



# Рослинництво, кормовиробництво

УДК 633.11.111:631.53.04  
© 2014

*А.В. Черенков,*  
член-кореспондент НААН,  
доктор сільсько-  
господарських наук

*М.М. Солодушко,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук

Державна установа  
Інститут сільського  
господарства степової  
зони НААН

## **КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ**

*Проаналізовано гідротермічний режим впродовж більш ніж 20-річний період. На основі багаторічних експериментальних даних встановлено, що в умовах Північного Степу найвищу врожайність пшениці озимої забезпечує сівба з 15 по 25 вересня. Виявлено стійку тенденцію до зміщення строків сівби в напрямі до більш пізніх порівняно з раніше рекомендованими.*

**Ключові слова:** кліматичні зміни, пшениця озима, строки сівби, урожайність, Північний Степ.

Загальноновизнаним фактом останніми роками є те, що клімат північної півкулі Землі поступово теплішає, і відбувається це досить помітними темпами. Крім планетарних і космічних чинників, що зумовлюють коливання температури повітря та кількості опадів, є надмірні промислові викиди в атмосферу вуглекислого газу, вуглеводнів, зокрема метану, окислів азоту та інших домішок, які істотно змінили склад атмосферного повітря і призвели до так званого парникового ефекту.

Клімат в Україні адекватно реагує на глобальні зміни теплового режиму. Середньорічна температура повітря за останні 50 років підвищилася в середньому на 0,5°C [7,8]. Поступова кліматична трансформація впливає на різні сфери життя, особливо актуальна вона для аграрного сектору економіки, оскільки спричиняє посухи і стихійні явища різного характеру, призводить до зниження врожайності та загибелі посівів основних сільськогосподарських культур. У результаті цього, за прогнозами багатьох аналітиків, глобальна продовольча криза може настати вже в найближчі 20 років. Передбачається, що за перші 15 років XXI ст. населення планети зросте на 16%, а посівні площі пшениці, яка є головною харчовою культурою у світі, залишаться незмінними.

Слід зазначити, що Україна є однією з найперспективніших країн, яка здатна істотно збільшити рівень світового виробництва не лише пшениці озимої [6], а й інших основних сільськогосподарських культур — кукурудзи, ячменю, соняшнику.

Степова зона України — центр виробництва товарного зерна пшениці озимої в нашій країні. Характерна кліматична особливість цього регіону — його посушливість, яка зумовлена недостатньою кількістю опадів, нерівномірним їх розподілом упродовж вегетації, що досить часто ускладнюється підвищеним температурним режимом. Найпосушливішою є друга половина літа і осінній період, що створює несприятливі умови для одержання сходів, укорінення та розвитку озимих зернових культур, особливо після непарових попередників [1,8].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Перед аграріями нашої країни поставлене стратегічно важливе завдання — збільшити виробництво зернової продукції в найближчі роки до 75–80 млн т. Серед резервів, які можуть бути задіяні в досягненні цієї мети, переважають ті, що потребують значних матеріальних витрат, зокрема збільшення кількості застосування добрив, засобів захисту рослин, придбання насіннєвого матеріалу тощо. Безпе-

речно, такий комплекс заходів підвищить рівень урожайності зернових культур, але зумовить значне збільшення собівартості отриманої продукції, що в сучасних ринкових умовах відіграє важливу роль. У кожній з технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, крім витратних технологічних заходів, є і такі ефективні способи, які не передбачають додаткових витрат, а потребують лише одного — дотримання наявних для кожної ґрунтово-кліматичної зони рекомендацій щодо правильного застосування певних елементів технології. Серед таких, що ефективно впливають на розвиток основної продовольчої культури — пшениці озимої, її зимостійкість і продуктивність, особливе значення мають строки сівби. У переважній більшості вони визначають дружність та своєчасність сходів, інтенсивність ростових процесів у рослин в осінній період вегетації та фаз їх загартування. Найпродуктивнішими морозо- та зимостійкими по парах і після непарових попередників є рослини пшениці озимої за оптимальних строків сівби [2]. Тому визначення кращого терміну сівби стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов, особливо за вирощування нових високопродуктивних сортів, має велике значення [4].

