



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 633.1:631.1:82:631.82:
632.11
© 2018

ВПЛИВ АГРОЕКОЛОГІЧНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ПІВДЕННО- СХІДНОМУ СТЕПУ

*А.В. Черенков¹, В.Г. Нестерець²,
М.М. Солодушко³, І.В. Кротінов⁴, І.О. Кобос⁵*

¹доктор сільськогосподарських наук, академік НААН

²доктор сільськогосподарських наук

^{3,4}кандидати сільськогосподарських наук

ДУ Інститут зернових культур НААН

вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49600, Україна; e-mail: ¹inst_zerna@ukr.net,
^{2,4}rozopit@ukr.net, ³solodushko.nv@gmail.com, ⁵dpgkrasnoegradske@ukr.net

Надійшла 19.01.2018

Мета. Визначити вплив компонентів абіотичного середовища, опадів і температури повітря на формування умов зволоження попередників пшениці озимої, розміри сумарної евапотранспірації та урожайність основної зернової культури на різних агрофонах. **Методи.** Польовий експеримент, описово-узагальнений, розрахунковий і статистичний аналізи. **Результати.** Установлено діапазони вологозабезпечення попередників пшениці озимої: чорного пару і кукурудзи на силос, визначено особливості диференціації умов зволоження впродовж вегетації основної зернової культури. **Висновки.** Обґрунтовано значення та вплив агроекологічних і технологічних чинників на вологонакопичувальну здатність попередників, розміри сумарної евапотранспірації та урожайність пшениці озимої на різних агрофонах мінеральних добрив.

Ключові слова: пшениця озима, попередники, урожайність, кліматичні зміни, вологозабезпеченість, окупність мінеральних добрив.

<https://doi.org/10.31073/agroviznyk201805-03>

Пшениця озима — головна зернова культура як у зоні Степу, так і, зокрема, в його південно-східному регіоні, де їй належить провідне місце за рівнем урожайності і валовими зборами продовольчого зерна. Цей ґрунтово-екологічний регіон

характеризується певним кліматичним ресурсом зволоження, що зумовлюється географічно-широтними змінами і погоднокліматичним потеплінням, активізація якого посилилася з початком нинішнього століття [1–3].

Одним із вирішальних чинників одержання високих урожаїв пшениці озимої є рівень вологозабезпеченості попередників ґрунтовою вологою як на час сівби для отримання своєчасних сходів рослин, так і для подальшого їх росту й розвитку в осінній період, що гарантує успішну перезимівлю посівів, високу ефективність мінеральних добрив і засобів захисту рослин та формування високопродуктивних агроценозів [4–7].

У сучасних технологіях вирощування польових культур пріоритетна увага надається, насамперед, використанню добрив, які в агрофітоценозі зумовлюють і корегують продукційні процеси рослин. Ефективність доз і строків внесення азотних добрив під озимі зернові культури визначається багатьма чинниками: сортовою реакцією на погодні умови, розвитком рослин, наявністю легкозасвоюваних форм поживних речовин у ґрунті, а також програмованою врожайністю [8–10].

Мета досліджень — установити вплив абіотичних чинників на особливості формування ґрунтових вологозапасів попередників пшениці озимої — чорного пару і кукурудзи на силос та розміри сумарного водоспоживання посівів за формування урожаю цієї культури на різних агрофонах мінеральних добрив.

Матеріали і методи досліджень. Польові досліді проводили на Розівській дослідній станції ДУ Інституту зернових культур НААН упродовж 14-ти років, що репрезентовані двома семиріччями: 2001/02–2007/08 вегетаційний рік (в.р.) — ІС (1-ше 7-річчя) і 2008/09–2014/15 — ІІС (2-ге 7-річчя). Ґрунтовий покрив дослідних ділянок — чорнозем звичайний середньоглинистий з умістом гумусу 3,5–3,9%, рухомих форм фосфору — 11,2–13,7 мг, обмінного калію — 9,0–12,5 мг на 100 г абсолютно-сухого ґрунту (за Чиріковим). Екологічно-агрохімічна оцінка ґрунту — 65 балів, ресурсна родючість — 2,3 т/га зернових одиниць. Досліджувалися два попередники пшениці озимої: чорний пар, після якого майже щороку були сприятливі умови для достатнього вологозабезпечення ґрунту і найповнішої реалізації потенціалу продуктивності рослин, та кукурудза на силос, після якої вологозабезпеченість ґрунту

в більшості випадків визначалася кількістю атмосферних опадів як на час сівби озими, так і в осінньо-зимовий та весняно-літній періоди.

