

УДК 633.16: 631.559:

576.74

© 2012

*О.С. Гораиш,*  
*доктор сільсько-*  
*господарських наук*  
 Подільський  
 державний аграрно-  
 технічний університет

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ З ПОЧАТКОВИМИ ЕТАПАМИ РОЗВИТКУ**

*Показано теоретичні закономірності формування врожаю ячменю у функціональній структурі комплексу продуктивної здатності у взаємозв'язку з початковими етапами росту і розвитку рослин. Визначено способи управління процесом реалізації потенціалу продуктивності ячменю за складовими компонентами на основі застосування технологічних факторів.*

Важливі теоретичні положення продуктивності рослин хлібних культур було започатковано Ф.М. Куперман, яка звернула увагу на те, що II і III етапи органогенезу — це етапи репродукції, коли формуються розміри колоса ячменю, жита та пшениці. Затримка розвитку на цих етапах призводить до збільшення кількості сегментів колоса, колосків і квіток. На II і III етапах органогенезу біологічна функція меристеми апекса забезпечує вичленування вегетативних метамерів префлоральної зони рослин або стебла. Відбувається зародження функціональних структур — міжвузлів, вузлів, листків та гілкування, що пов'язано з реалізацією першого елемента в структурі врожаю [2].

Фактично тривалості II та III періодів органогенезу відповідає тривалість фази кущіння. Як тільки конус наростання головного пагона переходить у стан генеративного розвитку, процес кущіння ячменю закінчується. Усі бокові пагони автоматично переходять до генеративної фази й завершують процес утворення вегетативних структур [3]. Фаза кущіння пов'язана з реалізацією потенціалу продуктивності за кількістю пагонів, як щодо рослин, так і елементів структури врожаю як кількості продуктивних стебел одиниці площі посіву. У цей самий період відбувається закладання основ продуктивності за кількістю зерен у колосі. Крім цього, І.І. Туманов ще у 1946 р. звернув увагу на те, що розміри зернівки і її маса детермінуються в період диференціації колоса, тобто фактично на II і III етапах органогенезу, або у фазі кущіння [1].

Нині в Західній Європі посилюється інтерес до пояснення біологічних основ формування високх урожаїв, оскільки розуміння та використання біологічних закономірностей розвитку рослин і посівів зернових колосових надасть можливість без вагомих додаткових затрат з найбільшою ефективністю використовувати технологічні фактори інтенсифікації, спрямовані на підвищення урожайності зерна.

Фаза кущіння, як і II та III етапи органогене-

зу, — це важливий період біологічного розвитку, коли закладаються параметри складових компонентів структури майбутнього врожаю та досліджується вплив технологічних факторів на тривалість зазначеного періоду.

**Мета досліджень** — виявити закономірності взаємозв'язку реалізації біологічного потенціалу елементів урожайності ячменю ярого з тривалістю періоду кущіння, який відповідає тривалості II та III етапів органогенезу залежно від впливу технологічних чинників, залучених до експерименту.

**Методика досліджень.** Для виконання досліджень задіяні технологічні фактори: мінеральні добрива за норм унесення  $N_0P_0K_0$ ,  $N_{30}P_{45}K_{45}$ ,  $N_{60}P_{90}K_{90}$  та норми висіву насіння — 250, 300, 350, 400 шт. нас./м<sup>2</sup>. У період росту і розвитку рослин проведено фенологічні спостереження за ячменем ярим сорту Скарлет, визначено тривалість кущіння ячменю на основі фази розвитку 3-х листків, що відповідає II етапу органогенезу, та фази виходу в трубку рослин, що свідчить про завершення кущіння та аналогічно III етапу органогенезу.

**Результати досліджень.** Унаслідок дії технологічних факторів, залучених до експерименту, встановлено зміни тривалості періоду кущіння за кількістю днів, що свідчить про ефективність факторів (табл. 1).

Закономірність впливу полягає в поступовому скороченні тривалості періоду кущіння зі збільшенням норми висіву насіння на всіх фонах мінерального живлення. Установлено зворотний кореляційний зв'язок між тривалістю періоду кущіння та нормами висіву насіння на всіх фонах мінерального живлення. Наслідки такого впливу стосуються складових біологічного потенціалу продуктивності рослин усіх елементів структури врожаю.

