

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЖИТА ОЗИМОГО У ЗОНІ ПОЛІССЯ

Висвітлено основні закономірності формування продуктивності жита озимого залежно від елементів технології вирощування: строків сівби та норм висіву насіння. Найвищий врожай зерна жита озимого сорту Клич отримано за сівби 10 вересня при нормі висіву 3,0 млн схожих насінин на один гектар.

Постановка проблеми

Збільшення виробництва продовольчого високоякісного зерна є одним із основних завдань сільськогосподарського виробництва. Зростання та стабільність виробництва залежать від оптимізації технологічного процесу вирощування, спрямованого на створення високопродуктивних агрофітоценозів, покращення якості зерна за умов збереження екологічної безпеки довкілля та скорочення ресурсних і енергетичних витрат [1].

В основу сучасних технологій вирощування зернових культур покладена теорія формування врожаю, що забезпечує скорочення розриву між потенційною й реальною продуктивністю рослин шляхом управління продукційним процесом посівів за допомогою агротехнічних заходів [2]. Саме тому в останні роки пошук напрямків підвищення ефективності виробництва зерна жита шляхом оптимізації елементів технології вирощування є необхідним і актуальним.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Удосконаленню елементів технології вирощування жита озимого в різних зонах України приділено багато уваги в наукових працях С. М. Каленська, В.Л. Бабич та інших науковців. Однак в умовах Полісся до останнього часу ще не повною мірою вирішене питання комплексної дії агротехнічних факторів на формування продуктивності жита озимого. Тому метою досліджень було вдосконалення, з урахуванням специфіки ґрунтово-кліматичних умов Полісся, технології вирощування жита озимого, яка забезпечить отримання стабільної врожайності, зокрема встановлення оптимального строку сівби та норми висіву насіння.

Методика досліджень

Дослідження проводилися у короткотривалих польових дослідах відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся НААН. Ґрунт дослідної

ділянки – дерново-середньопідзолистий супіщаний, в орному шарі (0–20 см) якого міститься: гумусу – 1,15–1,22 %; азоту, що легко гідролізується – 5,4–6,6 мг; рухомого фосфору – 10,5–17,2 мг та обмінного калію – 7,4–10,3 мг на 100 г ґрунту; рН_{сольовий} – 5,7–5,9.

У досліді вивчали чотири строки сівби – 10, 20, 30 вересня та 10 жовтня і три норми висіву – 3,0; 3,5; 4,0 млн. схожих насінин на один гектар. Висівали жито озиме сорту Клич. Попередник – пелюшко-вівсяна сумішка. Агротехніка вирощування жита загальноприйнята для зони Полісся. Посівна площа ділянки $42,0 \times 3,0 = 126,0 \text{ м}^2$, облікова – $40,00 \times 2,25 = 90,00 \text{ м}^2$.

Всі спостереження проводилися відповідно до загальноприйнятої методики польового досліді (Б. А. Доспехов, 1985).

Результати досліджень

Сівба – перший найбільш відповідальний період, який значною мірою зумовлює не тільки появу і повноту сходів, але й алгоритм розвитку культури. Реакція рослин жита озимого різних строків сівби та тип їх екологічної поведінки зумовлюються ступенем відхилення умов вегетації від оптимальних. Одним з найважливіших показників комфортності життєдіяльності рослин є температура повітря. Її оптимальне значення не є сталою величиною, а змінюється впродовж індивідуального розвитку культури. Для жита озимого оптимальним вважається наступний розподіл значень середньодобових температур за міжфазними періодами: сівба–сходи – $16 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; сходи–кущіння – $12 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; кущіння–вихід в трубку – $8 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; вихід в трубку–колосіння – $14 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$; колосіння–повна стиглість – $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ [3]. За нашими спостереженнями, середньодобова температура повітря за період сівба–сходи знаходиться в межах оптимальної при сівбі жита озимого 10 вересня, а за сівби 10 жовтня – зменшується в два рази, порівняно з першим строком (табл. 1).