Доведено, що в умовах Степу відхилення від оптимальних строків сівби на 10 діб призводить до зниження урожайності пшениці озимої як мінімум на 0,2–0,3 т/га, на більший тривалий час — майже до 3,0 т/га [5, 9]. Тому щорічне порушення строків сівби є чи не найпоширенішою причиною недобору врожаю основної зернової культури.

Вважається, що дослідження корекції строків сівби пшениці озимої з метою визначення оптимальних календарних термінів застосування цього технологічного способу слід здійснювати в наукових установах та регіональних центрах АПВ постійно. При цьому потрібно враховувати багаторічні дані урожайності озимини за різних строків сівби [3]. Більше того, поступово змінюються сортовий склад, родючість ґрунту, кліматичні умови тощо, тому модернізація і певний перегляд основних агротехнічних заходів, на нашу думку, мають відбуватися щонайменше 1 раз у 10–15 років.

Останнім часом у господарствах дедалі частіше отримують вищу урожайність пшениці озимої за сівби в допустимо пізні і пізні строки (30 вересня — 10 жовтня) порівняно з раніше визначеними оптимальними (10–25 вересня).

Більшість спеціалістів головною причиною цього явища вважають погодні зміни, особливо пізноосіннього та зимового періодів. Це можна пояснити не лише погодними умовами, пов'язаними з глобальним потеплінням, а й сортовими особливостями, оскільки процес зміщення строків сівби в бік пізніх є динамічним у часі і, як свідчать наукові дані, відбувається постійно, принаймні останні 60–70 років. З тих пір, як пшениці озимій почали приділяти належну увагу, значно збільшилися її посівні площі, розпочався цілеспрямований селекційний процес цієї культури та розроблення технологій вирощування на науковій основі.

**Мета досліджень** — вивчити і проаналізувати врожайність пшениці озимої залежно від строків сівби впродовж більш ніж 20-річний період.

**Матеріали і методика досліджень.** З 1991 по 2013 рр. пшеницю озиму висівали кожні 5 діб з 25 серпня і по 15 жовтня. Тобто було охоплено ранні (25.08–5.09), оптимальні (10–25.09), пізні (30.09–10.10) та надпізні (15.10) строки сівби пшениці озимої в регіоні, які в господарствах використовувалися раніше або рекомендовані і застосовуються останніми роками. У польових дослідах було вивчено близько 40 сортів пшениці озимої, представлених основними вітчизняними селекційними установами. Підготовку ґрунту здійснювали за загальноприйнятою технологією для вирощування озимих зернових культур. Ґрунт дослідної ділянки — чорнозем звичайний. Уміст гумусу в орному шарі за роки досліджень становив 3,9–4,3%; азоту — 50,4–57,2; фосфору — 138–239; калію — 131–138 мг/кг абсолютно сухого ґрунту, рН — 6,9. Норма висіву схожого насіння — 5 млн шт./га.

**Результати досліджень.** Погодні умови впродовж усього часу досліджень були досить різноманітними за температурним режимом і за кількістю опадів протягом вегетації пшениці озимої. Це дало змогу одержати достовірні дані про реакцію різновікових рослин різних сортів на дію абіотичних факторів, які спостерігалися впродовж їх вегетації. Найсприятливішими погодні умови для вирощування пшениці озимої, що забезпечило одержання високих показників урожайності, були в 1993, 2001, 2004, 2008, 2010, 2013 рр. Найменш сприятливі погодні умови спостерігалися в 1995, 1999, 2000, 2003, 2007, 2012 рр.

