

cesium-137 specific activity of agricultural products. It was established under conditions of radionuclide contamination of agroecosystems of Zhitomir and Volyn Polissya the winter triticale varieties Slavetne and DAU 5 gave a high grain yield (3-4 t / ha) and accumulated cesium-137 in the main products (grain) and by-products (straw) by 2-3 times less than soft winter wheat (Poliska 90, Zoryana Nosivska) and other triticale varieties (Vivate Nosivske, Pshenychne). It was shown that the application of potassium (K_{120}) and phosphorus-potassium ($P_{120}K_{120}$) fertilizers on the background of nitrogen fertilizers (N_{60-90}) on winter triticale crops (Vivate Nosivske, Pshenychne, Ellada) was effective to reduce cesium-137 accumulation (by 20-40%, depending on year conditions and predecessor) and to significantly increase the grain yield by 11,4-19%, compared to the control (no fertilizer).

УДК 633.11 : 63.5

ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОВІКОВИХ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЗОНІ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Романенко О. Л., Конова С. Р.

Запорізька філія ДУ «Держґрунтохорона»;

Солодушко М. М.

ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України;

Бальошенко С. В.

Наведено експериментальні дані та результати метеорологічних спостережень Запорізької ДСГДС, яка розташована в зоні південного Степу України. На основі багаторічних досліджень проведено глибокий аналіз впливу запасів продуктивної вологи в ґрунті на урожайність пшениці м'якої озимої в умовах глобального потепління клімату.

Ключові слова: запаси продуктивної вологи в ґрунті, урожайність, строки сівби, потепління клімату, вбирання води ґрунтом, водоспоживання рослин

Вступ. В степовій зоні пшениця озима є головною продовольчою культурою, яка за врожаєм та збором зерна посідає перше місце.

Україна – одна з небагатьох країн світу, яка має високий потенціал виробництва високоякісного зерна та можливість суттєвого збільшення об'ємів його експорту в найближчі роки. За останнє десятиріччя попит у світі на зернову продукцію постійно зростає, а зерно пшениці озимої є стратегічним ресурсом, що значною мірою може забезпечити продовольчу та економічну безпеку нашої держави. Проте, рівень врожайності та валові збори пшениці озимої в Україні порівняно невисокі і значно коливаються за роками. Крім того, значна кількість вирощеного зерна має низьку якість та конкурентоздатність. До основних причин такого стану відносяться порушення технології вирощування та несприятливі погодні умови.

Найбільш відчутних збитків посівам пшениці в зоні Степу завдають атмосферні й ґрунтові посухи, які проявляються майже щорічно. Зміни клімату, які відбуваються на планеті, несуть кілька дуже загрозливих чинників. Один із них – це зміна глобальної циркуляції повітряних мас. Відтак, маємо ослаблення впливу Гольфстріму майже на 30% за 20 років, зменшення кількості опадів та вітрів західного напрямку [1]. Близько 60% опадів в Україні спостерігається у прохолодний період, решта – у теплий, до того ж, із великими інтервалами між дощами. Так, на півдні країни досить часто посуха в передпосівний період триває 60 і більше днів, що призводить до головної проблеми – незадовільних запасів вологи у верхньому шарі ґрунту та неможливості своєчасно одержати повні сходи.

Науковими дослідженнями і практикою встановлено, що найбільш надійним шляхом підвищення врожаю та якості зерна пшениці озимої є той, який базується на впровадженні зональних енергозберігаючих технологій вирощування, розроблених з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників і біологічних особливостей районуваних сортів.

Технологія вирощування пшениці озимої в степовому регіоні вимагає більш високого рівня адаптивності до змін клімату та повинна враховувати зменшення негативного впливу посушливих умов, скорочення пестицидного навантаження на навколишнє середовище та стабілізацію урожайності пшениці озимої на неполивних землях спочатку в межах 40–45 ц/га, а потім – 50–60 ц/га при мінімальних витратах ресурсів і коштів [2].

Окремі дослідники стверджують, що глобальне потепління стає визначальним у формуванні клімату України внаслідок її географічного положення [3]. Саме недостатнє забезпечення потреб пшениці озимої водою, яке посилюється значним підвищенням температурного режиму в ранньоосінній та весняно-літній періоди, є головним фактором, який не дає можливості в повній мірі реалізувати генетичний потенціал її продуктивності.

Мета роботи. З метою визначення впливу вологозабезпеченості рослин на процеси формування урожайності пшениці озимої впродовж 1990–2013 рр. на Запорізькій державній сільськогосподарській дослідній станції вивчали продуктивність сорту Альбатрос одеський, сівба якого проводилася по чорному пару за різних строків сівби.

Результати досліджень. Висівали пшеницю озиму 5, 15, 25 вересня і 5 жовтня з нормами висіву відповідно 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 млн/га схожих насінин у 7-пільній сівозміні з таким чергуванням: чорний пар, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, горох, пшениця озима, соняшник.

