

ВПЛИВ ПОСУШЛИВИХ УМОВ СТЕПУ НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ НАСІННЯ ТА ПРОРОСТКІВ ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

О.Л. Романенко¹, І.С. Куц¹, С.О. Заєць², М.М. Солодушко³

¹ Запорізька філія ДУ «Держґрунтохорона»

² Інститут зрошуваного землеробства НААН

³ Інститут зернових культур НААН

Встановлено, що впродовж останніх 25 років в умовах Південного Степу відбулися істотні зміни гідротермічних показників, які призвели до зміщення оптимальних строків сівби у бік пізнішого періоду. Наведено результати експериментальних досліджень життєздатності насіння та проростків озимих культур (пшениця, ячмінь, тритикале) за умов екстремально посушливого літньо-осіннього періоду 2011 р., що має важливе науково-практичне значення для розробки стратегії посівної кампанії. Обґрунтовано, що за умов різкої посухи в передпосівний період, а також за відсутності гарантованої продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на момент оптимальних строків сівби, посів озимих слід проводити наприкінці допустимо пізніх строків, з підвищеною нормою висіву (на 15–20%), на глибину 5–7 см, у межах 75% від планової площі.

Ключові слова: життєздатність насіння та проростків, озимі культури (пшениця, ячмінь, тритикале), урожайність, посушливі умови.

Запорізька державна сільськогосподарська дослідна станція (ДСГДС, з 2011 р. — Інститут олійних культур НААН) розташовується в посушливій зоні Південного Степу України, де волога є головним чинником, що визначає продуктивність сільськогосподарських культур. Провідні вчені вказують на значні зміни клімату, що відбуваються в світі [1–3]. За даними Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) середня температура повітря за рік, з початку минулого століття, в степовій частині України збільшилась на 0,2–0,3°C. Найбільше підвищення температурних показників спостерігається в зимовий (на 1,2–1,3°C) та весняний (на 0,8–0,9°C) періоди. Влітку температура повітря знизилась на 0,2–0,3°C, восени — залишилась без змін.

Південний Степ характеризується найбільшою посушливістю і значними тепловими ресурсами. Найвищу продуктивність озимі зернові культури демонструють лише у разі забезпечення впродовж усього вегетаційного періоду оптимальних життєвих

умов. Відхилення від оптимуму, навіть одного чинника життєдіяльності рослин, спричиняє недобір урожаю зерна та погіршення його якості [4].

У цій зоні майже щороку спостерігаються посухи різної інтенсивності та тривалості під час першого, другого або впродовж усього періоду вегетації рослин озимих культур. Подібні явища призводять до постійного дефіциту вологи, яка є основним обмежувальним чинником життєдіяльності рослин. Саме невідповідність між потребою рослин у воді та її надходженням з ґрунту є першочерговим критерієм сили прояву посухи. Її вплив на рослини залежить від тривалості бездошового періоду, температури повітря, відносної його вологості тощо. Найбільше потерпають від посухи посіви озимих, які розміщуються після непарових попередників.

Встановлено, що помірні атмосферні посухи впродовж усієї вегетації зумовлюють зниження врожайності зерна на 35%, сильні — на 65, дуже сильні — на 85%, а ґрунтові — на 15, 35, 65% відповідно [5]. Крім того, вплив посухи на врожайність пшениці озимої залежить від якісного стану посівів. У посушливі роки знижується

врожайність зерна у посівах відмінної якості на 23%, доброї — на 29, задовільної — на 47, незадовільної — на 59, поганої якості — на 75% [4].

Про зміну клімату свідчать також дані метеопоста Запорізької ДСГДС. За 1990/91–2011/12 рр. кількість опадів зменшилась на 102,3 мм (з 464,9 до 362,6 мм), середня річна температура повітря підвищилась на 1,4°C (з 9,6 до 11,0°C), гідротермічний коефіцієнт за березень — червень понизився з 0,9 до 0,6 порівняно з попереднім періодом (1972/73–1985/86 рр.).

