

## РЕАЛІЗАЦІЯ ПОТЕНЦІАЛУ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**В. І. Чабан, О. Ю. Подобед, С. П. Клявзо, А. І. Горбатенко**

*Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14,  
м. Дніпро, 49027, Україна*

*Проведена оцінка реалізації потенціалу продуктивності польових культур. Формування їх урожаю йде на фоні підвищення температури оточуючого середовища. Мінливість умов зволоження статистично не достовірна. Встановлено, що найбільш адаптованим до екологічних умов регіону є соняшник – варіабельність його врожайів середня ( $V = 25\%$ ). Для зернових культур коефіцієнт варіації високий (33–39%). Зареєстровано тільки 22–29% випадків, коли пшениця озима і кукурудза формували урожай на рівні середнього, а для соняшника їх було 42%. Імовірність формування врожаю ячменю нижче за середній становить 46%. Добрива зумовлювали підвищення стійкості рослин до нетривалих посух. Спостерігається збільшення випадків формування польовими культурами середньої і підвищеної урожайності.*

**Ключові слова:** польові культури, потенціал продуктивності, адаптивні властивості, кліматичні зміни.

Високий попит на продовольче і фуражне зерно та олійну сировину на ринку сільськогосподарської продукції зумовлюють подальший розвиток аграрної галузі. За період з 2011 по 2017 рр. валові збори зерна в Україні коливались в межах 46–66 млн т. Внезок зони Степу в приріст виробництва зерна майже 45% [1]. Це зумовлено відносно сприятливими ґрунтово-кліматичними ресурсами регіону і добре опрацьованим технологічним комплексом вирощування польових культур [2].

Сучасні сорти і гібриди сільськогосподарських культур мають високий біологічний потенціал продуктивності: пшениця озима – 8–9 т/га, ячмінь ярий – 5–7, кукурудза – 11–15, соняшник – 4–5 т/га [3]. Однак у степовій зоні він реалізується, у кращому випадку, на 40–50%, що пов'язано з дією різних факторів. Серед них найбільш суттєвий – висока вірогідність прояву посушливих явищ різної тривалості упродовж вегетації рослин. До зміни клімату, як вважають науковці, призводять як антропогенні чинники (парнико-

вий ефект), так і циклічність природних процесів [4–7]. Але, незважаючи на характер їх походження, ці фактори, в першу чергу, негативно впливають на обсяги виробництва – зумовлюють значні коливання посівних площ і валових зборів сільськогосподарської продукції [8]. Тому адаптація степового землеробства до кліматичних змін не втрачає важливості і залишається актуальним питанням.

**Мета дослідження** – встановити рівень реалізації потенціалу продуктивності зернових і олійних культур в умовах північного Степу України на фоні змін клімату.

**Матеріали і методи дослідження.** Оцінку потенціалу продуктивності провідних сільськогосподарських культур степової зони (пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза, соняшник) проводили шляхом створення і узагальнення інформаційної бази урожайних даних стаціонарних дослідів лабораторій родючості ґрунтів, сівозмін та природоохоронних систем обробітку ґрунту (Державне підприємство "Дослідне господарство "Дніпро")

### Інформація про авторів:

**Чабан Володимир Ілліч**, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач лаб. родючості ґрунтів, e-mail: [cvi2209@gmail.com](mailto:cvi2209@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-4763-0689>

**Подобед Оксана Юрївна**, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник лаб. родючості ґрунтів e-mail: [oksanapodobed@gmail.com](mailto:oksanapodobed@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-9993-7052>

**Клявзо Сергій Павлович**, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лаб. родючості ґрунтів, e-mail: [klyavzosergiy@gmail.com](mailto:klyavzosergiy@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-4973-8503>

**Горбатенко Андрій Іванович**, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, старший науковий співробітник лаб. захисту рослин, e-mail: [a.gorbatenko2018@gmail.com](mailto:a.gorbatenko2018@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-7608-6483>

у варіантах абсолютного контролю і органо-мінеральної системи удобрення. Ґрунтовий покрив представлений чорноземом звичайним малогумусним важкосуглинковим на лесі. Вміст гумусу – високий (4,2–4,3 %). Забезпеченість ґрунту рухомими формами азоту (відповідно варіантам) – середня (12,8 та 16,6 мг/кг); фосфору – середня і підвищена (94 та 120–145 мг/кг); калію – висока (130 та 133 мг/кг).