Клімат в зоні проведення досліджень – помірно континентальний, ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі становить 2,7% (за Тюриним), легкогідролізованого азоту – 18,9 мг (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 13,2 мг і обмінного калію – 13,8 мг на 100 г абсолютно сухого ґрунту (за Чириковим). Реакція ґрунтового розчину – нейтральна.

Розмір посівної ділянки – 20 м², облікової – 17,2 м², повторність – чотириразова. Норма внесення добрив та агротехніка – рекомендовані для степової зони.

За даними Всесвітньої метеорологічної організації останні 20 років характеризуються найбільш динамічним підвищенням температури повітря. Подібні дані одержали на Запорізькій державній сільськогосподарській дослідній станції, де спостереження за температурою повітря проводили з 1963 р. Так, якщо впродовж 1963–1990 рр. середня річна температура становила 9,6°C, то за 1991–2012 рр. – 11,0°C. В різні пори року середня температура повітря на протязі 1991–2012 рр. мала такі значення: зима – -1,5°C, весна – 11,1°C, літо – 23,8°C, осінь – 10,8°C, що було, відповідно, на 1,1; 1,5; 2,2; 1,1°C вище, ніж у 1963–1990 рр.

Практика вирощування пшениці озимої в південному Степу показує, що найбільш важливою умовою отримання високого врожаю зерна є своєчасна поява дружних сходів і нормальний розвиток рослин в осінній період, що знаходиться в прямій залежності від наявності достатньої кількості продуктивної вологи в орному шарі ґрунту. Однак опадів у серпні–вересні випадає мало і, як правило, вони швидко випаровуються в результаті високих літніх температур та низької вологості повітря. В своїх роботах Литвиненко М. А. зазначає, що між урожайністю та опадами в період серпень–вересень, які забезпечують одержання сходів пшениці озимої, існує тісний кореляційний зв'язок ($r=0,68$) [5].

За 21 рік проведення досліджень близькі до сприятливих погодні умови восени спостерігались 10 разів: в 1996 р. (випало опадів у серпні 56%, у вересні – 197% від середньої багаторічної норми), 1997 р. (відповідно 168 і 54%), 2000 р. (31 і 398%), 2004 р. (317 і 64%), 2006 р. (91 і 53%), 2007 р. (73 і 162%), 2008 р. (1 і 205%), 2009 р. (4 і 145%), 2010 р. (13 і 108%) та 2012 р. (399 і 94%) (табл. 1).

Несприятливі погодні умови в передпосівний період та на час сівби відмічалися за цей час 6 разів: в 1990 р. (випало опадів у серпні 15%, у вересні – 78% від середньої багаторічної норми), 1991 р. (відповідно 132 і 3%), 1995 р. (58 і 95%), 1998 р. (83 і 16%), 1999 р. (104 і 33%) та 2001 р. (57 і 114%); дуже несприятливі – 5 разів: 1992 р. (випало опа-

дів у серпні 21%, у вересні – 67%), 1994 р. (відповідно 16 і 3%), 2003 р. (70 і 23%), 2005 р. (22 і 12%), 2011 р. (23 і 49%). У 1993/94 та 2002/03 вегетаційні роки посіви загинули після всіх попередників в результаті несприятливої зими.

Чисельні дані свідчать, що для забезпечення дружних і своєчасних сходів озимини на час сівби в шарі ґрунту 0–10 см повинно бути не менше 10 мм продуктивної вологи, а гарантоване проростання насіння пшениці озимої спостерігається при вологості ґрунту на 1,5–2,0% більше коефіцієнта в'янення. Такі умови практично щороку утворюються тільки за проведення сівби по чорному пару. При порівнянні даних вологозапасів ґрунту перед сівбою за 1972–1985 та 1990–2013 рр. встановлена досить суттєва різниця. За період 1972–1985 рр. на час сівби пшениці озимої 15 вересня по чорному пару в шарі ґрунту 0–10 см доступна кількість продуктивної вологи становила в середньому 13,4 мм [6].

Таблиця 1. Погодні умови та врожайність пшениці озимої сорту Альбатрос одеський по чорному пару залежно від строків сівби, 1990–2013 рр.

