

Застосування добрив забезпечило прибавку врожаю зерна гібриду Крос 221М, у порівнянні з неудообреним варіантом, в середньому по фактору, на 1,3-1,41 т/га. Загущення посівів ділянок гібридизації з 40 до 60 та 80 тис/га, в середньому по фактору С, сприяло підвищенню врожаю на 0,81-1,44 т/га.

Висновки:

1. Найбільша вага сирої маси кукурудзи відмічена у фазу молочно-воскової стиглості зерна. Порівнюючи досліджувані фактори, максимального впливу на величину надземної біомаси забезпечило зрошення в межах 27-30 %. Внесення мінеральних добрив підвищило показники накопичення зеленої маси рослинами лише на 3,4-5,5%. А загущення посівів, навпаки, призвело до зменшення сирої маси рослини на 9,8-18,8%.

2. Максимального рівня показники сухої маси рослини кукурудзи гібриду Крос 221М досягли наприкінці вегетаційного періоду, у період воскової стиглості зерна. Встановлено, що зрошення забезпечило збільшення маси на 37,5-46,0 %, залежно від режиму зрошення. Застосування мінеральних добрив збільшило приріст, в середньому по факторах, на 9,4-13,7%. Однак збільшення густоти стояння рослин, навпаки, негативно вплинуло на суху вагу однієї рослини. Перерахунок на один гектар посіву ці показники виросли. Тобто, при густоті 40 тис./га у фазу воскової стиглості вага надземної маси становила, в середньому по фактору, 11,7 т/га, а при підвищенні стеблостою до 60, 80 тис./га – 16,6 та 20,7 т/га, відповідно, або на 42,2 та 77,2% більше від попереднього значення.

3. Оптимальне зволоження посівів кукурудзи забезпечило одержання 7,45 т/га зерна. Поливи за передполивного порога вологості 70-70-70% НВ у 0-30 та 0-50 см шарах ґрунту знизили врожайність у середньому по фактору на 0,1-0,84 т/га. Застосування добрив забезпечило прибавку врожаю зерна кукурудзи, у порівнянні з неудообреним варіантом, в середньому по фактору, на 1,3-1,41 т/га. Загущення

посівів ділянок гібридизації з 40 до 60 та 80 тис/га, в середньому по фактору, сприяло підвищенню врожаю на 0,81-1,44 т/га відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України: монографія / [Лавриненко Ю. О., Вожегова Р. А., Коковіхін С. В. та ін.] – Херсон: Айлант, 2011. – 468 с., іл.
2. Латифов Н. Л. Оптимизация режимов орошения сельскохозяйственных культур / Н. Л. Латифов, И. В. Кобозев, Н. В. Парахин. – М.: Изд-во МСХА, 1996. – 94 с.
3. Методичні вказівки з насінництва кукурудзи в умовах зрошення / [Ю. О. Лавриненко, С. В. Коковіхін, В. Г. Найдьонов, І. В. Михаленко]. – Херсон: Айлант, 2008. – 212 с.
4. Мареніченко М. В. Удосконалення елементів технології вирощування гібридів кукурудзи та їх батьківських форм у північному Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 "Рослинництво" / М. В. Мареніченко. – Дніпропетровськ, 2007. – 19 с.
5. Косарський В. Ю. Вплив густоти рослин на врожайність зерна кукурудзи / В. Ю. Косарський, О. Л. Грицун, С. О. Патюшенко // Агроном. – 2010. – № 3. – С. 70-72.
6. Морфо-фізіологічні показники продукційного процесу та врожай насіння материнської форми гібрида кукурудзи Борисфен 433 МВ в умовах зрошення / Б. В. Дзюбецький, В. А. Писаренко, Ю. О. Лавриненко, С. В. Коковіхін // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2000. – № 14. – С. 20-22.
7. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М. М. Горянский. – К.: Урожай, 1970. – 83 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 350 с.

УДК 633.11:631.5:581.54 (477.72)

ОСОБЛИВОСТІ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ПОСУШЛИВОЇ ОСЕНІ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

КОВАЛЕНКО А.М. – кандидат с.-г. наук, с. н. с.

КОВАЛЕНКО О.А. – кандидат с.-г. наук, с. н. с.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Пшениця озима є провідною зерновою культурою Південного Степу України. Проте мінливість погодних умов за роками у цьому регіоні часто викликає нестабільність формування її врожайності. Особливо останнім часом значними коливаннями погодних умов супроводжується осінній період її вегетації, які до того ж часто бувають несприятливими [1].