Технологія вирощування пшениці озимої, крім поставлених на вивчення питань, була загальноприйнятою для зони Степу. Із мінеральних добрив використовували нітроамофоску, амофос і аміачну селітру. Вносили поживні речовини до сівби під час передпосівної культивування та підживлення посівів за схемою: після чорного пару — варіант 1. Без добрив (контроль); варіант 2. N_{30} наприкінці фази кущення рослин; варіант 3. $N_{15}P_{30}K_{15}$ до сівби; варіант 4. $N_{15}P_{30}K_{15}$ до сівби + N_{30} наприкінці фази кущення рослин; варіант 5. $N_{30}P_{60}K_{30}$ до сівби; варіант 6. $N_{30}P_{60}K_{30}$ до сівби + N_{30} наприкінці фази кущення рослин. Після кукурудзи на силос — варіант 1. Без добрив (контроль); варіант 2. N_{30} рано навесні; варіант 3. $N_{30}P_{30}K_{15}$ до сівби; варіант 4. $N_{30}P_{30}K_{15}$ до сівби + N_{30} рано навесні; варіант 5. $N_{60}P_{60}K_{30}$ до сівби; варіант 6. $N_{60}P_{60}K_{30}$ до сівби + N_{30} рано навесні. Щороку висівали 5 сортів пшениці озимої, які характеризувалися найкращою адаптивністю до ґрунтово-кліматичних умов регіону і технологічних заходів та вирізнялися підвищеними ознаками стійкості до несприятливих агроекологічних умов, високим рівнем урожайності й якості зерна.

Для комплексної оцінки умов зволоження поряд з безпосереднім визначенням ґрунтових вологозапасів у посівах пшениці озимої використовувався також пріоритетний кліматичний критерій оцінки ресурсів вологозабезпечення — гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК), який є співвідношенням між кількістю опадів за період з середньодобовою температурою повітря вище 10°C і сумою температур за цей період, помноженою на 10 (умовний коефіцієнт). Умови зволоження пшениці озимої оцінювали щомісяця і в окремі періоди її вегетації за шкалою ГТК: до 0,49 — дуже сухо (д. с.); 0,50–0,57 — сухо (с.); 0,57–0,64 — помірно сухо (п. с.); 0,64–0,73 — засушливо (з.); 0,74–0,80 — помірно засушливо (п. з.); 0,81–0,90 — недостатньо зволожено (н. зв.); 0,91–1,00 — помірно зволожено (п. зв.); 1,00–1,10 — зволожено (зв.); 1,10–1,20 — підвищено зволожено (пд. зв.);

1. Вологозабезпеченість агроценозів пшениці озимої, урожайність та ефективність водоспоживання залежно від попередників, 2001/02 – 2014/15 в.р.

Вегетаційний рік	Запаси доступної вологи в шарі ґрунту, мм						Кількість опадів за вересень – червень, мм	Сумарна евапо-транспірація із шару ґрунту 0–150 см		Урожайність зерна, т/га		Коефіцієнт евапо-транспірації, мм/т зерна	
	на час сівби				на час повної стиглості зерна								
	0–10 см		0–150 см		0–150 см			1	2	1	2	1	2
	1	2	1	2	1	2		1	2	1	2	1	2
<i>I 7-річчя</i>													
2001/02	8	3	137	36	7	9	321	451	348	6,38	4,71	70,7	73,9
2002/03	10	4	165	23	0	0	263	428	286	0,48	0,30	891,7	953,3
2003/04	9	3	120	32	40	0	527	607	559	4,63	2,17	131,1	257,6
2004/05	7	2	160	132	0	0	301	461	433	3,72	3,36	122,9	128,9
2005/06	6	2	125	10	36	0	391	480	401	3,82	2,02	125,6	198,5
2006/07	9	3	135	18	19	0	273	389	291	4,76	3,43	81,7	84,5
2007/08	10	4	140	49	10	4	434	564	479	8,02	6,40	70,3	74,8
У середньому	8	3	146	43	16	2	359	483	400	4,54	3,20	106,4	124,9
<i>II 7-річчя</i>													
2008/09	11	8	190	27	9	0	374	555	401	7,26	4,21	76,4	95,2
2009/10	12	9	153	13	17	0	324	460	337	5,74	3,97	80,1	84,8
2010/11	10	8	130	40	33	2	461	558	499	6,58	4,38	84,6	113,9
2011/12	7	3	115	13	30	6	379	464	386	4,49	3,01	103,3	128,2
2012/13	6	2	165	8	5	0	252	412	260	6,11	3,75	67,4	69,3
2013/14	11	7	150	25	12	8	403	541	420	8,04	6,26	67,3	67,1
2014/15	12	8	147	95	53	27	511	605	579	5,65	3,86	107,1	150,0
У середньому	10	6	150	32	23	6	386	513	412	6,27	4,20	81,8	98,0

Примітка. 1 — чорний пар; 2 — кукурудза на силос.

