаю зерна склав 1,59 т/га за інтегрованої системи. За збільшення рази дози внесення мінеральних добрив у два ($N_{120} P_{90} K_{90}$) отримали урожай 6,25 т/га приріст врожаю – 2,50 т/га.

3. Вплив технології вирощування на урожай пшениці озимої сорту Бенефіс, середнє значення за 2010–2011 рр.

№ варіанту	Удобрення,* кг/га д.р.	Урожайність, т/га			Приріст врожаю від удобрення, т/га		
		2010	2011	Середнє	2010	2011	Середнє
1	$P_{45}K_{45}N_{30(II)+30(IV)}$	4,37	6,27	5,35	1,14	2,04	1,59
2	$P_{90}K_{90}N$	5,45	7,01	6,25	2,22	2,78	2,50
4	$P_{80}K_{100}N_{60(II)+100(IV)+30(VII)+30(X)}$	4,17	7,14	5,60	0,94	2,91	1,92
5	$P_{135}K_{135}N$	5,61	7,39	6,50	2,38	3,16	2,77
11	$P_{90}K_{90}N$	4,6	6,67	5,63	1,37	2,44	1,90
12	без добрив (контроль)	3,23	4,23	3,73	-	-	-

$HIP -0,35$ т/га

*на 1,2,4 і 5 варіантах заробляється побічна продукція попередника

Найвищу урожайність (6,50 т/га) пшениці озимої сорту Бенефіс у середньому за два роки забезпечила інтенсивна енергонасичена технологія, яка передбачала внесення добрив у дозі $N_{180}P_{135}K_{135}$ на фоні інтегрованого захисту рослин, що на 2,77 т/га перевищило урожайність контрольного варіанту. За цих умов вирощування отримано й найвищий ефект від інтегрованого захисту рослин – 1,07 т/га.

Висновки. Отже, встановлено позитивний вплив внесених добрив на щільність продуктивного стеблостою, кількість квіток та зерен у колосі. Відмічені періоди й розміри редукції елементів продуктивності та їх залежність від умов живлення. Найвищу продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої сорту Бенефіс у середньому за 2010–2011 роки отримано за умови внесення $P_{135}K_{135}N_{60(II)+75(IV)+45(VII)}$ на фоні заробки побічної продукції попередника та інтегрованого захисту від шкідників і хвороб. Цю продуктивність забезпечила щільність продуктивного стеблостою 710 шт./м², продуктивність колосу 0,92 г/колос за рівня редукції стеблостою 48 %, та редукції квіток 70 %.

Список літератури

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 415 с.
2. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений / Ф. М. Куперман. – М. : Высшая школа, 1984. – 240 с.
3. Куперман Ф. М. Биологический контроль за развитием растений на метеорологических станциях / Ф. М. Куперман, Ю. И. Чирков. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1970. – 148 с.
4. Натрова З. Продуктивность колоса зерновых культур / З. Натрова, Я. Смочек. – М. : Колос, 1983. – 48 с.

5. Оценка влияния агрометеорологических условий на продолжительность этапов органогенеза, формирование элементов продуктивности и урожайность озимой пшеницы : методическое пособие / [Куперман Ф. М., Уланова Е. С., Ананьева Л. В., Быкова М. С.]; под ред. Е. С. Улановой. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – 44 с.

6. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур в лісостепу України // За ред. В. Т. Колючого, В. В. Власенка, Г. Ю. Борсюка. – К. : Аграрна наука, 2007. – 796 с.

Изучено в условиях северной Лесостепи Украины в течение 2010-2011 годов влияние технологий выращивания на морфофизиологические особенности формирования продуктивности озимой пшеницы сорта Бенефис. Приведены результаты наблюдений за динамикой плотности продуктивного стеблестоя, количеством заложённых цветков, зерновок в колосе, их редукцией в зависимости от этапа органогенеза и технологии выращивания.

Озимая пшеница, удобрение, стеблестой, колос, цветки, редукция, зерно, продуктивность, урожай.

Studied in the northern steppes of Ukraine during 2010-2011 growing impact of technology on the morphological features of formation of winter wheat variety performance Benefice. The results of observations of the dynamics of productive Pavlyuk density, the number of laid flowers caryopsides in the ear, their reduction depending on the stage of organogenesis and growing technology.

Winter wheat, fertilizers, stand density, spike, flowers, reduction, grain, productivity, yield.