Важливим оцінюючим показником відповідності умов вирощування вимогам рослин жита є теплова ємність вегетаційного періоду, яка характеризується сумою ефективних температур в цілому за вегетацію ($1500\text{--}1800 \text{ }^\circ\text{C}$). Для жита озимого за період від сівби до сходів оптимальною є сума ефективних температур близько $50 \text{ }^\circ\text{C}$ [3]. За нашими спостереженнями, впродовж 2008–2011 років вона знаходилася в межах оптимальної лише за сівби 10–30 вересня. Щодо сівби жита озимого 10 жовтня, то на фоні загальної невідповідності теплозабезпеченості оптимальній, «недобір» ефективних температур за основним міжфазним періодом вегетації складає 55 %, що свідчить про високий стресовий стан рослин в даний період, який не може не позначитися на величині їх врожайності.

Таблиця 1. Умови вегетації та розвиток рослин жита озимого в осінній період, середнє за 2008–2011 роки

Показник	Строк сівби			
	10 вересня	20 вересня	30 вересня	10 жовтня
1	2	3	4	5
Тривалість періоду сівба–сходи, днів	9	11	16	23
Середньодобова температура повітря за період сівба–сходи, °С	14,5	12,7	9,6	6,1
Сума ефективних температур за період сівба–сходи, °С	114,9	111,3	59,8	22,7
Температура ґрунту на глибині 5 см за період сівба–сходи, °С	15,7	14,0	10,7	6,9
Випало опадів за період сівба–сходи, мм	19,1	16,5	29,2	35,0
Польова схожість насіння, %	89	86	83	78
Тривалість періоду від сівби до припинення осінньої вегетації, днів	59	49	39	29
Середньодобова температура повітря за період сівба–припинення вегетації, °С	9,9	9,2	8,1	6,3
Сума ефективних температур за період сівба–припинення вегетації, °С	339,4	215,3	108,5	51,6

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5
Температура ґрунту на глибині 5 см за період сівба–припинення вегетації, °С	11,0	9,6	8,4	6,2
Випало опадів за період сівба–припинення вегетації, мм	93,8	81,4	67,3	56,8
Запаси вологи у орному шарі ґрунту (0–20 см), мм	29,7	28,0	27,2	26,1
Маса 100 рослин після припинення вегетації, г	342	125	38	14
Маса кореневої системи 100 рослин після припинення вегетації, г	45,4	18,3	9,6	2,8
Кількість пагонів на одній рослині після припинення вегетації, шт.	5,1	2,3	1,4	1,0
Кількість листків на одній рослині після припинення вегетації, шт.	11	6	3	2
Висота рослин після припинення вегетації, см	23	17	14	11
Вміст цукрів після припинення вегетації, % на сиру речовину	5,6	5,2	4,4	3,8

Загальна розрахунково-теоретична сума ефективних температур вище 5 °С від сівби до припинення осінньої вегетації має становити близько 300–350 °С. За

нашими спостереженнями, у середньому за чотири роки досліджень в умовах Полісся такий показник ефективних температур спостерігали лише за сівби 10 вересня (339,4 °С), а за другого, третього і четвертого строків сівби цей показник зменшується в 1,6–6,6 рази. Стає очевидним, що оптимальні температурні умови в осінній період є одним з провідних чинників формування вегетативно потужних рослин до припинення вегетації восени. Проведені дослідження показали, що маса 100 рослин другого, третього і четвертого строків сівби на момент припинення осінньої вегетації в 3–24 рази була меншою за масу рослин першого строку сівби (10 вересня).

При проведенні досліджень зі строками сівби ми звернули увагу не лише на формування надземної маси, а й кореневої системи. Встановлено, що восени найбільш потужна коренева система (45,4 г на 100 рослин) формується у рослин за сівби 10 вересня. За другого-четвертого строків сівби маса кореневої системи різко зменшується. З такою кореневою системою рослини не спроможні використовувати вологу з глибоких шарів ґрунту під час посухи.

Ступінь розвитку рослин та їх стан перед зимівлею, який характеризується коефіцієнтом кущіння, є собою інтегральним показником взаємодії рослин з усім комплексом зовнішніх та внутрішніх факторів. Від їх позитивного впливу залежить ступінь розвиненості рослин на момент припинення вегетації та подальша їх життєздатність.

Період формування фотосинтетичного апарату, кореневої системи та інших адаптивних структур рослин визначається як базовий [4], і саме цей етап має вирішальне значення у реалізації потенційної продуктивності культури. Для повної реалізації продуктивних властивостей рослина повинна восени сформувати 4–5 пагони на момент припинення вегетації. За нашими спостереженнями, таких показників продуктивного кущіння рослини жита озимого набувають за сівби 10 вересня (5,1 шт.). Слід зазначити, що за сівби 10 жовтня кущіння восени не відбувається (рис. 1), це призводить до утворення низьковрожайних пагонів навесні. Таким чином, оптимальність строку сівби доцільно визначати за кількістю пагонів кущіння на момент припинення вегетації рослин восени.