З урахуванням кліматичних змін в останні роки та їхнього впливу на формування зерно-

**1. Гідротермічні показники в роки проведення досліджень (за даними Дніпропетровського ЦГМ)**

Роки досліджень	Середня температура повітря, °С		Середня кількість опадів, мм		Сума накопичених ефективних (вище +5°С) температур повітря за осінній період	
	за рік	відхилення від норми	за рік	відхилення від норми	сівба 20.09	відхилення від норми
1991–1995	8,1	–0,1	490,6	–5,4	236	+7
1996–2000	8,5	+0,3	512,1	+16,1	220	–9
2001–2005	9,1	+0,9	556,3	+60,3	258	+29
2006–2010	9,8	+1,6	504,0	+8,0	299	+70
1991–2012	8,9	+0,7	517,7	+21,7	257	+28
Середні багаторічні показники	8,2	–	496	–	229	–

вої продуктивності пшениці озимої нами проаналізовано гідротермічний режим протягом усього часу досліджень. За результатами спостережень, загалом за більш ніж 20-річний період середня річна температура повітря збільшилася на 0,7°С, причому початок істотного підвищення температурних показників відзначено в 1996–2000 рр., коли середня температура повітря становила 8,5°С, що перевищувало середню багаторічну норму на 0,3°С (табл.1). Саме в ці роки також спостерігалось зростання річної кількості опадів. Якщо в 1991–1995 рр. середня кількість опадів становила 490,6 мм, то в наступні 5 років вона зросла до 512,1 мм, що перевищувало середню багаторічну норму на 16,1 мм. Упродовж досліджень найбільша кількість опадів (556,3 мм) випала в 2001–2005 рр.

У вирощуванні пшениці озимої важливу роль відіграють погодні умови осіннього періоду вегетації. Підвищений температурний режим упродовж останніх 2-х десятиліть позитивно позначився на тривалості осінньої вегетації, що, як правило, дає змогу розкущитися рослинам за всіх рекомендованих строків сівби, та на умовах зимівлі рослин, які в переважній більшості є відносно сприятливими. Проте в окремі роки, як це було в 2003 та 2012 рр., спостерігається значне ушкодження та загибель посівів, що є наслідком не лише низької температури повітря, а й слабкого розвитку рослин перед зимівлею, відсутності снігу на полях. Тобто це комплекс негативних чинників, певна комбінація яких навіть протягом короткого періоду призводить до небажаних результатів зимівлі пшениці озимої.

Показником, який характеризує тепловий режим осіннього періоду вегетації пшениці ози-

мої, є сума накопичених рослинами ефективних (вище +5°С) температур повітря. За результатами досліджень, за останні 20 років відбулося істотне збільшення значень цього біокліматичного індексу (за сівби пшениці озимої в оптимальні строки перевищення середньої багаторічної норми становило 28–70°С), який у фізичному плані характеризує особливості теплової структури агроценозу і є непрямим індикатором стану теплового середовища навколо рослинних організмів.

Останніми роками відбулося помітне зміщення строків сівби пшениці озимої, які сприяють одержанню високої врожайності, у напрямі до більш пізніх. Така зміна термінів сівби відбувалася поступово, про що свідчать дані, наведені в табл. 2.

Якщо в 1996–2000 рр. результативнішою була сівба з 5 по 25 вересня, то в 2006–2010 рр. — з 20 вересня по 5 жовтня. Загалом, якщо брати до уваги більш ніж 20-річний період досліджень, найефективнішою в зоні Північного Степу є сівба з 10 по 30 вересня. За порівняння середньої врожайності пшениці озимої, яку висівали в оптимальні (15–25 вересня), ранні (25.08–5.09) і пізні строки (30.09–10.10), установлено зниження урожайних показників відповідно на 11–25% та 9–13%. Здійснення сівби в надпізні строки (15 жовтня), що іноді практикується в господарствах степового регіону, як і сівби 25 серпня, призвело до зниження рівня врожайності на 25%.