Веgetаційний рік* (в.р.)	Кількість опадів					Середня річна температура повітря, °С	Урожайність, т/га				НІР ₀₅ , т/га
	серпень		вересень		за вегетаційний період, мм		5.09	15.09	25.09	5.10	
	мм	% від норми	мм	% від норми							
1990/91	5,6	15	23,6	78	302,9	11,0	4,89	5,02	6,36	6,15	0,11
1991/92	49,5	132	0,8	3	311,3	11,1	7,39	7,20	7,45	6,36	0,18
1992/93	7,9	21	24,5	67	432,2	11,1	7,13	7,73	7,17	6,15	0,11
1994/95	5,9	16	0,9	3	315,5	11,0	5,64	5,87	5,94	6,00	0,1
1995/96	21,1	58	28,3	95	347,6	9,4	7,08	7,19	6,43	3,19	0,17
1996/97	20,5	56	58,8	197	569,0	8,9	6,70	6,83	5,98	5,44	0,16
1997/98	61,5	168	16,2	54	350,0	10,3	5,16	4,90	4,79	4,73	0,19
1998/99	30,3	83	4,9	16	398,2	11,7	4,41	4,41	5,83	5,94	0,06
1999/00	38,1	104	10,0	33	399,1	11,1	4,39	4,98	5,07	2,71	0,05
<i>Середнє за 9 років</i>	26,7	72	17,7	61	380,6	10,6	5,86	6,01	6,11	5,18	-
2000/01	10,6	31	120,7	398	517,2	11,6	6,60	7,39	7,40	6,94	0,06
2001/02	19,4	57	34,6	114	301,9	11,7	3,33	4,37	6,32	5,07	0,05
2003/04	24,7	70	7,0	23	513,9	11,0	7,10	7,90	8,03	5,57	0,06
2004/05	110,7	317	19,1	64	339,9	11,3	2,66	4,05	5,42	7,79	0,07
2005/06	7,8	22	3,5	12	420,9	10,0	5,04	5,85	4,46	4,76	0,07
2006/07	31,5	91	15,4	53	261,0	12,6	4,91	4,87	5,30	4,58	0,06
2007/08	25,0	73	47,8	162	317,1	11,5	6,74	7,91	7,35	5,94	0,06
2008/09	0,4	1	63,5	205	354,3	11,7	6,54	6,58	6,66	6,29	0,07
2009/10	1,3	4	45,0	145	409,8	12,5	4,25	4,15	5,38	5,15	0,3
2010/11	4,3	13	33,7	108	331,2	11,2	5,53	4,48	5,33	5,06	0,3
2011/12	8,0	23	15,2	49	326,6	12,1	3,60	3,72	3,44	3,46	0,08
2012/13	136,0	399	29,0	94	424,0	13,1	3,83	5,33	7,66	6,84	0,07
<i>Середнє за 12 років</i>	31,6	93	36,2	117	376,5	11,7	5,01	5,55	6,06	5,62	-
<i>Середнє за 21 рік</i>	29,5	86	28,7	93	378,2	11,2	5,38	5,75	6,08	5,43	-

Примітка. * За 1993/94 в.р. (низькі температури) та 2002/03 в.р. (льодова кірка) дані відсутні, посіви загинули.

Протягом тринадцяти років вона була вищою за 10 мм, один рік – меншою за 10 мм, а вірогідність сходів становила 93%.

Разом з тим, за останні два десятиліття запаси вологи в ґрунті перед сівбою помітно зменшились: в посівах, де пшениця озима висівалася 15 вересня, середні запаси продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту 0–10 см склали 8,8 мм, причому більше 10 мм – відмічалися упродовж 7 років, нижче 10 мм – 14 років. При цьому коефіцієнт отримання сходів на протязі цього часу становив 33%. За інших строків сівби (5.09; 25.09; 5.10) відповідні показники мали наступні значення: 13,2–15,2 мм, 9–10 та 11–12 років, 43–48%.

Таким чином, як свідчать результати досліджень і спостережень, в останні роки де-що змінилися біологічні властивості та фізіологічні вимоги сучасних сортів пшениці озимої, зерно яких здатне проростати і утворювати сходи при запасах продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту менше 10 мм. В першу чергу це стало можливим завдяки включенню до селекційного процесу пшениці озимої батьківських форм (ліній) з більш вираженою ксероморфною структурою, з підвищеним рівнем адаптації до посушливих умов степової зони та високою стійкістю до стресових явищ абіотичного характеру.

Протягом всього часу досліджень на початку проведення сівби пшениці озимої по чорному пару в посівному шарі ґрунту, як правило, знаходилось 8,2–10,1 мм продуктивної вологи, кількість якої в цілому була достатньою для одержання дружних сходів майже в усіх варіантах досліду (табл. 2). Виняток склали тривалі бездошові періоди 1994/95 в.р., коли продуктивні опади були відсутні 4 місяці (з 20 червня по 23 жовтня) і лише 20–30% сходів з'явилися в листопаді, а більша кількість насіння не проросла; 2005/06 в.р. – відсутність продуктивних опадів 84 доби (19.07–10.10); 2011/12 в.р. – сильна літньо-осіння посуха: протягом 137 діб (23.07–4.12) випало лише 9,1 мм продуктивних опадів.

Таблиця 2. Запаси продуктивної вологи в ґрунті (мм) під посівами пшениці озимої по чорному пару залежно від строків сівби, 1990–2013 рр.