1,20–1,30 — добре зволожено (дб. зв.); 130–140 — достатньо зволожено (д. зв.); 1,50–1,60 — дуже зволожено (д. зв.); 1,60–1,75 — помірно волого (п. в.); 1,75–1,90 — волого (в.); 1,90–2,20 — сильно волого (сл. в.); 2,20–2,70 — дуже волого (д. в.); 2,70–3,60 — ультраволого (у. в.) [11–14].

Результати досліджень. За умов недостатнього та нестійкого зволоження для забезпечення повноцінного росту й розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вирішальне значення належить достатнім запасам доступної (продуктивної) ґрунтової вологи на час проведення сівби, що в цих дослідках після чорного пару спостерігалося щороку, зокрема, у верхньому посівному шарі ґрунту (табл. 1). Водночас після

непарового попередника (кукурудза на силос) такі вологозапаси у ІС накопичувалися тричі, у ІІС — упродовж 5-ти років із 7-ми. Експериментально встановлено, що в паровому полі запаси доступної вологи у шарі ґрунту 1,5 м на час проведення сівби у ІС накопичувались у межах 120–165 мм, у ІІС — від 115 до 190 мм. Після кукурудзи на силос ці показники у зазначені 7-річні періоди змінювалися відповідно в межах 10–132 і 8–95 мм. Упродовж вегетації озимини поповнення ґрунтових вологозапасів завдяки атмосферним опадам щороку змінювалося. Так, у ІС їх надходження становило 263–527 мм, у ІІС — 252–511 мм. Сумарні вологозапаси у ІС на ділянках після чорного пару становили в середньому 483 мм, після кукурудзи

на силос — 400 мм, що менше, ніж у ІС на 30 і 12 мм відповідно.

За весь час досліджень і спостережень на ділянках чорного пару, починаючи від збирання попередника до сівби озимини, у шарі ґрунту 1,5 м у середньому накопичувалося 146–150 мм продуктивної вологи. Перед сівбою пшениці озимої після кукурудзи на силос кількість доступної рослинам вологи у відповідному горизонті ґрунту становила 32–43 мм.

Агроекологічні умови осінньо-зимового періоду, особливості зимівлі, а також весняно-літньої вегетації інтегративно визначали умови росту й розвитку рослин, формування їх продуктивності та врожайності агроценозів пшениці озимої за 7-річчями. По чорному пару найвища врожайність зерна пшениці озимої протягом ІС спостерігалася в 2008, 2002, 2007 і 2004 рр., а найнефективніше ґрунтова волога і опади використовувались у 2007/08, 2001/02 і 2006/07 в.р. При цьому врожайність становила відповідно 8,02; 6,38 і 4,76 т/га з коефіцієнтами евапотранспірації: 70,3; 70,7 і 81,7 мм/т зерна.

Після кукурудзи на силос найбільший збір зерна — 6,40 т/га (2008 р.), 4,71 (2002 р.) і 3,43 т/га (2007 р.) з відповідними витратами вологи 74,8; 73,9 і 84,5 мм/т зерна. У ІС по чорному пару максимальна врожайність пшениці озимої — 8,04 т/га (2014 р.); 7,26 (2009 р.); 6,58 (2011 р.) і 6,11 т/га (2013 р.) з коефіцієнтами евапотранспірації 67,3; 76,4; 6,58 і 67,4 мм/т зерна відповідно. За розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос найбільший врожай зерна отримано у 2014 р. — 6,26 т/га; 2011 р. — 4,38; 2009 р. — 4,21 і 2010 р. — 3,97 т/га з відповідними коефіцієнтами евапотранспірації: 67,1; 113,9; 95,2 і 84,8 мм/т зерна.