При цьому слід зауважити, що при вирощуванні пшениці озимої погодні умови осіннього періоду вегетації відіграють значну роль у проходженні низки важливих життєвих процесів: утворення нових пагонів і формування вузлових коренів та накопичення пластичних речовин, які визначають стійкість рослин до несприят-

ливих умов перезимівлі і, як наслідок, їх продуктивність. Тому навіть сприятливі гідротермічні умови навесні, як правило, не в змозі виправити ситуацію, що проявляється у початкові фази розвитку [1].

Однак у Південному Степу високі температури повітря у серпні та вересні часто призводять до висушування верхніх шарів ґрунту і на час оптимальних строків сівби пшениці озимої запаси ґрунтової вологи у посівному шарі часто знижуються до рівня фізіологічно недоступної, що не дозволяє своєчасно отримати сходи і забезпечити нормальний розвиток рослин восени [2, 3].

Стан вивчення проблеми. Дослідження та виробнича практика показують, що одним з головних

факторів доброго стану посівів пшениці в осінній період є запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту [4]. Зменшення запасів продуктивної вологи у цьому шарі ґрунту до 20 мм означає початок посушливого періоду, а до 10 мм – сухого [5].

У досліджах Інституту зрошуваного землеробства визначено практично пряму залежність між запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту на час сівби і врожайністю пшениці озимої – коефіцієнт кореляції $r = 0,91-0,97$. Проте в степових районах часто на початок оптимальних строків сівби пшениці озимої верхній шар ґрунту пересихає настільки, що його вологість знижується нижче мінімуму, необхідного для проростання насіння. За таких умов поява сходів уповільнюється і в більшості випадків вони з'являються недружно [6]. Тому, для визначення можливості сівби пшениці озимої на тому, чи іншому полі і одержання сходів важливо мати інформацію про вологість ґрунту на глибині закладання насіння та в його орному шарі (0-20 см).

В більшості рекомендацій для південного регіону за умов відсутності достатньої вологи на час сівби пропонується відкладати її до середини жовтня і сіяти у сухий ґрунт з метою отримання сходів після можливих дощів у цей період [4]. Але ймовірність достатнього зволоження ґрунту у пізньоосінній період вивчена мало.

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було визначення можливих строків закінчення сівби пшениці озимої за умов посушливої осені у південному регіоні України.

Метою досліджень було визначення вірогідності отримання сходів пшениці озимої до припинення осінньої вегетації за низьких вологозапасів у орному шарі ґрунту на час оптимальних строків її сівби.

Досліди проводились у стаціонарних дослідках з вивчення побудови сівозмін лабораторії неполивного землеробства Інституту зрошуваного землеробства НААН упродовж 1976-2015 років. Також були використані спостереження агрометеорологічної станції Херсон за водним режимом ґрунту у цих дослідках [7].

Результати досліджень. Аналіз погодних умов за останні 40 років свідчить, що в зоні функціонування Інституту зрошуваного землеробства кількість опадів у серпні зменшилась з 55,3 мм у 1975-1980 рр. до 26,0 мм у 2011-2015 рр., у вересні – з 55,1 до 22,0 мм і лише в жовтні вона за цей період практично не змінилась – 29,7 і 28,1 мм.

Для більш повної характеристики перебігу погодних умов в регіоні за осінніми місяцями, які передують сівбі пшениці озимої, ми використали коефіцієнти суттєвості відхилення елементів гідротермічного режиму від середніх багаторічних за методикою Д. А. Педя [8]. За останні сорок років (1976-2015) досліджень

спостерігалось певне зниження середньомісячної (\bar{x}) кількості опадів за осінній період, хоча і періодичними коливанням за десятирічні періоди (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика середніх параметрів кількості опадів у осінній період (серпень, вересень, жовтень) за даними агрометеорологічної станції Херсон, мм

Параметри	Роки			
	1976-1985	1986-1995	1996-2005	2006-2015
\bar{x}	40,2	34,3	41,5	32,6
min	29,5	18,4	20,3	9,8
max	88,5	60,0	61,2	81,0
R	59,0	41,4	40,9	71,2

Мінімальна (min) їх кількість за цей період суттєво зменшилась. Особливо це спостерігалось в 2006-2015 рр. (min 9,8 мм). Максимальна їх кількість (max) також два десятиріччя зменшувалась на 30,8-32,2 %, але потім, в останні десять років, вони збільшились майже до попереднього рівня. Також за два десятиріччя звужився розмах варіювання з 59,0 до 40,9 мм, хоча потім він збільшився.