Час відбору проб, фенофаза	Строк сівби	Період*	Шари ґрунту, см				
			0–10	10–20	0–30	0–50	0–100
1	2	3	4	5	6	7	8
На час сівби	5.09	*	9,2	9,7	28,8	48,6	97,1
		**	7,4	10,3	28,8	48,5	94,7
		***	8,2	10,0	28,8	48,6	95,8
	15.09	*	11,2	11,3	33,8	54,9	102,6
		**	7,0	8,7	25,4	42,6	83,1
		***	8,8	9,8	29,0	47,9	91,5
	25.09	*	10,7	11,1	32,7	53,6	100,8
		**	9,7	10,9	31,6	53,2	99,9
		***	10,1	11,0	32,0	53,3	100,3
	5.10	*	11,1	11,9	34,5	56,7	107,3
		**	9,5	10,7	30,8	50,7	95,1
		***	10,1	11,2	32,4	53,3	100,3
На час завершення осінньої вегетації	5.09	*	15,7	14,1	42,6	65,6	114,0
		**	10,2	10,8	31,2	52,6	100,8
		***	12,6	12,2	36,1	58,2	106,4
	15.09	*	16,1	15,2	44,2	68,9	124,3
		**	10,6	11,0	32,9	55,6	105,8
		***	13,0	12,8	37,7	61,3	113,7
	25.09	*	16,7	15,2	45,6	71,1	125,8
		**	11,6	11,8	34,7	58,7	112,3
		***	13,8	13,3	39,4	64,0	118,1
	5.10	*	15,7	15,3	45,0	72,6	128,9
		**	11,4	11,9	34,8	59,9	113,3
		***	13,2	13,3	39,4	65,4	120,0

1	2	3	4	5	6	7	8
На час відновлення весняної вегетації	5.09	*	17,6	16,9	50,6	82,7	154,4
		**	13,8	13,8	41,8	74,6	145,8
		***	15,5	15,1	45,6	78,1	149,5
	15.09	*	18,3	17,9	53,6	86,7	160,2
		**	14,3	14,7	44,1	76,7	148,3
		***	16,0	16,1	48,2	81,0	153,4
	25.09	*	17,7	17,4	51,5	84,9	159,0
		**	13,2	14,2	42,1	73,6	143,8
		***	15,1	15,6	46,1	78,4	150,3
	5.10	*	17,7	17,7	53,0	85,6	161,0
		**	13,8	14,6	43,6	76,8	150,5
		***	15,5	16,0	47,5	80,6	155,0
Фаза виходу рослин в трубку	5.09	*	8,5	8,4	25,9	45,6	96,9
		**	6,0	7,0	21,3	40,2	92,5
		***	7,1	7,6	23,3	42,5	94,4
	15.09	*	9,3	9,5	28,6	48,9	103,0
		**	5,8	7,5	21,6	39,2	89,0
		***	7,3	8,4	22,7	43,4	95,0
	25.09	*	9,2	9,5	28,2	48,5	102,7
		**	5,9	7,2	21,0	38,9	88,2
		***	7,3	8,1	24,1	43,0	94,4
	5.10	*	9,4	9,9	29,5	50,3	107,4
		**	7,0	8,4	24,4	44,6	96,3
		***	8,1	9,1	26,6	47,1	101,1
Фаза колосіння	5.09	*	8,6	6,8	24,0	37,5	66,4
		**	4,7	5,1	15,2	24,7	50,6
		***	6,4	6,4	18,9	30,2	57,4
	15.09	*	9,3	7,7	24,5	38,8	70,8
		**	5,3	5,0	15,7	25,2	52,7
		***	7,0	6,2	19,5	31,0	60,4
	25.09	*	9,8	8,7	26,5	38,3	68,7
		**	5,1	5,4	16,1	26,2	53,8
		***	7,1	6,8	20,5	31,4	60,2
	5.10	*	9,4	8,5	25,9	36,8	55,2
		**	5,9	6,1	18,6	31,7	62,9
		***	7,4	7,1	21,7	33,9	64,2
Фаза повної стиглості	5.09	*	6,9	6,5	18,9	27,9	40,7
		**	5,9	5,0	14,7	20,4	31,7
		***	6,3	5,6	16,5	23,6	35,6
	15.09	*	6,8	6,2	19,9	25,8	36,1
		**	5,4	5,1	14,0	19,6	28,2
		***	6,0	6,1	16,6	22,3	31,6
	25.09	*	6,1	6,5	17,7	32,9	33,9
		**	4,7	4,7	13,2	18,7	26,6
		***	5,3	5,5	15,1	21,2	29,8
	5.10	*	6,7	7,1	20,2	28,7	43,8
		**	4,4	4,1	11,7	17,3	25,5
		***	5,4	5,4	15,3	22,2	33,3

Примітка. * – 1990/91–1999/00 в.р. (без 1993/94 в.р.); ** – 2000/01–2012/13 в.р. (без 2002/03 в.р.);
*** – 1990/91–2012/13 в.р. (без 1993/94, 2002/03 в.р.);

Крім того, недостатньо продуктивної вологи в ґрунті для одержання сходів спостерігалось восени 1996 і 1999 років при сівбі пшениці озимої 5 вересня (ранній строк), у 2010 р. за сівби 5 і 15 вересня (ранній та початок оптимальних строків).