В умовах Південного Степу досягти високої врожайності зерна озимих культур можливо тільки за умов забезпечення своєчасних сходів, чому сприяє сівба в оптимальний строк. Успішне виконання цього завдання залежить від вологості посівного шару ґрунту на момент сівби, що своєю чергою забезпечується опадами у серпні — вересні. Саме в цей період їх випадає недостатньо і, як правило, вони швидко випаровуються та не можуть забезпечити появу дружних сходів. За останні 20 років зміна клімату вплинула і на гідротермічні показники клімату — вересня. Середня кількість опадів за серпень зменшилась на 16,7 мм, за вересень — на 3,5 мм, а річна температура повітря — підвищилась у серпні та вересні на 2,8 і 1,9°C відповідно.

Отже, забезпеченість рослин вологою значно погіршилась, а величина теплового ресурсу — збільшилась, що має негативний вплив на своєчасність сходів озимих культур та їх розвиток в осінній період.

Мета роботи — дослідити взаємозв'язок між вологозабезпеченістю посівів озимих культур в осінній період, строками сівби, життєздатністю насіння та проростків за умов глобальних змін клімату в зоні Степу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На Запорізькій ДСГДС упродовж 1990/91–2011/12 рр. проводили дослідження реакції сортів пшениці озимої Альбатрос одеський і Єрмак на строки сівби. Перший сорт висівали 5, 15, 25 вересня і 5 жовтня з нормою висіву 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 млн/га схожих насінин відповідно; дру-

гий — 5, 10, 15, 20, 25, 30 вересня та 5, 10, 15, 20 жовтня з нормою висіву 3,5; 3,5; 4,0; 4,0; 4,5; 4,5 та 5,0; 5,0; 5,5; 5,5 млн/га схожих насінин відповідно. Для досліджень використовували семипільну сівозміну: чорний пар, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, горох, пшениця озима, соняшник.

Ґрунт — чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Уміст гумусу в орному шарі становить 2,7% (за Тюрнімом), гідролізованого азоту — 18,9 (за Корнфільдом), рухомого фосфору — 13,2 і обмінного калію — 13,8 мг/100 г ґрунту (за Чиріковим). Реакція ґрунтового розчину — нейтральна. Посів здійснювали селекційною сівалкою СКС-6-10. Розмір посівної ділянки — 20 м², залікової — 18,0 м², повторність — чотириразова. Норма внесення добрив та агротехніка — рекомендовані для степової зони. Лабораторно-польові дослідження щодо визначення життєздатності насіння та проростків озимих культур проводили по чорному пару та після стернового попередника. Польові та лабораторно-польові дослідження проводили за методикою Б.А. Доспехова [6].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Багаторічні дослідження свідчать, що повноцінні сходи озимих забезпечуються лише за умов, коли в шарі ґрунту 0–10 см міститься продуктивної вологи не менше 10 мм, а в орному — 20–30 мм. За такої вологості ґрунту насіння швидко проростає, сходи з'являються на 7–8 день, польова схожість насіння становить близько 75–80%. На думку вчених [7], насіння, що проростає пізніше сьомого дня від посіву, має нижчу врожайність на 28% порівняно з більш ранніми сходами. Оптимальні умови щодо вологості ґрунту майже щорічно утворюються тільки по чорному пару.

Аналіз вологозабезпеченості рослин, проведений в умовах Запорізької ДСГДС упродовж 34 років, засвідчив, що в 1990/91–2011/12 рр. за рівнем зволоження верхнього шару ґрунту відбулися доволі істотні зміни порівняно з попереднім періодом (1972/73–1985/86 рр.) (табл. 1).

Таблиця 1

**Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см на момент сівби
пшениці озимої по чорному пару, мм**

Рік	Строк сівби	Середнє, мм	10 мм і більше			Менше ніж 10 мм			Вірогідність сходів, %
			кількість років	середнє	варіювання	кількість років	середнє	варіювання	
1972–1985	15.09	13,4	13	14,3	10,4–18,6	1	1,7	1,7	93
1990–2011	5.09	7,9	8	13,2	10,2–18,6	12	4,3	0–9,7	40
	15.09	8,8	7	13,0	10,6–17,3	13	6,6	0,8–9,7	35
	25.09	10,2	10	13,6	10,2–19,4	10	6,8	0–9,7	50
	5.10	10,2	9	15,2	11,4–19,4	11	6,2	3,4–8,5	45

З 1972 до 1985 року на момент сівби пшениці озимої середні запаси продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту становили 13,4 мм, тобто впродовж 13 років кількість вологи була вищою ніж 10 мм (за винятком одного року – меншою ніж 10 мм), що, загалом, забезпечувало вірогідність сходів на рівні 93%.