За коефіцієнтом суттєвості відхилення кількості опадів від середньобагаторічних 15 % років у серпні і жовтні та 25 % у вересні відносяться до рідкісних за мінімальною їх кількістю. Наближених до рідкісних у серпні спостерігалось 30% років, у вересні – 17,5 % і у жовтні – 15 %.

Такий перебіг погодних умов в осінній період часто спричиняє низьку вологозабезпеченість ґрунту. Проте численні дослідження свідчать, що найбільш сприятливі умови для одержання сходів і початку вегетації пшениці озимої створюються при запасах продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-20 см у період сівби на рівні не менше 18-20 мм. При такій вологості ґрунту вже на шостий день після сівби проростає 82-89 % насіння, а при вологозапасах 15-18 мм – 66-74 %. Якщо вологозапаси в орному шарі менші і складають 11-15 мм, то схожість насіння знижується до 50-52 % [7]. За низьких запасів вологи у ґрунті уповільнюється процес одержання сходів і подовжується тривалість періоду сходів – кушіння, що призводить до зрідженості посівів і недостатньої куцистості рослин до припинення осінньої вегетації.

В умовах Південного Степу такі достатні запаси вологи у орному шарі ґрунту у період оптимальних строків сівби пшениці озимої з високою ймовірністю (до 80 %) можуть створюватися лише по чорному пару (табл. 2).

Таблиця 2 – Вірогідність різного зволоження ґрунту у шарі 0-20 см в осінній період при сівбі пшениці озимої по чорному пару, % (1960-1991 рр.)

Запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см, мм	Строк визначення				
	2 декада вересня	3 декада вересня	1 декада жовтня	2 декада жовтня	3 декада жовтня
0	0	0	0	0	0
1-5	0	0	0	0	0
6-10	6,2	3,1	6,2	15,6	6,2
11-15	12,6	15,6	25,0	6,2	15,6
16-20	40,6	34,4	21,9	21,9	31,3
> 20	40,6	46,9	46,9	56,3	46,9

Менше 6 мм продуктивної вологи в шарі 0-20 см в цій зоні по чорному пару ніколи за період досліджень не спостерігалось. Лише з імовірністю біля 18-19 % запаси продуктивної вологи можуть знаходитись у другій половині вересня на рівні 6-15 мм. Проте, вже на початок жовтня ймовірність збільшення вологозапасів у ґрунті значно зростає. Це дає підстави рекомендувати сівбу пшениці озимої на початку жовтня по чорному пару навіть у сухий ґрунт з високою імовірністю одержання сходів за рахунок опадів у середині жовтня.

Враховуючі, що тривалість осінньої вегетації за останні 40 років подовжилась на 17 днів, це може

забезпечити повноцінні сходи пшениці і добрий її осінній розвиток. Таке подовження осінньої вегетації пшениці пов'язане з потеплінням клімату в регіоні, яке спостерігається в останні десятиріччя. Це призвело до зміщення оптимальних строків сівби пшениці на більш пізній термін (табл. 3). Досить тривалий і теплий період осінньої вегетації при достатній вологості ґрунту створює умови для формування добре розвинутої первинної і, особливо, вторинної кореневої системи та створення куща з достатньою кількістю пагонів уже в осінній період.

Таблиця 3 – Урожайність пшениці озимої залежно від строків сівби по чорному пару в дослідях Інституту зрошуваного землеробства, т/га

Строк сівби	Роки				
	1967-1984	1997-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
5.09	4,15	3,71	4,60	4,38	3,92
15.09	4,34	4,03	5,08	4,84	4,39
25.09	4,35	3,70	5,09	5,01	4,70
5.10	4,05	3,41	4,10	4,71	4,77
15.10	2,81	2,57	3,36	3,73	4,43

Зовсім інша ситуація складається після непарових попередників. На таких полях у другій половині вересня-першій половині жовтня існує висока ймовірність – до 35-36 % зволоження шару ґрунту 0-20 см лише на рівні до 6 мм (табл. 4). При цьому за останні 15 років імовірність таких низьких вологозапасів

значно збільшилась (табл. 5). А якщо враховувати і вологозапаси на рівні 6-10 мм, то взагалі такі низькі вони спостерігаються у 70-79% років. Тобто у кожні 7-8 років з 10 отримати своєчасні сходи після непарових попередників стало неможливо.