Урожайність жита озимого за різних строків сівби залежить від комплексу природно-антропогенних факторів, що впливають на розвиток рослин і, в першу чергу, від нерегульованого фактора – метеорологічні умови. Аналіз урожайності за 2009–2012 роки (табл. 2) показує, що вплив метеорологічних умов на її величину істотний ($НІР_{05} = 0,21$ т/га). Так за період проведення досліджень урожайність жита коливалась в межах 1,73 (2011 рік)–5,00 т/га (2009 рік). Найнижчий рівень врожайності жита озимого отримано в умовах 2011 року. Такий низький рівень продуктивності пояснюється тим, що впродовж весняно-літнього періоду рослини жита вегетували в умовах гідротермічного стресу. Внаслідок недостатньої кількості опадів (53 % від норми), високої температури

повітря (118 % від норми) та низького вмісту продуктивної вологи в ґрунті (14 % від норми) у критичний період росту та розвитку жита озимого (від виходу в трубку до колосіння) відбулася редукція кількості зерен в колосі та сформувалися недорозвинуті колоски з щуплим, невивпненим зерном.

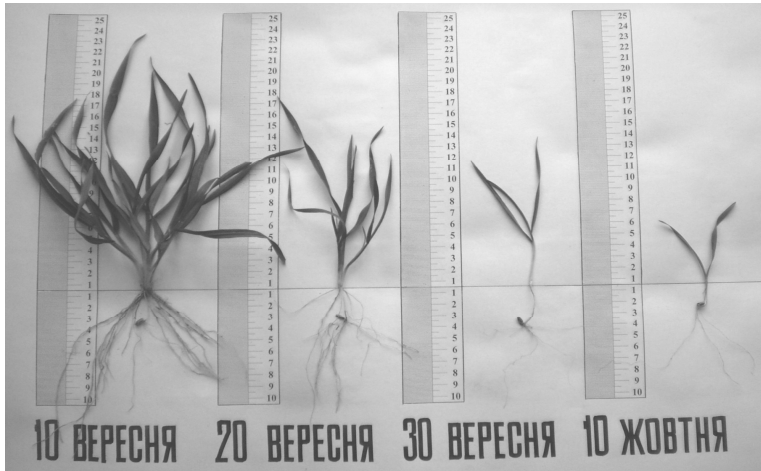


Рис. 1. Розвиток рослин жита озимого після припинення вегетації восени залежно від строків сівби

Найвищий за роки досліджень урожай жита озимого на рівні 3,84–5,00 т/га отримано за сприятливих метеорологічних умов осені 2008 і весни та літа 2009 року. Так сума активних температур за період сівби–припинення вегетації в 2008 році була вищою на 68,1–159,4 °С залежно від строків сівби, ніж у 2010 році.

Аналіз отриманих даних (табл. 2) показує, що у середньому за чотири роки досліджень найвища урожайність зерна жита озимого (3,73 т/га) була отримана за першого строку сівби з нормою висіву 3,0 млн. схожих насінин на один гектар. При запізненні з сівбою на 20–30 днів норму висіву доцільно збільшувати до 4,0 млн/га.

Строки сівби мають вирішальне значення для отримання максимального урожаю з високими технологічними якість. Дані наших досліджень показують, що, не дивлячись на різні умови росту і розвитку рослин жита озимого, вони формують максимальний урожай зерна за сівби 10 вересня. Запізнення з сівбою на 10, 20 та 30 днів за норми висіву 3,0 млн. схожих насінин на один гектар призводить до зниження врожаю зерна на 0,16 (4 %), 0,65 (17 %) та 0,91 т/га (24 %) відповідно. Слід зазначити, що за несприятливих метеорологічних умов (2011 рік) урожайність жита озимого четвертого строку сівби (10 жовтня) майже вдвічі нижча, ніж за першого.