На всіх фонах мінерального живлення зменшувалася кількість бічних пагонів за умови скорочення тривалості кущіння під впливом норм висіву насіння. Коефіцієнт кореляції взаємозв'язку  $r=0,72$ . У варіанті без застосування мі-

**1. Тривалість фази кушіння залежно від впливу норм унесення мінеральних добрив та норм висіву насіння, днів**

Норма добрив, кг/га д.р.	Норма висіву, нас./м <sup>2</sup>			
	250	300	350	400
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	20	19	19	17
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	18	17	16	15
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	17	16	15	14

ньому на 2,5 шт. Отримані результати підтверджують положення про те, що затримка росту та розвитку рослин на II і III етапах органогенезу сприяє посиленню реалізації 2-го елемента врожайності [3, 6].

Із 3-м елементом у структурі врожайності — масою зернівки, пов'язаний не лише рівень урожайності, а й якість вирощеного врожаю. Експериментальні сучасні дослідження доводять, що формування цього елемента врожайності залежить від розмірів зернівки [6]. Цей фактор ще називають ємністю накопичення

**2. Кількість зерен у колосі та на рослині залежно від впливу норм унесення мінеральних добрив та норм висіву насіння, шт.**

Норма добрив, кг/га д.р.	Норма висіву, нас./м <sup>2</sup>							
	250		300		350		400	
	1	2	1	2	1	2	1	2
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	27,3	52,0	27,1	47,0	26,3	42,0	25,7	38,0
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	26,6	65,9	26,2	59,2	25,5	51,3	25,1	46,8
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	26,3	80,0	25,6	70,4	24,7	61,5	24,3	55,4

Примітка. 1 — кількість зерен у колосі; 2 — кількість зерен на рослині.

неральних добрив за норми висіву 250 нас./м<sup>2</sup> кількість бічних продуктивних пагонів становила 178 шт./м<sup>2</sup>, за висіву 400 нас./м<sup>2</sup> — 159 шт./м<sup>2</sup>. За внесення N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> спостерігається аналогічна закономірність. На фоні N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> за висіву 300 нас./м<sup>2</sup> стебел кушіння було 453 шт., 350 нас./м<sup>2</sup> — 440 шт., 400 нас./м<sup>2</sup> — 430 шт.

Щодо кількості зерен у колосі (Кзк) встановлено закономірність, за якою спостерігається зниження продуктивності колоса на всіх фонах живлення зі збільшенням норми висіву насіння та зменшенням тривалості фази кушіння (табл. 2). Коефіцієнт кореляції становить r=0,95. Форма зв'язку описується рівнянням регресії щодо кількості зерен у колосі —  $Kzк = 17,83047 + 0,47652 Tфк$  (тривалість фази кушіння). Максимальні та мінімальні відхилення теоретичних даних від емпіричних — менше 1%. Зі збільшенням тривалості кушіння на 5 днів озерненість колоса ячменю збільшується в серед-

асимілятив. Результати досліджень свідчать про те, що поступове зменшення маси зернівки ячменю пов'язане зі збільшенням норм висіву насіння та скороченням тривалості процесу кушіння рослин (табл. 3).

Існує взаємозв'язок між масою зернівки та тривалістю періоду кушіння або аналогічно тривалістю II та III етапів органогенезу разом узятих. Коефіцієнт кореляції становить r=0,96. Для пояснення такого взаємозв'язку наукових даних біологічних досліджень у літературних джерелах не виявлено. Проте прогнозування величини маси зернівки колоса (Мзк) є науково обґрунтованим, що підтверджується встановленим рівнянням регресії  $Mзк = 40,69210 + 0,42460 Tфк$ .

Застосування мінеральних добрив призводить до скорочення періоду кушіння за всіх норм висіву насіння. Це свідчить про те, що процеси метаболізму під впливом мінеральних добрив пришвидшують генеративний стан розвитку конуса наростання. При цьому кількість продуктивних пагонів збільшується, що підтверджує інтенсифікацію кушіння. Унаслідок такої дії забезпечується посилення частки компонента в структурі врожайності — кількості продуктивних стебел на одиниці площі посіву за рахунок підвищення кущистості рослин.