За останні 20 років запаси вологи в ґрунті істотно зменшилися. Перед сівбою, залежно від строків її проведення, середня кількість вологи в посівному шарі становила 7,9–10,2 мм. Так, за період проведення досліджень запаси вологи в шарі ґрунту 0–10 см на рівні понад 10 мм спостерігались впродовж 7–10 років, менше 10 мм – 10–13 років. Якщо дотримуватись вказаного групування, то вірогідність появи сходів пшениці озимої по чорному пару за період з 1990 до 2011 року виявилася дуже низькою (35–50%). Однак спостереження за польовою схожістю насіння засвідчили, що повні сходи були забезпечені за умов запасу вологи в посівному шарі ґрунту менше ніж 10 мм. На нашу думку, зміна клімату дещо сприяла зміні біологічних властивостей пшениці озимої, зерно якої може проростати і за нижчих (5,0–9,9 мм) рівнів продуктивної вологи. Крім того, важливе значення має селекційний напрям, спрямований на добір батьківських форм (ліній) з чітко вираженою ксероморфною струк-

турою, з підвищеним рівнем адаптації до посушливих умов степової зони та витривалістю до абіотичних стрес-чинників [8].

За результатами проведених досліджень запаси продуктивної вологи у посівному шарі ґрунту були розділені на три умовні групи: 10 мм і більше, 5,0–9,9, менше 5 мм. Така схема відобразила реальну ситуацію в польових умовах щодо отриманих сходів. За останні 20 років вірогідність появи сходів пшениці озимої по чорному пару за сівби 5, 15, 25 вересня і 5 жовтня становила 70, 90, 90 і 85% відповідно. Порівняно з періодом 1972–1985 рр. вірогідність одержання сходів останніми роками знизилась з 93 до 90%. Найвищі значення цього показника продемонстрували посіви пшениці озимої від 25 вересня (90%), які формували максимальну врожайність, а також від 15 вересня (90%).

Рівень врожайності озимих культур визначається восени. У роки з повноцінними сходами осінні посіви мають потужну кореневу систему і, як правило, забезпечують високу врожайність зерна навіть за несприятливих погодних умов у літні місяці. Натомість слаборозвинені та зріджені з осені посіви – це майже завжди низькопродуктивні посіви [4].

Для озимих зернових культур ідеальним є одержання своєчасних дружних сходів, формування агроценозів з оптималь-

ною кількістю рослин, стебел і ступенем розвитку кожної рослини. Проте на півдні України доволі часто в період сівби озимих після непарових попередників, а іноді й по самому пару, посівний шар ґрунту є сухим, запаси вологи в ньому — мінімальні, тому отримати сходи доволі складно або й неможливо. За таких умов поява сходів затримується на невизначений термін, до випадання опадів та необхідного зволоження посівного шару ґрунту. Унаслідок глобального потепління у Південному Степу доволі часто спостерігаються посушливі серпень та осінні місяці. Тільки за останні п'ять років такі несприятливі умови зафіксовано тричі (2011, 2014, 2015 рр.). За таких умов перед виробниками постають дуже важливі питання: у який строк проводити сівбу озимих за відсутності необхідних запасів вологи; яку площу від планової засівати, якщо впродовж рекомендованих строків сівби посівний шар ґрунту залишається сухим; що відбувається з насінням після довготривалого перебування в ґрунті, яка його життєздатність та чи існує можливість впливу на польову схожість?

Результати досліджень свідчать, що сіяти озимі в напівсухий ґрунт, особливо в ранні строки, недоцільно, оскільки запаси вологи за таких умов не забезпечують дружних сходів, і посіви зріджуються. Крім того, різновікові рослини в таких посівах є надто слабкими, повільно розвиваються і значно пошкоджуються в період зимівлі

[9]. Отже, якщо на початок оптимальних строків сівби рівень запасів вологи у верхньому шарі ґрунту є недостатнім для забезпечення дружних сходів, сівбу озимих доцільно відкласти до випадання ефективних опадів, але провести в межах допустимих строків.