Аналіз отриманих даних щодо змін запасів доступної рослинам вологи в шарі ґрунту 0–10 см на час сівби свідчить, що впродовж першого періоду (1990/91–1999/00 рр.) вони становили 9,2–11,2 мм, другого (2000/01–2012/13 рр.) – 7,0–9,7 мм. Причому погіршення вологозапасів ґрунту пов'язане не з кількістю опадів за серпень–вересень, яких, навпаки, за другий період випало на 23,4 мм більше, ніж за перший. В першу чергу, зменшення запасів вологи в посівному шарі ґрунту протягом 2000/01–2012/13 рр. було обумовлено високими середньодобовими та максимальними температурами повітря, низькою його вологістю, підвищеним фізичним випаровуванням. Так, за серпень і вересень 1990/91–1999/00 рр. середньодобова температура повітря становила відповідно 22,9°C та 16,9°C, тоді як у 2000/01–2012/13 рр. – 24,5°C і 18,0°C відповідно.

Отже, у серпні та вересні впродовж 2000/01–2012/13 рр. середньодобова температура повітря підвищилась на 1,6 і 1,1°C в порівнянні з 1990/91–1999/00 роками, що є досить суттєвим. Крім того, на час сівби середні запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на протязі першого періоду складали 97,1–107,3 мм, другого – 83,1–99,9 мм, третього – 91,5–100,3 мм.

Відомо, що чорний пар накопичує та зберігає вологу навіть за різко посушливих умов передпосівного періоду. При цьому, за даними науковців, третина вологи втрачається при випаровуванні з поверхні ґрунту [7]. Проведені дослідження показали, що на час припинення вегетації запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, залежно від строків сівби, збільшувались і становили: за перший період – 114,0–128,9 мм, другий – 100,8–113,5 мм. Однак, упродовж 2000/01–2012/13 рр. цей чинник зменшився: за сівби 5 вересня – на 13,2 мм, 15 вересня – на 18,5; 25 вересня – на 13,5; 5 жовтня – на 15,6 мм в порівнянні з попереднім періодом (1990/91–1999/00 рр.).

Відомо, що при відновленні весняної вегетації насиченість ґрунту вологою під пшеницею озимою, яка вирощується по чорному пару, становить 83% від найменшої вологоємності, після непарових попередників – 70–75%, а тому підвищення ним вбирної здатності осінньо-зимових опадів є одним із найбільших резервів поліпшення забезпеченості посівів вологою [4]. Основними причинами низького коефіцієнта вбирання опадів ґрунтом є: погіршення його агрофізичних властивостей, збільшення щільності, зниження водопроникності. Результатом погіршення властивостей ґрунту є існуюча система землеробства, спосіб його обробітку, переущільнення важкими колісними тракторами, зменшення вмісту органічної речовини та її основної складової – гумусу [2].

На початку відновлення весняної вегетації в усіх варіантах дослідів фіксувалися найбільші запаси доступної вологи рослинам: за перший період – в середньому 154,4–161,0 мм, другий – 143,8–150,5; третій – 149,5–155,0 мм. Впродовж з 1990/91 по 2012/13 в.р. простежувалась чітка тенденція до зменшення запасів вологи в метровому шарі ґрунту за усіх строків сівби. За весь час досліджень під посівами пшениці озимої, сівба якої проводилася 5 вересня, вологозапаси ґрунту знизились в середньому на 5,6%, 15 вересня – на 7,4%, 25 вересня – на 9,6% та 5 жовтня – на 6,5%. В межах кожного періоду строки сівби суттєво не впливали на кількість накопиченої продуктивної вологи в ґрунті після зимівлі.

Отже, на час відновлення весняної вегетації запаси доступної вологи під посівами пшениці озимої різних строків сівби за період 2001–2013 рр. зменшилися на 86–152 м³/га (5,6–9,6%) в порівнянні з попереднім періодом (1990/91–1999/00 рр.), що обумовлено недостатньою кількістю опадів за осінньо-зимовий період та низькою вбирною здатністю їх ґрунтом.

Багаторічні дані свідчать, що високий врожай зерна пшениця озима формує в роки, коли на початку весни запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–100 см становлять 150–200 мм, задовільний – при 130–140 мм, низький – при 100 мм і менше. Дослідженнями встановлено [7, 9], що між запасами вологи в ґрунті ранньою весною і врожаєм пшениці озимої існує тісна прямо пропорційна залежність.