Аналіз агрокліматичних показників (температура повітря, опади, вологість) проводили спираючись на спостереження авіаметеостанції Дніпро за період з 1991 по 2017 рр. і порівнювали їх з кліматичною нормою (1961–1990 рр.) за рекомендацією Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО). Масиви даних (урожай, клімат) статистично обробляли на підставі прикладних програм у складі Excel 1998 (2003) та Statistica (version 6).

**Результати дослідження.** У нашій статті, в першу чергу, доцільно охарактеризувати спрямованість змін клімату. Середня річна температура за останні 27 років (1991–2017 рр.) відзначалась незначною мінливістю (1,4–2,0 °С) порівняно із середньо багаторічною (9,4 °С). Прохолодним (7,4 °С) був 1993 р., найбільш теплим (10,8 °С) – 2007 р., з амплітудою коливання 3,4 °С. При цьому варіабельність даних відповідала слабому рівню ( $V = 9\%$ ).

Річний хід температури повітря характеризують середні температури найбільш холодного і теплого місяців (табл. 1). Січень відзначається найбільшою мінливістю. При багаторічному показнику 3,8 °С амплітуда температури між аномально холодним 2006 р. (-8,7 °С) і аномально теплим 2007 р. (1,5 °С) досягала 10,2 °С. У липні хід температури повітря більш стійкий – відхилення від середнього показника (21,9 °С) становило 3,0–3,3 °С, що статистично доведено. Коефіцієнт варіації ( $V$ ) середньомісячної температури січня становить 54 % (висока мінливість), а в липні відзначається низьким рівнем (8 %).

Порівнюючи динаміку температурного режиму за останні 27 років (1991–2017 рр.) з базовим періодом (1961–1990 рр.), необхідно констатувати наявність позитивного тренду

(табл. 1). Показники температурного режиму за рік і періоди вегетації ранніх зернових та пізніх культур підвищились на 0,7–1,0 °С, а середні їх значення за січень і липень – на 1,6 і 1,4 °С відповідно. При цьому для останнього десятиріччя (2008–2017 рр.) характерне подальше підвищення температури за рік і вегетаційний період на 1,4–1,8 °С, а у липні на 2,0 °С. В цілому кількість років з достовірним ( $> 1,0\text{ °С}$ ) перевищенням температури повітря налічувалось від 14 до 19, а їх відносна повторюваність досягла 52–70 %.

Посередньо потепління клімату підтверджують і випадки прояву небезпечних для рослин метеорологічних явищ (висока температура та низька відносна вологість повітря) упродовж вегетації. За досліджуваній період кількість днів з температурою  $\geq 30\text{ °С}$  збільшилась до 37, що майже в два рази більше порівняно з нормою (19 днів). Аналогічна залежність простежувалась і щодо кількості днів з критичною для рослин вологістю повітря ( $\leq 30\%$ ) – 46 і 32. За останні 10 років (2008–2017 рр.) вегетація рослин йде ще в більш жорстких умовах – в середньому кількість днів з небезпечними явищами збільшилась до 47 і 56 відповідно.

Характеризуючи умови зволоження регіону, слід відмітити значну варіабельність кількості опадів та нерівномірність їх розподілу впродовж року (табл. 2). Це підтверджують і високі значення коефіцієнта варіації ( $V = 36\text{--}60\%$ ) для більшості періодів спостереження. Тільки для річної суми опадів він відповідав середньому значенню ( $V = 20\%$ ). За 1991–2017 рр. відхилення від кліматичної норми (513 мм) варіювало від 140 до 353 мм (2011 р. – 421; 2004 р. – 914 мм). В середньому щодо багаторічної динаміки річної суми опадів, зміни менш виразні. Незважаючи на збільшення кількості опадів (561 мм), перевищення цього значення було незначним (48 мм, або 9 %) та статистично не підтверджується.