Багаторічні дані наукових установ, зокрема Запорізької ДСГДС, свідчать, що істотні зміни гідротермічних показників, насамперед підвищення середньодобових температур повітря за період вегетації озимих, спричинили зміщення оптимальних строків сівби до пізніших термінів як по чорному пару, так і після непарових попередників. Так, за 21-річними даними (1990–2012 рр.) Запорізької ДСГДС (табл. 2) сорт пшениці озимої Альбатрос одеський по чорному пару продемонстрував максимальну урожайність у посівах від 25 вересня — 6,09 т/га, за шестирічними даними щодо сорту Єрмак — від 25 вересня і 5 жовтня — 6,35 і 6,15 т/га відповідно; за чотирирічними — від 5 жовтня, 25 і 30 вересня — 5,92; 5,88 і 5,83 т/га відповідно.

Зважаючи на глобальне потепління, ґрунтово-кліматичні умови, гідротермічні показники, сівозміну, сортові особливості, для Запорізької обл. оптимальними та допустимими є строки сівби в інтервалі від 10 вересня до 15 жовтня, а найвища продуктивність рослин формується за сівби 25 вересня — 5 жовтня. Слід зауважити, що на середину 80-х років минулого століття

Таблиця 2

Урожайність пшениці озимої по чорному пару залежно від строків сівби (1990–2012 рр.), т/га

Рік	Кількість років	Сорт	Строк сівби									
			5.09	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	5.10	10.10	15.10	20.10
1990–2012*	21	Альбатрос одеський	5,51	–	5,81	–	6,09	–	5,41	–	–	–
2007–2012	6	Єрмак	5,06	–	5,71	–	6,35	–	6,15	5,47	5,19	
2009–2012	4	Єрмак	4,64	5,03	5,23	43,3	5,88	5,83	5,92	5,16	4,75	4,33

Примітка: * за 1994 р. (вимерзання посівів) та 2003 р. (льодова кірка) — дані відсутні.

для всіх агрокліматичних зон оптимальні та допустимі строки припадали на 1–30 вересня [10].

У 2011 р. на Запорізькій ДСГДС були проведені лабораторно-польові досліді з визначення життєздатності насіння та проростків озимих культур. Літньо-осінній період вказаного року характеризувався сильною посухою. У серпні випало 8,0 мм опадів, всі вони були непродуктивними (менше 5,0), у вересні – 15,2, жовтні – 5,2, листопаді – 1,5, всього за осінній період – 21,9 мм (25% від норми). Запаси продуктивної вологи по чорному пару різко ско-

ротилися, а після непарових попередників у шарі ґрунту 0–20 см вони були повністю відсутні. На момент припинення вегетації (ІІІ декада листопада) по чорному пару зійшло 10–40% рослин, а після інших попередників сходи і зовсім не зійшли.

Життєздатність насіння та проростків озимих культур пшениці (сорт Куяльник, варіант 1), ячменю (Достойний, варіант 2), тритикале (Раритет, варіант 3) вивчали по чорному пару в досліді з екологічного випробування, а пшениці сорту Сирена одеська (варіант 4) після пшениці озимої в іншій сівозміні (табл. 3).

Таблиця 3

Життєздатність насіння та проростків озимих зернових культур, 2011 р.

Відбирання проб та шару ґрунту (площа – 0,375 м ² , глибина – 0,12 м) 22 листопада 2011 р.			Життєздатність насіння та проростків на 20-й день після пророщування (12 грудня 2011 р.)					
рослини, насіння, проростки	кількість		насіння проростки	кількість		рослини, насіння, проростки	кількість	
	одиниць	%		одиниць	%		одиниць	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Варіант 1

Пшениця озима сорту Куяльник по чорному пару (посів 3 жовтня 2011 р.)