У регіональних умовах зони недостатнього зволоження диференціація агроекологічних компонентів під час вирощування пшениці озимої через гідротермічний коефіцієнт дає змогу ґрунтовніше оцінити особливості росту й розвитку рослин в її агроценозах. Визначено щорічні гідротермічні умови передпосівного, осіннього і весняно-літнього періодів як загалом за вегетацію пшениці озимої, так і помісячно, а також у найважливіші фази росту й розвитку рослин цієї культури та рівень її врожайності залежно

від попередників на різних фонах мінеральних добрив (табл. 2 і 3).

Оптимальні гідротермічні умови зволоження передпосівного періоду спостерігалися в 2003, 2004 і 2012 рр. Восени, зокрема у вересні, добре вологозабезпечення ґрунту було в 2002, 2007–2010 рр. і 2013–2014 рр., тобто протягом 2-х років у ІС і впродовж 5-ти років у ІІС. У весняно-літній період вегетації найліпші гідротермічні умови у ІС відмічено в 2004 і 2006–2008 рр., а в ІІС — у 2009, 2011, 2012, 2014 і 2015 рр. Загалом за вегетаційний період ГТК у ІС становив 0,801 і характеризував умови вирощування пшениці озимої як помірно засушливі, у ІІС значення цього показника підвищилися до 1,035, що відповідає зволуженим умовам, за яких значно краще забезпечувалися потреби рослин для реалізації їх продуктивного потенціалу.

За розміщення після чорного пару врожайність пшениці озимої на контролі без добрив становила у ІС 4,16 т/га, у ІІС — 5,89 т/га, тобто підвищувалася на 1,73 т/га. Водночас за 7-річчями приріст урожаю в середньому по фонах добрив виявився практично рівнозначним і становив 0,46 та 0,45 т/га відповідно.

Після кукурудзи на силос у ІС середня врожайність пшениці озимої на контролі без добрив становила 2,65 т/га, а в ІІС підвищилася на 0,46 т/га. У середньому по фонах мінеральних добрив у ІС приріст урожаю до неудобраного фону становив 0,66 т/га, у ІІС — збільшився на 1,32 т/га.

Значне поліпшення гідротермічних компонентів під час вирощування пшениці озимої у ІІС порівняно з ІС зумовлювало також підвищення ефективності як допосівних мінеральних добрив, так і азотних за підживлення посівів у різні фази розвитку рослин (табл. 4). Наприклад, по чорному пару у ІС порівняно з контрольним варіантом приріст урожаю пшениці озимої за внесення до сівби $N_{15}P_{30}K_{15}$ становив 0,28 т/га. За подвоєння дози основного добрива ($N_{30}P_{60}K_{30}$) додатковий збір зерна зростав до 0,56 т/га з окупністю 1 кг д.р. туків 4,7 кг зерна.

Від підживлення посівів пшениці озимої азотом (N_{30}) наприкінці фази кущення рослин на різноудобрених фонах живлення приріст урожаю з підвищенням дози допосівних

2. ГТК (чисельник), умови зволоження (знаменник) і урожайність пшениці озимої залежно від попередників та фонів добрив, 2001/02 – 2007/08 в.р.