У цілому за 27 років спостережень зареєстровано тільки 7 випадках (26 % відносних частот), коли їх кількість відповідала середнім значенням, 12 (44 %) – з дефіцитом вологи, 8 випадків (30 %), коли їх сума перевищувала норму. Тобто на фоні підвищення температурного режиму умови зволоження

## 1. Характеристика температурного режиму

Показник	Середня температура (°C) за				
	січень	липень	рік	період вегетації	
				ранні зернові культури (IV–VI)	пізні ярі культури (V–VIII)
Кліматична норма (1961–1990 рр.)	–5,4	21,3	8,5	15,0	19,4
Період 1991–2017 рр.	–3,8	22,7	9,4	15,7	20,4
Відхилення ( $\Delta$ ), °C	+ 1,6	+ 1,4	+ 0,9	+ 0,7	+ 1,0
Кількість років з достовірним перевищенням температури	16	15	19	14	18
Відносна повторюваність, % ( $\rho_i$ )	59	56	70	52	67
lim (min-max), °C	–8,7– +1,5	19,7–26,0	7,4 10,8	13,7–19,0	18,1–22,9
Коефіцієнт варіації (V), %	54	8	9	8	6

## 2. Характеристика умов вологозабезпечення, мм

Показник	Сума опадів за				
	січень	липень	рік	період вегетації	
				ранні зернові культури (IV–VI)	пізні ярі культури (V–VIII)
Кліматична норма (1961–1990 рр.)	45	56	513	143	198
Період 1991–2017 рр.	49	49	561	154	206
Відхилення ( $\Delta$ ) мм	+ 4	– 7	+ 48	+ 11	+ 8
lim (min-max), мм	15–106	1–118	421–914	56–282	113–494
Коефіцієнт варіації (V), %	52	60	20	36	39

залишаються незмінними. Можна припустити, що за збереження існуючої тенденції, непродуктивні втрати вологи на випаровування тільки зростатимуть, а її дефіцит для рослин буде проявлятися більш гостро.

Зональні чорноземи характеризуються високим рівнем потенційної родючості, що підтверджують дані обліку врожаїв польових культур в стаціонарах. У варіанті абсолютного контролю тільки за рахунок сівозміни і технології вирощування їх середня урожайність становила: пшениці озимої по попереднику чорний пар – 4,49 т/га; після непарових – 2,52 т/га; кукурудзи – 4,35 т/га; ячменю ярового – 2,39 т/га; соняшника – 2,13 т/га (табл. 3). Однак значна мінливість погодних умов впродовж періоду вегетації рослин зумовлювала суттєві коливання урожайності зерна. Так, максимальний рівень урожаю досягав: пшениці по пару і кукурудзи – 7,13–8,21 т/га, ячменю ярого – 4,93 т/га, соняшника – 3,52 т/га, в той час як мінімальний –

варіював в межах 0,64–1,22 т/га для більшості культур. Тільки пшениця по попереднику пар сформувала 2,02 т/га зерна. У цілому зниження врожаю озимини по непарових попередниках, кукурудзи і ячменю порівняно з середнім показником урожайності становило 3,2–3,7 раза, в той час як пшениці по попереднику пар і соняшника – 2,2 раза. Значний діапазон коливання урожайності культур простежувався і на удобреному фоні.

Встановлену залежність підтверджує показник варіабельності (V) урожайних даних відносно середньоарифметичного (табл. 3). Тільки для соняшника він відповідав середній мінливості (V = 25 %). В той час як для зернових культур коефіцієнт варіації був високим (V = 33–39 %). Найбільше реагували на періодичні прояви посушливих явищ озимина після непарових попередників і ячмінь ярий (V = 37–39 %).

Систематичне застосування добрив у сівозміні покращує забезпеченість рослин ру-

хомими формами поживних речовин і позитивно впливає на продуктивність рослин. Середня урожайність польових культур підвищувалась: пшениці по попереднику пар – на 17 % (5,24 т/га), після непарових – на 57 % (3,95 т/га), кукурудзи на зерно – на 13 % (4,91 т/га), ячменю ярого – на 40 % (3,34 т/га); соняшника – на 11 % (2,37 т/га).

Необхідно констатувати, що варіабельність показників урожаю непарової пшениці та кукурудзи залишалась високою ( $V = 34-35\%$ ), а озимини по попереднику пар і ячменю – знижувалась до середнього значення ( $V = 24-30\%$ ). На цьому ж рівні (24 %) вона залишалась і для соняшника (табл. 3).

Визначення стандартного відхилення та

### 3. Мінливість урожайності сільськогосподарських культур залежно від потенціалу чорнозему звичайного, т/га

Культура	Природна родючість			Ефективна родючість		
	$\bar{x}^*$	lim ** (min-max)	V ***, %	$\bar{x}$ ,	lim (min-max)	V, %
Пшениця озима (чорний пар)	4,49	2,02–8,21	33	5,24	2,56–8,33	24
Пшениця озима (непарові)	2,52	0,79–4,19	37	3,95	1,23–6,20	35
Кукурудза	4,35	1,22–7,13	33	4,91	1,45–8,02	34
Ячмінь ярий	2,39	0,64–4,93	39	3,34	1,57–6,23	30
Соняшник	2,13	0,96–3,52	25	2,37	0,90–3,77	24

\* Середньоарифметична урожайність, т/га.