Рослини (зійшли)	50	43	–	–	–	Проростки (зійшли)	50	43
Проростки (живі візуально)	37	32	Проростки (зійшли)	25	21	Проростки (зійшли)	25	
			Проростки (не зійшли)	12	11	проростки (не зійшли)	12	
Насіння не наклюнулось (живе візуально)	12	10	Насіння (зійшло)	7	6	Насіння (зійшло)	7	
			Насіння (не зійшло)	5	4	Насіння (не зійшло)	5	
Проростки (загинули)	6	5	–	–	–	Проростки (загинули)	6	
Насіння (загинуло)	11	10	–	–	–	Насіння (загинуло)	11	
ВСЬОГО	116	100	–	–	–	ВСЬОГО	116	
Рослини (зійшли)	50	43	–	–	–	Рослини (зійшли)	50	

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Проростки + насіння (живі візуально)	49	42	–	–	–	Проростки + насіння (зійшли)	32	27
						(не зійшли)	17	15
Проростки + насіння (загинули)	17	15	–	–	–	Проростки + насіння (загинули)	17	15

*Відбирання проб (22 листопада) – 51 доба.
Польова схожість: до пророщування – 43%;
після пророщування насіння та проростків у піску (43 + 27) – 70%.*

Варіант 2

Ячмінь озимий сорту Достойний по чорному пару (посів 3 жовтня 2011 р.)

Рослини (зійшли)	36	21	–	–	–	Рослини (зійшли)	36	21
Проростки (живі візуально)	98	58	Проростки (зійшли)	93	55	Проростки (зійшли)	93	55
			Проростки (не зійшли)	5	3	Проростки (не зійшли)	5	3
Насіння не наклонулось (живе візуально)	27	16	Насіння (зійшло)	14	8	Насіння (зійшло)	14	8
			Насіння (не зійшло)	13	8	Насіння (не зійшло)	13	8
Проростки (загинули)	0	0	–	–	–	Проростки (загинули)	0	0
Насіння (загинуло)	8	5	–	–	–	Насіння (загинуло)	8	5
ВСЬОГО	169	100	–	–	–	ВСЬОГО	169	100
Рослини (зійшли)	36	21	–	–	–	Рослини (зійшли)	36	21
Проростки + насіння (живі візуально)	125	74	–	–	–	Проростки + насіння (зійшли)	107	63
						(не зійшли)	18	11
Проростки + насіння (живі візуально)	8	5	–	–	–	Проростки + насіння (живі візуально)	8	5

*Відбирання проб (22 листопада) – 51 доба.
Польова схожість: до пророщування – 21%;
після пророщування насіння та проростків у піску (21 + 63) – 84%.*

Варіант 3

Тритикале озиме сорту Раритет по чорному пару (посів 3 жовтня 2011 р.)

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рослини (зійшли)	42	41	–	–	–	Рослини (зійшли)	42	41
Проростки (живі візуально)	33	32,5	Проростки (зійшли)	26	25,5	Проростки (зійшли)	26	25,5
			Проростки (не зійшли)	7	7	Проростки (не зійшли)	7	7
Насіння не наклонулось (живе візуально)	23	22,5	Насіння (зійшло)	0	0	Насіння (зійшло)	0	0
			Насіння (не зійшло)	23	22,5	Насіння (не зійшло)	23	22,5
Проростки (загинули)	0	0	–	–	–	Проростки (загинули)	0	0
Насіння (загинуло)	4	4	–	–	–	Насіння (загинуло)	4	4
ВСЬОГО	102	100	–	–	–	ВСЬОГО	102	100
Рослини (зійшли)	42	41	–	–	–	Рослини (зійшли)	42	41
Проростки + насіння (живі візуально)	56	55	–	–	–	Проростки + насіння (зійшли)	26	25,5
						(не зійшли)	30	29,5
Проростки + насіння (загинули)	4	4	–	–	–	Проростки + насіння (загинули)	4	4

Відбирання проб (22 листопада) – 51 доба.

Польова схожість: до пророщування – 41%;

після пророщування насіння та проростків (41 + 25,5) – 66,5%.

Варіант 4

Пшениця озима сорту Сирена одеська після пшениці озимої (посів 10 вересня 2011 р.)