За наведеними даними, збільшення норм унесення мінеральних добрив не забезпечувало кращої озерненості колоса. Проте якщо розглядати продуктивність рослини за кількістю зерен, спостерігається позитивний вплив за-

**3. Маса зернівки колоса ячменю залежно від впливу норм унесення мінеральних добрив та норм висіву насіння, мг**

Норма добрив, кг/га д.р.	Норма висіву, нас./м <sup>2</sup>			
	250	300	350	400
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	49,5	48,7	48,3	47,6
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	48,6	47,8	47,6	47,2
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	48,1	47,4	47,2	46,5

значеного фактора (табл. 2). Мінеральні добрива забезпечують зростання кількості зерен у рослин за рахунок збільшення кількості продуктивних пагонів кущіння. Це свідчить про те, що кількість стрижневих морфоструктур колоса, які закладаються на II етапі органогенезу і є основою формування генеративних органів у цілому на рослині, збільшується. Підтвердженням цього є дані кількості зерен на 1-й рослині залежно від впливу застосованих мінеральних добрив. Коефіцієнт кореляції взаємозв'язку становить  $r=0,85$ . Можна стверджувати, що закономірність, за якою більш тривалому періоду II і III етапів органогенезу відповідає краща озерненість, залишається незаперечною. Залежність кількості зерен у колосі від тривалості

фази кущіння, яка зумовлювалася впливом унесених добрив, описується рівнянням регресії  $K_{зк}=17,83047+0,47652 \text{ Тфк}$ .

Аналіз взаємозв'язку підтверджує, що зі зменшенням тривалості кущіння за умови збільшення норм унесення мінеральних добрив знижується маса зернівки. Коефіцієнт кореляції взаємозв'язку маси зернівки ячменю з тривалістю фази кущіння становить  $r=0,96$ . Форма зв'язку характеризується рівнянням регресії  $M_{зк} = 40,69210 + 0,42460 \text{ Тфк}$ , за яким можна прогнозувати значення маси зернівки ячменю. Розрахунки показують, що зменшення тривалості періоду кущіння на 2 дні під впливом унесених добрив спричинить зменшення маси зернівки ячменю ярого на 1 мг.

### Висновки

Дослідженнями встановлено, що зі зменшенням тривалості фази кущіння під впливом застосованих мінеральних добрив у рослин ячменю спостерігалось посилене формування кількості пагонів кущіння. При цьому знижувалася реалізація потенціалу за кількістю зерен у колосі та масою зернівки. Сила взаємозв'язку характеризувалася коефіцієнтами кореляції  $r=0,85$  та  $r=0,96$  відповідно. Установле-

но взаємозв'язок реалізації потенціалу елементів продуктивності рослин ячменю з тривалістю фенофази кущіння, яка за спорідненістю росту та розвитку відповідає тривалості II та III етапів органогенезу під впливом норм висіву насіння. Коефіцієнти кореляції взаємозв'язку — кількість пагонів кущіння  $r=0,72$ , кількість зерен у колосі  $r=0,95$ , маса зернівки колоса  $r=0,96$ .

### Бібліографія

1. Борисоник З.Б. Ячмень яровой. — М.: Колос, 1974. — С. 37–45.
2. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. — М.: Высш. шк., 1977. — 288 с.
3. Ламан Н.А., Янушкевич Б.Н., Хмурец К.И. Потенциал продуктивности хлебных злаков: Технологические аспекты реализации. — Мн.: Наука и техника, 1987. — С. 46–48.
4. Морозова З.А., Дворянkin Ф.А. Морфогене-

тический анализ динамики сортовых популяций культурных злаков//Экологич. физиология и биогеоценология. — М., 1979. — С. 50–69.

5. Натр Л. Масса зерновки//Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. — М.: Колос, 1984. — С. 161–165.

6. Натрова З., Петр И. Формирование колосков, цветков и зерен в колосе//Там же. — С. 150–156.