При проведенні досліджень інтенсивне водоспоживання рослинами пшениці озимої та посушливі весняні періоди призводили до значного зниження запасів продуктивної вологи в ґрунті. Так, упродовж 21 року залежно від різних строків сівби середні значення цього показ-

ника в метровому шарі ґрунту становили: на початку фази виходу рослин в трубку – 94,4–101,1 мм, на початку фази колосіння – 57,4–64,2 мм, за 9 років (1990/91–1999/00 рр.) – 96,9–107,4 і 55,2–70,8 відповідно, за 12 років (2000/01–2012/13 рр.) – 88,2–96,3 і 50,6–62,9 мм відповідно. Як свідчать наведені дані, на протязі другого часового періоду під посівами різновікових рослин відбулося зниження запасів доступної вологи на 4,6–14,1% (початок фази виходу в трубку) та на 21,7–25,6% (початок фази колосіння) в порівнянні з першим, що свідчить про помітне погіршення водного режиму ґрунту за останні роки.

В середньому за весь час досліджень з настанням фази повної стиглості зерна вологозапаси в шарі ґрунту 0–100 см залежно від умов вирощування пшениці озимої становили 29,8–35,6 мм, за період 1990/91–1999/00 рр. – 33,9–43,8 мм, за період 2000/01–2012/13 рр. – 26,6–31,7 мм, тобто, впродовж останнього періоду, в порівнянні з попереднім, вони знизились на 21,5–41,8% або на 73–183 м³/га. Якщо для вересневих строків сівби (5.09, 15.09, 25.09) різниця в запасах продуктивної вологи в ґрунті по завершенні вегетації озимини між періодами складала 21,5–22,1% (73–90 м³/га), то при сівбі озимини 5 жовтня – 41,8% (183 м³/га).

При посушливій погоді у другій половині весняно-літньої вегетації посіви пшениці озимої майже повністю споживали продуктивну вологу з метрового шару ґрунту, але слід зазначити, що навіть за таких умов потенціал продуктивності пшениці озимої по чорному пару залишався достатньо високим і за всі роки досліджень варіював від 2,66 до 8,03 т/га. В середньому найвищу врожайність сорт Альбатрос одеський формував при сівбі 25 вересня (6,08 т/га), при сівбі в ранні строки (15 вересня) отримано 5,75 т/га, за сівби в найбільш ранні (5 вересня) та пізні (5 жовтня) строки врожай зерна пшениці озимої становив 5,38 та 5,43 т/га відповідно.

Порівнюючи середні показники врожайності пшениці озимої, отримані в різні часові періоди (1990/91–1999/00 та 2000/01–2012/13 в.р.), встановлено важливий факт: впродовж другого періоду суттєве зниження врожаю зафіксовано в посівах від 5 вересня (0,85 т/га) і 15 вересня (0,46 т/га). За найбільш продуктивного строку сівби (25 вересня) зниження врожайності незначне і становить лише 0,05 т/га, тоді як в посівах від 5 жовтня спостерігається порівняно значне зростання врожаю (від 5,18 т/га до 5,62 т/га). Саме сівба пшениці озимої в період з 25 вересня по 5 жовтня на протязі останнього десятиріччя є для зони південного Степу найбільш ефективною, що обумовлено формуванням восени рослин з оптимальними біометричними параметрами, їх високою зимостійкістю та посухостійкістю, що в кінцевому результаті забезпечує найбільші показники врожайності.

Висновки. В умовах глобального потепління клімату в зоні південного Степу чорний пар залишається найкращим і найбільш надійним попередником для озимих зернових культур, частка якого повинна становити 15–20% від загальної посівної площі.

За 21 рік проведених досліджень встановлено погіршення водного режиму в посівах різновікових рослин пшениці озимої, яка вирощується по чорному пару. За останні роки впродовж вегетаційного періоду вологозапаси зменшились як в посівному (0–10 см), так і метровому шарі ґрунту: на час сівби пшениці озимої, відповідно, на 9,4–37,5% і 0,9–19,0%; на час припинення осінньої вегетації рослин – на 27,4–35,0% і 10,7–14,9%; відновлення весняної вегетації – 21,6–25,4% і 4,4–9,6%; виходу рослин у трубку – 25,5–37,6% і 4,5–14,1%; колосіння – 37,2–48,0% і 21,7–25,6%; повної стиглості зерна – 14,5–34,3% і 21,5–41,8% відповідно.

В посушливих умовах зони Степу достатні запаси продуктивної вологи в ґрунті важливі в усі фази розвитку рослин, але вирішальне значення вони мають на початку сівби та на час відновлення весняної вегетації.

В умовах глобального потепління серед технологічних елементів строк сівби є одним з найважливіших факторів підвищення продуктивності пшениці та стабілізації виробництва зерна.

Зменшення втрат вологи від фізичного випаровування в післязбиральний період та забезпечення вбирної здатності ґрунту в осінньо-зимовий період є значним резервом підвищення вологозабезпечення пшениці озимої на початкових етапах росту і розвитку рослин в осінній період та накопичення достатніх запасів вологи взимку і ранньою весною.