Місяць, фон добрив	Вегетаційний рік							Середнє
	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	
<i>Передпосівний період</i>								
VIII	<u>0,364</u> д. с.	<u>0,354</u> д. с.	<u>1,006</u> зв.	<u>3,550</u> у. в.	<u>0,141</u> д. с.	<u>0,233</u> д. с.	<u>0,510</u> с.	<u>0,880</u> н. зв.
<i>Осінній період</i>								
IX	<u>0,783</u> п. з.	<u>1,865</u> в.	<u>0,011</u> д. с.	<u>0,712</u> з.	<u>0,438</u> д. с.	<u>0,263</u> д. с.	<u>1,510</u> д. зв.	<u>0,797</u> п. з.
IX–XI	<u>0,613</u> п. с.	<u>1,554</u> д. зв.	<u>0,084</u> д. с.	<u>0,598</u> п. с.	<u>0,350</u> д. с.	<u>0,812</u> н. зв.	<u>1,170</u> пд. зв.	<u>0,740</u> п. з.
<i>Весняно-літній період</i>								
IV–V	<u>1,308</u> д. зв.	<u>0,069</u> д. с.	<u>0,766</u> п. з.	<u>0,434</u> д. с.	<u>0,802</u> п. з.	<u>0,165</u> д. с.	<u>2,023</u> сп. в.	<u>0,795</u> п. з.
V	<u>1,486</u> д. з.	<u>0,069</u> д. с.	<u>1,046</u> зв.	<u>0,308</u> д. с.	<u>0,710</u> з.	<u>0,165</u> д. с.	<u>0,704</u> з.	<u>0,641</u> з.
VI	<u>0,580</u> п. с.	<u>0,636</u> п. с.	<u>2,232</u> д. в.	<u>0,409</u> д. с.	<u>1,451</u> д. з.	<u>0,425</u> д. с.	<u>0,846</u> н. зв.	<u>0,940</u> п. зв.
IV–VI	<u>0,986</u> п. зв.	<u>0,340</u> д. с.	<u>1,410</u> д. з.	<u>0,424</u> д. с.	<u>1,048</u> зв.	<u>0,304</u> д. с.	<u>1,473</u> д. з.	<u>0,855</u> н. зв.
<i>За вегетаційний період</i>								
IX–XI	<u>0,868</u> н. зв.	<u>0,760</u> п. з.	<u>0,970</u> п. зв.	<u>0,476</u> д. с.	<u>0,786</u> п. з.	<u>0,377</u> д. с.	<u>1,370</u> д. з.	<u>0,801</u> п. з.
IV–VI								
<i>Урожайність по чорному пару, т/га</i>								
Без добрив	5,86	0,22	4,35	3,32	3,42	4,31	7,63	4,16
Te саме + N ₃₀	6,13	0,27	4,60	3,55	3,64	4,64	7,92	4,39
N ₁₅ P ₃₀ K ₁₅	6,36	0,43	4,48	3,45	3,73	4,70	7,90	4,44
Te саме + N ₃₀	6,61	0,53	4,75	3,69	3,94	4,96	8,09	4,65
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	6,56	0,66	4,65	4,10	3,99	4,88	8,20	4,72
Te саме + N ₃₀	6,79	0,77	4,94	4,23	4,20	5,08	8,37	4,91
У середньому	6,49	0,53	4,68	3,80	3,90	4,85	8,10	4,62
<i>Урожайність після кукурудзи на силос, т/га</i>								
Без добрив	4,19	0,13	1,94	2,64	1,37	2,74	5,54	2,65
Te саме + N ₃₀	4,47	0,17	2,22	2,94	1,79	3,17	6,04	2,97
N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅	4,62	0,23	2,02	3,37	1,89	3,43	6,23	3,11
Te саме + N ₃₀	4,84	0,35	2,32	3,62	2,20	3,77	6,64	3,39
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,96	0,35	2,14	3,70	2,28	3,63	6,87	3,42
Te саме + N ₃₀	5,17	0,54	2,39	3,86	2,58	3,87	7,06	3,64
У середньому	4,81	0,33	2,22	3,50	2,15	3,57	6,57	3,31

добрив зменшувався з 0,23 до 0,19 т/га. Також зменшувалась окупність азотного підживлення з підвищенням дози фонових добрив з 7,7 до 6,3 кг зерна на 1 кг д. р. туків. У ІІС завдяки кращому перебігу гідротермічних умов в осінній і весняно-літній періоди

спостерігалось підвищення ефективності азотного підживлення в дозі N₃₀, що забезпечувало додатковий приріст урожаю пшениці озимої на різних фонах живлення (N₁₅P₃₀K₁₅ та N₃₀P₆₀K₃₀) до 0,29 т/га з окупністю 1 кг д.р. туків 9,7 кг зерна.

3. ГТК (чисельник), умови зволоження (знаменник) і урожайність пшениці озимої залежно від попередників та фонів добрив, 2008/09 – 2014/15 в.р.