Наведені дані також свідчать про те, що за визначення оптимальних строків сівби, зокрема пшениці озимої, неможливо оперувати короткостроковими даними, які охоплюють, як правило, 3-річний період. Додатковим підтвердженням цього є результати досліджень із ви-

**2. Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби по чорному пару, т/га**

Строк сівби	Роки				Середнє за 1991–2013 рр.
	1991–1995	1996–2000	2001–2005	2006–2010	
25 серпня	3,42	2,74	3,97	–	3,38
1 вересня	4,10	3,26	4,16	3,70	3,81
5 вересня	4,29	3,67	4,28	4,13	4,03
10 вересня	4,30	3,96	4,58	4,35	4,33
15 вересня	4,20	4,06	4,84	4,55	4,53
20 вересня	4,22	3,88	5,09	4,99	4,53
25 вересня	4,29	3,61	5,23	5,08	4,53
30 вересня	4,53	3,09	4,98	5,09	4,41
5 жовтня	4,06	2,30	4,29	4,90	4,13
10 жовтня	–	–	–	4,42	3,93
15 жовтня	–	–	–	3,71	3,41
Середнє	4,16	3,40	4,60	4,49	–

значення оптимальних строків сівби пшениці озимої, виконаних у 2011–2013 рр. Дружність і своєчасність появи сходів озимини в степовому регіоні зумовлюється гідротермічним режимом у передпосівний період та на час сівби. Надалі морфологічний стан рослин перед зимівлею визначає їх здатність протистояти несприятливим погодним умовам упродовж зимового періоду та весняно-літньої вегетації. Це свідчить про те, що в переважній більшості врожайність пшениці озимої залежить не стільки від календарного строку сівби, скільки від запасів вологи в ґрунті перед початком сівби, а в окремі роки — і від температурних показників, що також затримує появу сходів та впливає на розвиток рослин в осінній період.

Якщо восени 2010 р. завдяки сприятливим

погодним умовам у другій половині осінньої вегетації пшениця озима розпочала зимівлю в досить доброму стані, то її врожайність у 2011 р. в середньому за строками сівби становила 4,83 т/га за вирощування по чорному пару та 3,36 т/га — після соняшнику (табл. 3). Причому найпродуктивнішою за обома попередниками виявилася сівба з 25 вересня по 5 жовтня. Дуже складною була сівба озимини восени 2011 р. Тривала посуха та високі температури повітря не дали змоги отримати своєчасні сходи пшениці озимої за оптимальних та пізніх строків сівби, тому за загального досить низького рівня врожайності (2,52 т/га по чорному пару та 0,62 т/га — після соняшнику) кращі результати забезпечила рання сівба — з 5 по 15 вересня.

**3. Урожайність пшениці озимої сорту Зіра залежно від строків сівби та попередників, 2011–2013 рр.**

Строк сівби	Попередник							
	чорний пар				соняшник			
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
5.09	4,58	3,42	3,40	3,80	3,22	1,07	3,21	2,50
10.09	4,82	4,36	4,16	4,45	3,23	0,75	3,54	2,51
15.09	4,88	4,98	5,19	5,02	3,27	0,60	4,31	2,73
20.09	4,97	2,54	5,89	4,47	3,37	0,58	4,35	2,77
25.09	5,22	2,08	5,95	4,42	3,56	0,57	4,16	2,76
30.09	4,93	2,01	6,12	4,35	3,58	0,57	3,94	2,70
5.10	4,91	1,60	5,78	4,10	3,52	0,54	3,84	2,63
10.10	4,85	1,20	5,44	3,83	3,47	0,48	3,67	2,54
15.10	4,31	0,52	4,47	3,10	3,01	0,46	2,97	2,15
Середнє	4,83	2,52	5,16	–	3,36	0,62	3,78	–
NIP <sub>05</sub> , т/га, для:		строків сівби			0,14	0,19	0,31	–
		попередників			0,24	0,21	0,24	–
		взаємодії			0,18	0,24	0,24	–

На відміну від попередніх років передпосівний період у 2012 р. відзначався значними опадами та достатньою вологозабезпеченістю ґрунту на час сівби. Особливо це стосувалося ранньої сівби пшениці озимої, яку здійснили в багатьох господарствах степової зони з урахуванням осіннього періоду 2011 р., коли сходи було отримано лише за рахунок серпневих опадів. Проте осінній період був дуже сприятливим — теплим і в міру дощовим, що дало змогу посівам за рекомендованих строків сівби розпочати зимівлю в доброму стані.