\*\* Границя варіаційного ряду, т/га.

\*\*\* Коефіцієнт варіації, %.

довірчого інтервалу дає можливість встановити рівень урожайності культур з несуттєвим відхиленням від середнього значення (табл. 4). Незначний об'єм (22 роки) вибірки даних по непаровій пшениці унеможливив провести відповідні розрахунки. Одержані дані показують, що достовірне відхилення ( $\pm$ ) урожайності від середнього коливається в інтервалі: пшениці озимої (по пару) – 0,42–0,48, кукурудзи – 0,48–0,56, ячменю ярого – 0,29–0,31, соняшника – 0,17–0,18 т/га. Тобто,

якщо показники варіюють в цих межах, вони вважаються близькими. Можна констатувати, що за природної родючості чорнозему звичайного коливання врожаю пшениці озимої по пару в межах 4,01–4,97 т/га, кукурудзи – 3,87–4,83 т/га, ячменю ярого – 2,10–2,68 т/га, соняшника – 2,19–2,56 т/га оцінюється як середнє. За ефективної родючості ґрунту (удобрений варіант) середня урожайність підвищувалась у середньому по культурах на 22–25 %. Групування урожайних

### 4. Статистична оцінка урожайних даних сільськогосподарських культур

Культура	n *	$\bar{x}^{**}$ , т/га	Діапазон коливання середньої урожайності, т/га
Фон – природна родючість (контроль)			
Пшениця озима (чорний пар)	36	4,49	4,01–4,97
Кукурудза	34	4,35	3,87–4,83
Ячмінь ярий	39	2,39	2,10–2,68
Соняшник	38	2,13	1,96–2,30
Фон – ефективна родючість (органо-мінеральна система удобрення)			
Пшениця озима (чорний пар)	36	5,24	4,82–5,66
Кукурудза	34	4,91	4,35–5,47
Ячмінь ярий	39	3,34	3,03–3,65
Соняшник	38	2,37	2,19–2,56

\* Об'єм вибірки, роки.

\*\* Середньоарифметична урожайність, т/га.

даних культур уможливило встановити закономірності їх розподілу та частоту стрічання і відповідно оцінити їхні адаптивні властивості до екологічних умов вирощування (табл. 5). Одержані дані свідчать, що на фоні природної родючості ґрунту було тільки 22–29 % випадків, коли зернові культури формували урожай на рівні середнього, тимчасом як для соняшника цей показник становив 42 %. Майже однаковою була вірогідність формування урожаю пшениці озимої і кукурудзи нижчого або вищого за середній (33–39 і 38–39 %). Адаптивність ячменю ярого поступалась – відносна повторюваність врожаїв нижчих за середній рівень досягала 46 %, а підвищених і високих – 28 %.

В одобрених варіантах за рахунок ефек-

тивної родючості ґрунту частота формування того чи іншого рівня урожаю в межах культур дещо перерозподілялась (табл. 5). Щодо озимини по паровому попереднику, збільшувалась кількість років з середньою урожайністю зерна. Вірогідність формування різного рівня урожаю кукурудзи була практично однаковою (33–34 %). Для ячменю частота формування урожайності нижчої за середню зменшувалась (36 %), а підвищеного і високого – збільшувалась (38 %), при цьому повторюваність в межах середнього рівня урожаю залишалась без змін (26 %). Для соняшника збільшувалась вірогідність формування більш високого рівня урожайності насіння (40 %).