Місяць, фон добрив	Вегетаційний рік							Середнє
	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	
<i>Передпосівний період</i>								
VIII	0,370 д. с.	0,042 д. с.	0,000 д. с.	0,109 д. с.	1,234 дб. зв.	0,207 д. с.	0,232 д. с.	0,313 д. с.
<i>Осінній період</i>								
IX	1,435 д. з.	1,174 пд. зв.	1,221 дб. зв.	0,643 з.	0,124 д. с.	1,900 в.	2,616 д. в.	1,302 д. з.
IX–XI	1,234 дб. зв.	1,082 зв.	1,221 дб. зв.	0,576 п. с.	0,188 д. с.	1,845 в.	2,348 д. в.	1,260 дб. зв.
<i>Весняно-літній період</i>								
IV–V	1,395 д. з.	1,000 п. зв.	0,669 з.	1,098 зв.	0,466 д. с.	1,562 д. зв.	0,462 д. с.	0,950 п. зв.
V	1,685 п. в.	1,116 пд. зв.	0,605 п. с.	1,508 д. зв.	0,584 п. с.	1,698 п. в.	0,540 с.	1,105 пд. зв.
VI	0,726 з.	0,584 п. с.	0,468 д. с.	0,899 н. зв.	0,698 з.	1,344 д. з.	1,997 сл. в.	0,959 н. зв.
IV–VI	1,029 зв.	0,784 п. з.	1,063 зв.	1,015 зв.	0,566 с.	1,471 д. зв.	1,247 дб. зв.	1,172 пд. зв.
<i>За вегетаційний період</i>								
IX–XI	1,102	0,894	1,113	0,890	0,516	1,571	1,604	1,035
IV–VI	пд.зв.	н.зв.	пд.зв.	н.зв.	с.	д.зв.	п.в.	зв.
<i>Урожайність по чорному пару, т/га</i>								
Без добрив	6,71	5,28	6,19	4,27	5,72	7,76	5,30	5,89
Те саме + N ₃₀	7,10	5,61	6,63	4,59	6,01	8,15	5,61	6,24
N ₁₅ P ₃₀ K ₁₅	7,26	5,63	6,35	4,59	5,99	7,85	5,51	6,17
Те саме + N ₃₀	7,52	5,92	6,72	4,79	6,27	8,18	5,81	6,46
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	7,37	5,89	6,61	4,24	6,20	7,95	5,69	6,28
Те саме + N ₃₀	7,58	6,13	6,97	4,45	6,46	8,37	6,00	6,57
У середньому	7,37	5,84	6,66	4,53	6,19	8,10	5,72	6,34
<i>Урожайність після кукурудзи на силос, т/га</i>								
Без добрив	3,15	2,83	3,19	2,30	2,83	4,79	2,69	3,11
Те саме + N ₃₀	3,65	3,57	3,94	2,74	3,41	5,32	3,25	3,70
N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅	3,90	3,68	4,18	2,75	3,45	6,45	3,79	4,03
Те саме + N ₃₀	4,36	4,34	4,81	3,10	3,90	6,93	4,25	4,53
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	4,75	4,36	4,77	3,47	4,26	6,85	4,33	4,68
Те саме + N ₃₀	5,44	5,04	5,40	3,72	4,66	7,19	4,86	5,19
У середньому	4,42	4,20	4,62	3,16	3,91	6,55	4,10	4,43

За розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос і вирощування на різних фонах мінерального живлення (N₃₀P₃₀K₁₅ і N₆₀P₆₀K₃₀) її врожайність у ІС порівняно з фоном без добрив підвищувалася відповідно на 0,46 і 0,77 т/га з окупністю 6,1

та 5,1 кг зерна на 1 кг д.р. туків. Приріст урожаю пшениці озимої до контролю від ранньовесняного підживлення (N₃₀) на недобреному фоні становив 0,32 т/га, на фонах N₃₀P₃₀K₁₅ — 0,28 т/га та N₆₀P₆₀K₃₀ — 0,22 т/га. У ІІС за внесення допосівного

4. Порівняльний аналіз урожайності пшениці озимої залежно від попередників і фонів добрив, 2001/02 – 2014/15 в.р.

Фон добрив	I 7-річчя (2001/02–2007/08 в.р.)				II 7-річчя (2008/09–2014/15 в.р.)					
	Урожайність, т/га	У т.ч. приріст від добрив, т/га		Окупність туків, кг зерна на 1 кг д.р.		Урожайність, т/га	У т.ч. приріст від добрив, т/га		Окупність туків, кг зерна на 1 кг д.р.	
		фон	N ₃₀	фон	N ₃₀		фон	N ₃₀	фон	N ₃₀
<i>Попередник — чорний пар</i>										
Без добрив (контроль)	4,16	–	–	–	–	5,89	–	–	–	–
N ₃₀ наприкінці фази кущення рослин	4,39	–	0,23	–	7,7	6,24	–	0,35	–	11,7
N ₁₅ P ₃₀ K ₁₅	4,44	0,28	–	4,7	–	6,17	0,28	–	4,7	–
N ₁₅ P ₃₀ K ₁₅ + N ₃₀ наприкінці фази кущення рослин	4,65	–	0,21	–	7,0	6,46	–	0,29	–	9,7
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	4,72	0,56	–	4,7	–	6,28	0,39	–	3,2	–
N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ наприкінці фази кущення рослин	4,91	–	0,19	–	6,3	6,57	–	0,29	–	9,7
<i>Попередник — кукурудза на силос</i>										
Без добрив (контроль)	2,65	–	–	–	–	3,11	–	–	–	–
N ₃₀ рано навесні	2,97	–	0,32	–	10,7	3,70	–	0,59	–	19,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅	3,11	0,46	–	6,1	–	4,03	0,92	–	12,3	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅ + N ₃₀ рано навесні	3,39	–	0,28	–	9,3	4,53	–	0,50	–	16,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	3,42	0,77	–	5,1	–	4,68	1,57	–	10,5	–
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано навесні	3,64	–	0,22	–	7,3	5,19	–	0,51	–	17,0