Рослини (зійшли)	0	0	–	–	–	Рослини (зійшли)	0	0
Проростки (живі візуально)	67	66	Проростки (зійшли)	49	48	Проростки (зійшли)	49	48
			Проростки (не зійшли)	18	18	Проростки (не зійшли)	18	18
Насіння не наклонулось (живе візуально)	32	31	Насіння (зійшло)	7	7	Насіння (зійшло)	7	7
			Насіння (не зійшло)	25	24	Насіння (не зійшло)	25	24
Проростки (загинули)	2	2	–	–	–	Проростки (загинули)	2	2

Закінчення таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Насіння (загинуло)	1	1	–	–	–	Насіння (загинуло)	1	1
ВСЬОГО	102	100	–	–	–	ВСЬОГО	102	100
Рослини (зійшли)	0	0	–	–	–	Рослини (зійшли)	0	41
Проростки + насіння (живі візуально)	99	97	–	–	–	Проростки + насіння (зійшли)	56	55
Проростки + насіння (загинули)	3	3	–	–	–	Проростки + насіння (загинули)	3	4

Відбирання проб (22 листопада) – 74 доба.

Польова схожість: до пророщування – 0%; після пророщування насіння та проростків у піску (0 + 55) – 55%.

На 20-й день (12 грудня) після пророщування проростків та насінин був проведений підрахунок їх життєздатності.

У варіанті 1 із 37 вирощуваних проростків забезпечили сходи 25 од. (21%), рослини перебували у фазі 2-х листків, мали висоту 14–16 см. Із 12 насінин зійшло 7 (6%), довжина другого листка становила 2–3 см, висота рослин 10–12 см. Тобто у цьому варіанті із 116 висіяних насінин (100%) майже своєчасно зійшло 50 (43%), із решти матеріалу (66 од., або 57%) після 51 доби візуально живими виявились 37 проростків (32%) та 12 насінин (10%). Із 49 вирощуваних у посудинах з піском проростків та насінин сходи сформували 32 од. (27%), решта – загинули. Тобто їх умовно польова схожість підвищилась на 27% (з 43 до 70%), що має важливе науково-практичне значення для планування посіву озимих зернових культур у господарствах Південного Степу, особливо за умов глобального потепління та щорічних посух різної інтенсивності на момент настання оптимальних та допустимих строків сівби.

Звичайно, неможливо передбачити ситуацію щодо вологості орного шару ґрунту, інтенсивності і дати випадання опадів, тривалості перебування насіння у воло-

гому ґрунті, що може спровокувати його проростання, а в подальшому пліснявіння і загибель.

Одержані результати досліджень свідчать, що навіть після довготривалого перебування насіння в сухому (напівсухому) ґрунті є реальна можливість підвищити польову схожість озимих культур завдяки пізнім опадам (друга половина листопада – перша декада грудня).

У варіанті 2 польова схожість ячменю озимого сорту Достойний становила 21%, а після пророщування зразків у піску підвищилась завдяки проросткам (на 55%) та насіння (на 8%) і досягла найвищого в досліді рівня – 84% (21 + 63).

Польова схожість тритикале озимого сорту Раритет по чорному пару (варіант 3) становила 41%, а її підвищення відбулося лише завдяки проросткам (на 25,5%), загалом на 66,5% (41 + 25,5).

У варіанті 4 пшениця озима сорту Сирена одеська після пшениці озимої не сходила упродовж довготривалого періоду (74 доби). Після пророщування в посудинах були отримані такі результати: із 67 висіяних проростків сформували сходи 49 од. (48%), а із 32 насінин – 7 од. (7%), що забезпечило польову схожість на рівні 55%.

ВИСНОВКИ

За результатами багаторічних досліджень встановлено, що внаслідок атмосферних посух та збільшення величини теплового ресурсу погіршилась забезпеченість рослин озимих культур вологою.

Визначення польової схожості, життєздатності насіння та продуктів озимих культур мають важливе значення для стратегії посівної кампанії. Найбільш стійким до несприятливих умов вологозабезпече-

ності у ґрунті виявилось насіння ячменю озимого сорту Достойний по чорному пару.