Список використаних джерел

1. Рижков О. Що приготує нам зима? / О. Рижков // Пропозиція. – 2011. – №12. – С.60–61.
2. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 460 с.
3. Адаменко Т. І. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату / Т. І. Адаменко // Агронаом. – 2007. – № 1(15). – С.8–11.
4. Литвиненко М. А. Селекційне вдосконалення зернових культур / М. А. Литвиненко // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 12. – С.30–32.
5. Коваленко А. Л. Некоторые итоги изучения научных основ построения севооборотов в условиях Запорожской области / А. Л. Коваленко, В. С. Кружилин // Степное земледелие. – К. : Урожай, 1986. – С. 3–9.
6. Дмитренко В. К. Залежність врожаю зерна озимої пшениці від попередників та метеорологічних факторів / В. К. Дмитренко // Вісник с.-г. науки. – 1980. – № 3. – С. 15–19.
7. Савчук Д. П. Посухи та посухозахисні заходи в Україні / Д. П. Савчук // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 9. – С. 64–67.
8. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2008. – С. 252 с.

References

1. Ryzhkov O. What will winter bring to us? Propozytsiya. 2011. 12: 60-61.
2. Netis IT. Winter wheat in southern Ukraine: Monograph. Kherson: Oldi-plus. 2011. 460.
3. Adamenko TI. Ukraine climate conditions and possible consequences of climate warming. Agronom. 2007. 1(15): 8-11.
4. Lytvynenko MA. Improvement of agricultural crops by selection. Visnyk agrarnoyi nauky. 2006. 12: 30-32.
5. Kovalenko AL., Kruzhylin VS. Some results of studying scientific basics of building crop rotations in Zaporizhzhya region. Stepnoye zemledeliye. K. : Urozay. 1986: 3-9.
6. Dmytrenko VK. Dependence of the grain yield of winter wheat on its predecessors and meteorological factors. Visnyk silskogospodarskoyi nauky. 1980. 3: 15-19.
7. Savchuk DP. Drought and drought preventing events in Ukraine. Visnyk agrarnoyi nauky. 2009. 9: 64-67.
8. Netis IT. Drought and its impact on crops of winter wheat. Kherson: Ailant. 2008. 252.

ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗОНЕ ЮЖНОЙ СТЕПИ

Романенко А. Л., Конова С. Р.

Запорожский филиал ГУ «Госпочвохрана»;

Солодушко Н. Н.,

ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины;

Балешенко С. В.

Ключевые слова: запасы продуктивной влаги в почве, урожайность, сроки сева, потепление климата, впитывание воды почвой, водопотребление растений

Приведены экспериментальные данные и результаты метеорологических наблюдений Запорожской ГСХОС, расположенной в зоне южной Степи Украины. На основании многолетних исследований сделан глубокий анализ влияния запасов продуктивной влаги в почве на урожайность пшеницы мягкой озимой в условиях глобального потепления климата.

В условиях глобального потепления климата в зоне южной Степи черный пар остается лучшим и наиболее надежным предшественником для озимых зерновых культур, доля которого должна составлять 15-20% от общей посевной площади.

Технология выращивания озимой пшеницы в степном регионе требует более высокого уровня адаптивности к изменениям климата и должна учитывать уменьшение негативного влияния засушливых условий, сокращение пестицидной нагрузки на окружающую среду и стабилизации урожайности пшеницы озимой на неполивных землях сначала в пределах 40-45 ц / га, а затем - 50-60 ц / га при минимальных затратах ресурсов и средств.

За 21 год проведенных исследований установлено ухудшение водного режима в посевах разновозрастных растений озимой пшеницы, которая выращивается по черному пару. В последние годы в течение вегетационного периода запасы влаги уменьшились как в посевном (0–10 см), так и метровом слоях почвы: на время сева пшеницы озимой, соответственно, на 9,4–37,5% и 0,9–19,0%; на время прекращения осенней вегетации растений – на 27,4–35,0% и 10,7–14,9%; возобновления весенней вегетации – 21,6–25,4% и 4,4–9,6%; выхода растений в трубку – 25,5–37,6% и 4,5–14,1%; колошения – 37,2–48,0% и 21,7–25,6%; полной спелости зерна – 14,5–34,3% и 21,5–41,8% соответственно.

В засушливых условиях зоны Степи достаточные запасы продуктивной влаги в почве важны во все фазы развития растений, но решающее значение они имеют в начале сева и на время восстановления весенней вегетации.

В условиях глобального потепления среди технологических элементов срок сева является одним из важнейших факторов повышения производительности пшеницы и стабилизации производства зерна.

Уменьшение потерь влаги от физического испарения в послеуборочный период и обеспечения поглощающие способности почвы в осенне-зимний период является значительным резервом повышения влагообеспеченности пшеницы озимой на начальных этапах роста и развития растений в осенний период и накопления достаточных запасов влаги зимой и ранней весной.

SOIL MOISTURE CONTENT AND PRODUCTIVITY OF DIFFERENTLY-AGED WINTER WHEAT PLANTS IN THE SOUTHERN STEPPE

Romanenko A. L., Konova S. R.