добрива спостерігали значне підвищення врожайності пшениці озимої, яке становило порівняно з контролем відповідно до наведених фонів живлення 0,92 та 1,57 т/га

з окупністю проведеного азотного підживлення посівів (N₃₀): 19,7 (фон — без добрив); 16,7 (фон — N₃₀P₃₀K₁₅) і 17 (фон — N₆₀P₆₀K₃₀) кг зерна на 1 кг д.р. туків.

Висновки

В умовах Південно-східного Степу протягом 2001/02–2014/15 в.р. відбулися істотні зміни погодно-кліматичних умов, які загалом позитивно впливали на онтогенетичні процеси розвитку рослин за вирощування пшениці озимої. Так, за період вегетації основної зернової культури обсервація (спостереження) опадів у ІС (2001/02–2007/08 в.р.) становила 359, у ІІС (2008/09–2014/15 в.р.) — 386 мм. По чорному пару сумарна евапотранспірація агроценозів пшениці озимої становила у ІС 389–607 мм, у ІІС — 412–605, а в середньому за вегетацію — відповідно 483 і 513 мм. Після кукурудзи на силос відповідні показники у ІС становили 286–559 і 400 мм

та 260–579 і 412 мм у ІІС. Загалом за вегетаційний період ГТК за Селяниновим у ІС становив 0,801, у ІІС — 1,035.

Середньорічна врожайність пшениці озимої по чорному пару на різних фонах мінеральних добрив у ІС у середньому становила 4,62 т/га, а в ІІС збільшилася до 6,34 т/га. Ефективність допосівного повного мінерального добрива у ІІС підвищилася відносно ІС за внесення N₁₅P₃₀K₁₅ та N₃₀P₆₀K₃₀ відповідно в 1,39 і 1,33 раза. При цьому загальний приріст урожаю пшениці озимої за порівняння 2-х 7-річних періодів — 1,72 т/га, тобто врожайність упродовж 2008/09–2014/15 в.р. збільшилася на 37%.

Після кукурудзи на силос за умови внесення мінеральних добрив до сівби та підживлення урожайність пшениці озимої у ІС і ІІС у середньому становила 3,31 та 4,43 т/га відповідно, тобто приріст урожайності зерна в ІІС порівняно з ІС — 1,12 т/га, або в 1,34 раза більше.

У проведених дослідях найвища врожайність пшениці озимої формувалася у ІІС і на ділянках по чорному пару забезпечувалася на фоні допосівного добрива $N_{30}P_{60}K_{30} + N_{30}$

наприкінці фази куцання рослин, яка становила 6,57 т/га з окупністю фонового добрива і азотного підживлення відповідно 3,2 та 9,7 кг зерна на 1 кг д. р. туків. Після кукурудзи на силос оптимальним виявилось внесення $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано навесні, що забезпечувало максимальну врожайність 5,19 т/га та окупність фонового добрива і ранньовесняного азотного підживлення (N_{30}) із розрахунку 10,5 та 17 кг зерна на 1 кг д.р. туків відповідно.

Черенков А.В.¹, Нестерець В.Г.², Солодушко Н.Н.³, Кротинів І.В.⁴, Кобос І.О.⁵

ГП Інститут зернових культур НААН, ул. Владимира Вернадського, 14, г. Дніпр, 49600, Україна; e-mail: ¹inst_zerna@ukr.net, ^{2,4}rozopit@ukr.net, ³solodushko.nv@gmail.com, ⁵dpgdkrasnogradsk@ukr.net

Влияние агроэкологических и технологических факторов на формирование урожайности пшеницы озимой в Юго-восточной Степу

Цель. Определить влияние компонентов абиотической среды, осадков и температуры воздуха на формирование условий увлажнения предшественников пшеницы озимой, размеры суммарной эвапотранспирации и урожайность основной зерновой культуры на различных агрофонах. **Методы.** Полевой эксперимент, описательно-обобщенный, расчетный и статистический анализы. **Результаты.** Установлены диапазоны влагообеспечения предшественников пшеницы озимой: черного пара и кукурудзы на силос, определены особенности дифференциации условий увлажнения на протяжении вегетации основной зерновой культуры. **Выводы.** Обоснованы значение и влияние агроэкологических и технологических факторов на влагонакопительную способность предшественников, размеры суммарной эвапотранспирации и урожайность пшеницы озимой на различных агрофонах минеральных удобрений.