За умов різкої посухи в передпосівний період, а також за відсутності гарантованої продуктивної вологи в орному шарі ґрунту на момент оптимальних строків сівби посів озимих слід проводити наприкінці допустимо різних строків, з підвищеною нормою висіву (+15–20%), на глибину 5–7 см, на площі в межах 75% від запланованої.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бучинский И.Е. Климат Украины в прошлом, настоящем и будущем / И.Е. Бучинский — К.: Госиздат с.-х. литературы, 1963. — 308 с.
2. Демчинский Н.А. Нужды сельского хозяйства и будущее России / Н.А. Демчинский. — СПб., 1903. — 103 с.
3. Hemic I.T. Зміна клімату в зоні зрошення / I.T. Hemic // Зрошуване землеробство. — 1994. — Вип. 39. — С. 7–11.
4. Hemic I.T. Пшениця озима на півдні України: Монографія / I.T. Hemic. — Херсон: Олдіплюс, 2011. — 460 с.
5. Землеробство в умовах недостатнього зволоження (наукові та практичні висновки) / За ред. В.М. Крутя і О.Г. Тараріка. — К.: Аграрна наука, 2000. — 78 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — [3-е изд. испр. и доп.] — М.: Колос, 1973. — 236 с.
7. Лифенко С.П. Які строки сівби — оптимальні / С.П. Лифенко, М.А. Литвиненко, В.Т. Чайка // Насінництво. — 2009. — № 11. — С. 3–4.
8. Що очікує південний Степ в умовах глобального потепління? / [О.Л. Романенко, С.Р. Конова, М.М. Солодушко та ін.] // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. — 2014. — Вип. 16. — С. 204–211.
9. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. — К.: Аграрна наука, 2010. — 986 с.
10. Научно обоснованная интенсивная система земледелия для Запорожской области: Методические рекомендации / под ред. А.Л. Коваленко, Е.Г. Бучека. — Запорожье, 1987. — 407 с.

REFERENCES

1. Buchinskiy, I.E. (1963). *Klimat Ukraine v proshlom, nastoyashchem i budushchem* [Climate of in the past, present and future]. Kyiv [in Russian].
2. Demchinskiy, N.A. (1903). *Nuzhdy selskogo khozyaystva i budushchee Rossii* [Needs of agriculture and future of Russia]. Spb. [in Russian].
3. Netis, I.T. (1994). *Zmina klimatu v zoni zroshennya* [Climate change in the irrigation zone]. *Zroshuvane zemlerobstvo — Irrigated agriculture*, 39, 7–11 [in Ukrainian].
4. Netis, I.T. (2011). *Pshenitsya ozima na pivdni Ukraini* [Winter Wheat in the South of Ukraine]. Kherson [in Ukrainian].
5. Krut', V.M., Tarariko, O.G. (2000). *Zemlerobstvo v umovakh nedostatnogo zvolozhennya* [Agriculture in conditions of insufficient humidification]. Kyiv [in Ukrainian].
6. Dospikhov, B.A. (1973). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)* [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of reseach results)]. Moskva [in Russian].
7. Lifenko, S.P., Litvinenko, M.A., Chayka, V.T. (2009). *Yaki stroke sivbi — optimal'ni* [What sowing times are optimal]. *Nasinnitstvo — Seed production*, 11, 3–4 [in Ukrainian].
8. Romanenko, O.L., Konova, S.R., Solodushko, M.M., Usova, N.M., Baloshenko, S.V. (2014). *Shcho ochikuye pivdenniy Step v umovakh globalnogo poteplinna? [What does the southern steppe expect in global warming?]*. *Visnik Tsentru naukovogo zabezpechennya APV Kharkivskoy oblasti — Announcer of Center of the scientific providing AIP in the Kharkiv region*, 16, 204–211 [in Ukrainian].
9. Zubets, M.V. et al. (2010). *Naukovi osnovi agropromisloвого virobnitstva v zoni Stepu Ukraini* [Scientific fundamentals of agroindustrial production in the steppe zone of Ukraine]. Kyiv: Agrarna nauka [in Ukrainian].
10. Kovalenko, A.L., Buchek, E.G. (1987). *Nauchno obosnovannaya intensivnaya sistema zemledeliya dlya Zaporozhskoy oblasti* [Scientifically reasonable intensive system of agriculture for the Zaporozhye region: Methodical recommendations]. Zaporozhye [in Russian].