Таблиця 2. Урожайність зерна жита озимого залежно від строків сівби та норм висіву насіння, т/га

Строк сівби	Норма висіву, млн шт./га	Рік				Середнє за 4 роки	± до першого строку сівби	
		2009	2010	2011	2012		т/га	%
10 вересня	3,0	5,00	4,10	3,13	2,68	3,73	–	–
	3,5	4,88	3,67	3,07	3,26	3,72	–	–
	4,0	4,56	3,51	2,98	3,02	3,52	–	–
20 вересня	3,0	4,66	3,77	2,44	3,41	3,57	-0,16	-4
	3,5	4,81	3,56	2,40	3,68	3,61	-0,11	-3
	4,0	4,33	3,46	2,32	3,93	3,51	-0,01	0
30 вересня	3,0	4,38	3,46	1,99	2,49	3,08	-0,65	-17
	3,5	4,63	3,65	2,21	2,67	3,29	-0,43	-12
	4,0	4,22	3,51	1,97	2,66	3,09	-0,43	-12
10 жовтня	3,0	3,84	3,37	1,86	2,21	2,82	-0,91	-24
	3,5	3,91	3,42	1,89	2,32	2,89	-0,83	-22
	4,0	4,03	3,54	1,73	2,45	2,94	-0,58	-16

Примітка: НР₀₅ для строків сівби, т/га
 НР₀₅ для норм висівання, т/га

0,22	0,14	0,09	0,27	0,21
0,17	0,11	0,15	0,13	0,13

У рослинництві важливе значення має економічна доцільність. Тому основною вимогою до елементів технології, які розробляються та впроваджуються у виробництво, є зниження собівартості одиниці продукції, зменшення енергетичних витрат і, як наслідок, підвищення прибутку.

Строки сівби відіграють значну роль у формуванні врожаю. За майже однакових витрат коштів на вирощування жита озимого своєчасне застосування цього технологічного прийому призвело до збільшення умовно чистого прибутку в 1,1–1,9 раза, зниження собівартості одиниці урожаю на 6–31 % та підвищення рентабельності в 1,1–1,8 раза залежно від строків сівби.

Встановлення оптимальних норм висіву економічно важливе питання в технології вирощування жита озимого. Так у середньому за роки проведення досліджень найвищі економічні показники були отримані при нормі висіву 3,0 млн. схожих насінин на один гектар за оптимальних строків сівби (10 вересня). При збільшенні норми висіву до 3,5 та 4,0 млн. схожих насінин на один гектар умовно чистий прибуток зменшився відповідно на 84 та 443 грн/га.

Визначення енергетичної ефективності вирощування жита озимого засвідчило, що в агроекологічних умовах регіону Полісся енергетично вигідним заходом є сівба 10 вересня. Застосування зазначеного агроприйому сприяло найнижчим затратам енергії на формування врожаю – 18073,6 МДж/га, що забезпечило максимальну енергетичну ефективність цього прийому: $K_{ee} = 3,8$. З поступовим запізненням з сівбою відбувається зниження енергії акумульованої у врожаї на 3–11 %, за рахунок чого K_{ee} знижується до 3,5–3,0.

Висновки

В умовах Полісся на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах максимальний рівень урожайності зерна 3,73 ц/га жито озиме сорту Клич формує за сівби 10 вересня при нормі висіву 3,0 млн. схожих насінин на один гектар. Ці агротехнічні прийоми, з економічної та енергетичної точок зору, є найбільш ефективними. Таким чином, строки сівби і норми висіву є важливими елементами технології вирощування жита озимого, від вибору яких значно залежить урожайність.

Література

-
-
1. *Ситник В. П.* Наукове забезпечення виробництва конкурентоспроможного зерна в Україні / *В. П. Ситник* // Особливості ведення зернового господарства України залежно від кон'юнктури ринку : зб. наук. пр. Інституту землеробства. – К. : ЕКМО, 2004. – С. 3–9.
 2. *Сайко В. Ф.* Сучасні технології вирощування конкурентоспроможного зерна / *В. Ф. Сайко* // Особливості ведення зернового господарства України залежно від кон'юнктури ринку : зб. наук. пр. Інституту землеробства. – К.: ЕКМО, 2004. – С. 26–31.
 3. *Стихин М. Ф.* Озимая рожь и пшеница в Нечерноземной полосе / *М. Ф. Стихин, П. В. Денисов.* – Л. : Колос, 1977. – С. 81–88.
 4. *Жученко А. А.* Адаптивное растениеводство: эколого-генетические основы / *А. А. Жученко.* – Кишинев : Штиинца, 1990. – 432 с.
-
-