Ключевые слова: пшеница озимая, предшественники, урожайность, климатические изменения, влагообеспеченность, окупаемость

минеральных удобрений.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201805-03>

Cherenkov A. V.¹, Nesterets V. G.², Solodushko N. N.³, Krotiniv I. V.⁴, Kobos I. O.⁵

SE Institute of cereal crops of NAAS, Volodymyr Vernadskyi Str., 14, Dnipro, 49600, Ukraine; e-mail: ¹inst_zerna@ukr.net; ^{2,4}rozopit@ukr.net; ³solodushko.nv@gmail.com, ⁵dpgdkrasnogradsk@ukr.net

Influence of agroecological and technological factors upon formation of productivity of winter wheat in South-East Steppe

The purpose. To determine influence of ingredients of abiotic environment, deposits and temperatures of air upon formation of conditions of humidification of predecessors of winter wheat, sizes of total evapotranspiration and productivity of basic cereal crop on various soil fertilities. **Methods.** Field experiment, descriptive-generalized, calculation and statistical analysis. **Results.** Ranges of moisture provision of predecessors of winter wheat (bare fallow and corn for silage) are determined, and features of differentiation of conditions of humidification during vegetation of basic cereal crop are specified. **Conclusions.** Significance and influence of agroecological and technological factors upon moisture accumulation ability of predecessors, sizes of total evapotranspiration and productivity of winter wheat on different soil fertilities of mineral fertilizers are proved.

Key words: winter wheat, predecessors, productivity, climatic changes, moisture provision, payback of fertilizers.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201805-03>

Бібліографія

1. Черенков А.В., Нестерець В.Г., Солодушко М.М. та ін. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: монографія. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.

2. Сайко В.Ф. Наукові основи землеробства в контексті зміни клімату. Вісн. аграр. науки.

2008. № 11. С. 5–10.

3. Нестерець В.Г., Кротинів І.В., Мотренко В.І. Зміни клімату у південно-східній частині Степу: агрокліматичні й технологічні фактори формування урожайності зернових культур. Бюл. зерн. госп-ва. 2010. № 38. С. 158–165.

4. *Нетіс І.Т.* Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.

5. *Адаменко Т.* Особливості погодних умов весняно-літньої вегетації сільськогосподарських культур в Україні. *Агроном.* 2009. № 3. С. 12–13.

6. *Савчук Д.П.* Посухи та посухозахисні заходи в Україні. *Вісн. аграр. науки.* 2009. № 9. С. 64–67.

7. *Романенко О.Л., Конова С.Р., Солодушко М.М., Бальошенко С.В.* Вологозабезпеченість ґрунту та продуктивність різновікових рослин пшениці озимої в зоні Південного Степу. *Вісн. Центру наук. забезпечення АПВ Харківської області.* 2015. № 18. С. 87–94.

8. *Черенков А.В., Солодушко М.М.* Кліматичні зміни та особливості вирощування пшениці озимої в умовах Північного Степу. *Вісн. аграр. науки.* 2014. № 5. С. 16–20.

9. *Шевніков Д.М.* Вплив мінеральних добрив на поживний режим ґрунту за вирощування пшениці твердої ярої. *Вісн. Полтавської держ. аграр.*

акад. 2012. № 2. С. 203–206.

10. *Ториков В.Е., Осипов А.А.* Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. *Агротимич. вестн.* 2015. № 5. С. 7–9.

11. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Редкол.: М.В. Зубець (голова) та ін. Київ: Аграр. наука, 2010. 986 с.

12. *Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А.* Методичні підходи до створення генетично-субстантивної класифікації ґрунтів України на параметричній основі. *Вісн. аграр. науки.* 2001. № 11. С.14–21.

13. *Полупан М.І., Соловей В.Б.* Пріоритетність ґрунтово-екологічного районування земельних ресурсів. *Вісн. аграр. науки.* 1997. № 4. С. 24–30.

14. *Россоха В.В.* Методичні підходи до оцінювання і використання потенціалу природних ресурсів в аграрній сфері економіки. *Економіка і прогнозування.* 2009. № 2. С. 83–96.