Таблиця 4 – Вірогідність різного зволоження ґрунту у шарі 0-20 см в осінній період на час сівби пшениці озимої після непарового попередника, % (1960-2015 рр.)

Запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см, мм	Строк визначення				
	2 декада вересня	3 декада вересня	1 декада жовтня	2 декада жовтня	3 декада жовтня
0	12,7	14,5	3,6	5,4	7,3
1-5	23,6	20,0	29,1	27,3	10,9
6-10	21,8	20,0	16,4	16,4	20,0
11-15	18,2	18,2	16,4	12,7	27,3
16-20	11,0	9,1	10,9	9,1	9,1
> 20	12,7	18,2	23,6	29,1	25,4

Таблиця 5 – Вірогідність різного зволоження ґрунту у шарі 0-20 см в осінній період на час сівби пшениці озимої після непарового попередника, % (2001-2015 рр.)

Запаси продуктивної вологи в шарі 0-20 см, мм	Строк визначення				
	2 декада вересня	3 декада вересня	1 декада жовтня	2 декада жовтня	3 декада жовтня
0	13,3	33,3	6,7	6,7	13,3
1-5	53,4	33,3	46,6	33,3	13,3
6-10	13,3	6,7	13,3	13,3	13,3
11-15	0	6,7	6,7	13,3	26,8
16-20	13,3	6,7	6,7	6,7	13,3
> 20	6,7	13,3	20,0	26,7	20,0

При цьому слід враховувати, що лише у 50 % випадках, коли у ґрунті на час оптимальних строків сівби пшениці озимої міститься до 6-10 мм продуктивної вологи є ймовірність того, що у другій половині жовтня її запаси можуть збільшитися до 20 мм і це дасть можливість отримати сходи, а рослини встигнуть нормально розвинути і загартуватись до припинення вегетації. Але існує така ж ймовірність того, що поповнення вологозапасів може не відбутися і сходи неможливо буде отримати навіть пізно восени.

Що стосується ситуації, коли у середині вересня запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-20 см

не перевищують 5 мм, то ймовірність їх збільшення до необхідного для отримання сходів рівня у середині жовтня не перевищує 40-43 %. У 57-60 % випадків вони залишаються такими ж, або навіть знижуються.

За таких несприятливих за зволоженням умов, сходи з'являються пізно. Відмічено, що своєчасні посіви із запізненими сходами часто бувають гірші від пізніх посівів. Внаслідок тривалого перебування у напівзволоженому ґрунті частина насіння гине і тому посіви формуються зрідженими. Рослини у таких посівах восени не кущаться, мають 2-3 листки, а інколи входять у

зиму у фазі сходів, не мають вузлів куцання і вузлових коренів, які формуються вже весною.

Навесні при швидкому наростанні температур відбувається висихання верхніх шарів ґрунту внаслідок чого такі ослаблені рослини практично не створюють вузлових коренів і в літку потерпають від посухи, яка у південному регіоні зараз повторюється майже через рік.

Крім того такі рослини істотно відстають у рості, посіви зріджуються і формують низький врожай.

Підтвердженням такого характеру розвитку ситуації на озимому полі може слугувати приклад сівби пшениці озимої у господарствах Херсонської області за останні 17 років. У таблиці 6 наведено розподіл засіяних площ в окремі строки

Таблиця 6 – Площа посіву за різних строків сівби і загибелі пшениці озимої у Херсонській області в окремі роки, тис га

Рік	Посіяно	В т.ч. посіяно				Загинуло і пере-сіяно
		до 1.10	до 15.10	до 30.10	після 1.11	
1999/2000	538,4	389,9	51,4	57,8	39,3	120,2
2000/2001	531,9	327,3	115,0	68,4	21,2	20,9
2001/2002	543,8	449,7	67,3	14,4	12,4	21,2
2002/2003	548,9	446,1	100,7	1,2	0,9	331,1
2003/2004	295,8	153,3	131,7	8,9	1,9	9,3
2004/2005	469,3	129,4	88,4	170,0	81,5	20,8
2005/2006	269,2	75,4	25,9	110,8	57,1	31,6
2006/2007	405,6	291,6	49,5	49,9	14,6	6,1
2007/2008	390,4	309,2	38,8	30,9	11,5	0
2008/2009	404,2	198,6	102,4	103,2	0	0
2009/2010	380,8	291,5	35,5	18,3	35,5	9,1
2010/2011	443,6	266,5	85,9	85,9	5,3	0,6
2011/2012	506,1	267,7	197,7	28,2	12,5	124,0
2012/2013	470,5	271,9	99,2	90,6	8,8	13,1
2013/2014	486,9	203,2	73,9	191,3	18,5	0,7
2014/2015	493,3	179,6	243,4	61,0	9,3	0,9
2015/2016	326,7	99,2	112,9	69,5	45,1	1,0
Середнє	441,5	255,8	95,3	68,2	22,2	41,8