Zaporizhzhya branch of National University "Derzhhruntohorona"

Solodushko M. M.

National University "Institute of Agriculture of Steppe Zone" of NAAS of Ukraine

Baleshenko S. V.

Keywords: *stocks of productive moisture in soil, yield capacity, sowing schedule, climate warming, soil water absorbance, plant water consumption*

The experimental data and results of meteorological observations of Zaporizhzhya State Agricultural Research Station located in the Southern Steppe of Ukraine. Based on long-term studies, a deep analysis of influence of productive moisture reserves in soil on soft winter wheat yield capacity under global warming was conducted.

Under global warming bare fallow remains the best and most reliable predecessor for winter cereals, its portion should be 15-20% of the total cultivated acreage in the southern steppe.

Cultivation technology for winter wheat in the steppe zone requires a higher level of adaptability to climate changes and must take into account reduction in negative impact of arid conditions, diminution in pesticide load on the environment and stabilization of winter wheat yield capacity on non-irrigated lands first in the range of 40-45 kg / ha, and then - 50-60 t / ha with minimal resource spend and farm inputs.

Over the 21 study years aggravation in water regime was recorded on crops of differently-aged winter wheat plants grown after bare fallow. In recent years moisture reserves decreased both in sowing layer (0-10 cm) and in meter soil layer during the growing season: at the time of sowing winter wheat by 9.4-37.5% and 0.9-19.0%, respectively; at the time of termination of autumn vegetation - by 27.4-35.0% and 10.7-14.9%, respectively; at the time of resumption of spring vegetation – by 21.6-25.4% and 4.4-9.6%, respectively; during leaf-tube formation – by 25.5-37.6% and

4.5-14.1%, respectively; during ear formation – by 37.2-48.0% and 21.7-25.6%, respectively; and in the period of full grain ripeness – by 14.5-34.3% and 21.5-41.8%, respectively.

Under the arid conditions of the steppe zone sufficient moisture reserves in soil are important in all phases of plant development, but they are crucial at the beginning of the sowing period and at the time of resumption of spring vegetation.

Under global warming among the technological elements sowing schedule is a critical factor in improving wheat performance and stabilizing grain production.

Reduction in moisture loss due to physical evaporation in the post-harvest period and enhancement in the soil absorptive capacity during autumn-winter period are significant resources to increase moisture reserves for winter wheat at the initial phase of plant growth and development in autumn and to accumulate sufficient reserves of moisture in winter and early spring.

УДК 633.358:632+631.82+631.847.21

УРАЖЕННЯ ГОРОХУ КОРЕНЕВИМИ ГНИЛЯМИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ РИЗОГУМІН

Тимошенко О. П.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

В польовому стаціонарному досліді з короткоротаційною сівозміною (картопля – ячмінь ярий – горох – пшениця озима) на лучно-чорноземному ґрунті впродовж 2012–2014 років вивчено вплив різних систем удобрення та мікробного препарату Ризогумін на фітосанітарний стан посівів гороху сорту Девіз.

Показано, що застосування органічних та мінеральних добрив у середніх дозах у поєднанні з мікробним препаратом комплексної дії Ризогуміном пригнічували поширення та розвиток фузаріозної кореневої гнилі.

Ключові слова: горох, фузаріозна коренева гниль, система удобрення, мікробний препарат Ризогумін

Із зернобобових культур горох в Україні найбільш урожайний і у валовому зборі зерна займає до 95 %. Потенційна урожайність сучасних сортів гороху складає від 3,0 до 5,5 т/га. В одному кілограмі його зерна міститься 1,2 к.о. 180–240 г перетравного протеїну. Ця цінна кормова і продовольча культура має також агротехнічне значення, так як підвищує родючість ґрунту, поліпшує його структуру та є добрим фітосанітаром. Завдяки симбіотичній фіксації атмосферного азоту, який є елементом дефіциту на початкових етапах росту рослин, а також здатності мобілізувати і засвоювати важкодоступні форми поживних речовин, горох має потужний фітомеліоративний потенціал. Будучи відмінним попередником для більшості культур сівозміни, горох добре росте і формує високі врожаї після різних культур. [1]. Але, недостатня стійкість сортів гороху до збудників фузаріозної кореневої гнилі є однією з причин значних утрат урожаю, погіршення посівних та споживчих якостей продукції [2]. Уражені кореневими гнилями рослини не плодоносять або утворюють щуплі зерна [3], різко погіршується якість отриманого урожаю, вихід кормових одиниць та перетравного протеїну, оскільки знижується вміст сухої речовини, азотистих речовин, загального фосфору, збільшується сумарна кількість цукрів, тим більш інтенсивно, чим сильніше потерпають рослини [4].

У сучасному землеробстві багатьох країн нині існує зацікавленість до мікробіологічних засобів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва з метою забезпечення оптимізації кореневого живлення культурних рослин та відтворення родючості ґрунтів.