Разом з тим рослини пшениці озимої, яку висівали в ранні строки (5–10 вересня), переросли, й була істотною загрозою їх ушкодження та загибелі впродовж перезимівлі. За порівняно незначних втрат після зимівлі переростання рослин все ж таки стало причиною недобору зерна в 2013 р. Якщо найвищу врожайність

пшениці озимої (6,12 т/га) по чорному пару було одержано за сівби 30 вересня, то найнижчу (3,40 т/га) — 5 вересня, тобто різниця становила 2,72 т/га. Деяко меншою виявилася різниця в урожайності озимини, яку висівали в різні строки після соняшнику. Так, за найкращого строку сівби (20 вересня) було отримано 4,35 т/га зерна, тоді як за раннього (5 вересня) — 3,21 т/га, що виявилось на 1,14 т/га (26%) менше. Ще менш ефективною була сівба пшениці озимої по цьому попереднику в надпізні строки — 15 жовтня. Зниження врожайності порівняно із сівбою в оптимальні строки становило 32%. Загалом найвищі показники врожайності пшениці озимої за її вищівання по чорному пару в середньому за 2011–2013 рр. одержано в період проведення сівби з 10 по 30 вересня; після соняшнику — з 15 вересня по 5 жовтня.

## Висновки

За останні 2 десятиріччя в зоні Північного Степу відбулися істотні кліматичні зміни, що виявляється в підвищенні середньої річної температури повітря та збільшенні річної кількості опадів. Така трансформація погодних умов позначається на процесах вищівання сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, оптимальні строки сівби якої за багаторічними даними мають тенденцію до зміщення в напрямі до більш пізніх (на 5–7 днів) порівняно з раніше рекомендованими.

Ймовірність отримання високих показників

урожайності пшениці озимої в умовах північної підзони Степу, за результатами досліджень 1991–2013 рр., є найбільшою за сівби в календарний термін з 15 по 25 вересня.

У визначенні оптимальних строків сівби пшениці озимої слід керуватися результатами довготривалих дослідів на основі статистичного аналізу отриманої врожайності в різні за погодними умовами роки. Це максимально забезпечить зерновиробників від втрат і може бути одним із недостатньо використаних резервів збільшення валових зборів зернової продукції в країні.

## Бібліографія

1. Адаменко Т.І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату/Т.І. Адаменко//Агроном. — 2006. — № 34. — С. 12–13.
2. Вожегова Р. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу/Р.А. Вожегова, С.О. Заєць, О.А. Коваленко//Вісн. аграр. науки. — 2013. — № 11. — С. 26–29.
3. Задонцев А.И. Приемы возделывания озимой пшеницы в Степи Украины/А.И. Задонцев, В.И. Бондаренко//Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. — Днепропетровск. — 1974. — С. 237–244.
4. Іващенко О.О. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату/О.О. Іващенко, О.І. Рудник-Іващенко//Вісн. аграр. науки. — 2011. — № 8. — С. 10–12.
5. Лисікова В. Н. Оптимальні строки сівби/В.Н. Лисікова, О.М. Сипливець, А.А. Клочко//На-сінництво. — 2004. — № 8. — С. 20–23.
6. Проць Р. 100 ц/га озимої пшениці — це реально!/Р. Проць//Агроном. — 2013. — № 4. — С. 54–56.
7. Ромащенко М.І. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку із змінами клімату/[М.І. Ромащенко, О.О. Собко, Д.П. Савчук, М.І. Кульбіда]. — К.: Ін-т гідротехніки і меліорації УААН, 2003. — 96 с.
8. Ситник К. Біосфера і клімат: минуле, сьогодення і майбутнє/К. Ситник, В. Багнюк//Вісн. НАН України. — 2006. — № 9. — С. 3–20.
9. Солодушко М.М. Урожайність озимої пшениці по чорному пару залежно від строків сівби/М.М. Солодушко//Бюлет. Ін-ту зерн. госп. — Дніпропетровськ, 2009. — № 36. — С. 41–45.

Надійшла 14.02.2014.