Він свідчить, що до першого жовтня в середньому за ці роки засівалося до 52 % площ з коливанням від 27,5-27,9 % у 2004 та 2005 роках до 82,7 % у 2001 році. При цьому в останні роки зменшилась частка посівів, які проводились у цей період.

В той же час збільшилась частка посівів, які були засіяні у період з 16 до 30 жовтня. Так 2010 та 2012 роках у ці строки було засіяно по 19,4 % від загальної площі, а у 2013 році навіть 39,6 % (193,1 тис га). Часто навіть після першого листопада у господарствах області продовжується сівба пшениці озимої. Так осінню 2015 року після першого листопада було посіяно 45,1 тис га (13,8 % від загальної площі посівів, у 2005 р. – 57,1 тис га (21,2 %), а у 2004 р. – 81,5 тис га (17,3 %).

Необґрунтована сівба у пізні строки часто призводить до загибелі посівів пшениці, оскільки її рослини не встигають сформувати навіть три листки та загартуватись. Найбільше загинуло посівів пшениці озимої у зимовий період у 2011/2012 роках – 124,0 тис га (24,5 % від загальної площі посівів) та у 1999/2000 – 120,2 тис га (22,3 %). У 2002/2003 рр. також спостерігалась значна загибель рослин, але причина цього була зовсім інша – притерта льодяна кірка і тривале (більше двох місяців) перебування рослин під шаром води, який утворився на поверхні поля внаслідок танення снігу і вода неспроможна була проникнути у ґрунт через льодяну кірку.

Висновки. Встановлено, що у Південному Степу сівбу пшениці озимої у пізні строки у сухий ґрунт по чорному пару можна проводити у всі роки з високою ймовірністю отримати сходи. Після непарових попередників при запасах вологі в орному шарі ґрунту наприкінці вересня менше 6 мм сіяти пшеницю озиму у пізні строки у сухий ґрунт недоцільно, оскільки існує мала ймовірність отримати сходи, які

можуть перезимувати. Лише при запасах продуктивної вологі у цей період у межах 8-10 мм є досить висока ймовірність отримати сходи після опадів у другій половині жовтня, що може забезпечити задовільну їх перезимівлю

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кульбіда М. І. Клімат України: у минулому... і майбутньому? / М. І. Кульбіда, М. Б. Барабаш, Л. О. Сільстратова та ін.; за ред. М. І. Кульбіди і М.Б. Барабаш. – К. : Сталь, 2009. – 234 с.
2. Дмитренко В. П. Погода, клімат і урожай польових культур / В. П. Дмитренко. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 620 с.
3. Кульбіда М. За тривалою аномально вологою погодою в Україні все частіше спостерігається суха / М. Кульбіда, Т. Адаменко // Зерно і хліб. – 2009. – С. 12-14.
4. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці: монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон : Айлант, 2008. – С. 8-18.
5. Салтыковский М.И. Система мер борьбы с гибелью и повреждением озими за время зимовки/ М.И. Салтыковский// Селекция и семеноводство. - 1940. - № 8-9. - С.17-20.
6. Губанов Я.В. Причины повреждения и гибели озимой пшеницы в зимний и ранневесенний периоды / Я. В. Губанов, Н. Н. Иванов // Озимая пшеница: издание второе. – М. : ВО «Агропромизат», 1988. – С. 66-75.
7. Агрометеорологічний бюлетень по території Херсонської області. – Херсон: Херсонський обласний центр з гідрометеорології, 1976-2015.
8. Педь Д. А. О показателе засухи и избыточного увлажнения / Д. А. Педь // Труды Гидрометцентра СССР. – М. : 1975. – Вып. 156. – С. 19-38.