### 5. Урожайність сільськогосподарських культур та її повторюваність

Культура	Природна родючість			Ефективна родючість		
	рівень урожаю, т/га	повторюваність		рівень урожаю, т/га	повторюваність	
		роки	%		роки	%
Пшениця озима	≤ 4,00	14	39	≤ 4,81	10	28
	4,01–4,97	8	22	4,82–5,66	13	36
	≥ 4,98	14	39	≥ 5,67	13	36
Кукурудза	≤ 3,86	11	33	≤ 4,34	11	33
	3,87–4,83	10	29	4,35–5,47	12	34
	≥ 4,84	13	38	≥ 5,48	11	33
Ячмінь ярий	≤ 2,09	18	46	≤ 3,02	14	36
	2,10–2,68	10	26	3,03–3,65	10	26
	≥ 2,69	11	28	≥ 3,66	15	38
Соняшник	≤ 1,95	10	26	≤ 2,18	10	26
	1,96–2,30	16	42	2,19–2,56	13	34
	≥ 2,31	12	32	≥ 2,57	15	40

#### Висновки

Спираючись на одержані дані, слід відзначити наступне:

1. Формування продуктивності сільськогосподарських культур йде на фоні підвищення (на 0,7–1,0 °С) температурного режиму. Повторюваність таких випадків досягає 52–70 %. Мінливість умов зволоження статистично не є достовірною. За збереження існуючої тенденції дефіцит вологи для рослин буде проявлятися більш гостро.

2. Найбільш адаптованим до екологічних умов регіону є соняшник – варіабельність його урожайності середня ( $V = 25\%$ ). Для зернових культур коефіцієнт варіації –

високий ( $V = 33–39\%$ ). Застосування добрив дещо нівелює дію нетривалих посух, знижуючи тим самим варіацію урожайності озимини по пару та ячменю до середнього рівня (25–30 %).

3. Зареєстровано тільки 22–29 % випадків, коли зернові культури формували урожай на рівні середнього, відносно соняшника – 42 %. За адаптивністю ячмінь ярий поступався олійній культурі – повторюваність формування врожаїв нижчих за середній рівень становила 46 %. Щодо одобрених варіантів, спостерігається збільшення випадків формування польовими культурами середньої та підвищеної урожайності зерна.

## Використана література

1. Лобас М. Г. Розвиток зернового господарства України. Київ, 1997. 448 с.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. Київ: Аграр. наука, 2010. 986 с.
3. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України / Черенков А. В. та ін. Дніпро, 2018. 124 с.
4. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Київ: Вид-во Раєвського, 2003. 334 с.
5. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Москва: Росгидромет, 2008. 229 с.
6. Дегодюк Е. Г., Дегодюк С. Е. Еколого-техногенна безпека України. Київ: ЕКМО, 2006. 305 с.
7. Сайко В. Ф. Землеробство в контексті змін клімату: зб наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства» УААН. Київ: Екмо, 2008. С. 314. (Спецвипуск).
8. Економіка виробництва зерна в зоні Степу України (з основами організації і технології виробництва): монографія / А. В. Черенков та ін.; за ред. А. В. Черенкова, В. С. Рыбки. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 300 с.
2. Zubets, M. V. (Eds.) (2010). *Naukovi osnovy ahropromysloвого vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy* [Scientific basis of agricultural production in the steppe of Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian]
3. Cherenkov, A. V., Cherchel, V. Iu. & Shevchenko, M. S. (2018). *Kataloh sortiv ta hibrydiv DU Instytut zernovykh kultur NAAN Ukrainy* [Catalog of varieties and hybrids of the DM The Institute of Grain Cultures of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Dnipro: N. p. [in Ukrainian]
4. *Klimat Ukrainy* [The climate of Ukraine] (2003). Lipinskij, V. M., Diachuk, V. A., Babichenko, V. M. (Eds). Kyiv: Vyd-vo Raievskoho. [in Ukrainian]
5. *Otsenochnyy doklad ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiyskoy Federatsii* [Assessment report on climate change and its consequences in the territory of the Russian Federation]. (2008). Moskva: Rosgidromet. [in Russian]
6. Dehodiuk, E. H., Dehodiuk, S. E. (2008) *Ekologohotekhnohenna bezpeka Ukrainy* [Ecological and technogenic safety of Ukraine]. Kyiv: EKMO. [in Ukrainian]
7. Saiko, V. F. (2008). *Zemlerobstvo v konteksti zmin klimatu* [Agriculture in the context of climate change]. Kyiv: Ekmo. [in Ukrainian]
8. Cherenkov, A. V., Rybka, V. S., Shevchenko, M. S. (2015). *Ekonomika vyrobnytstva zerna v zoni Stepu Ukrainy (z osnovamy orhanizatsii i tekhnolohii vyrobnytstva)* [The economy of grain production in the steppe of Ukraine (with the bases of organization and production technology)]. Dnipropetrovsk: New ideology. [in Ukrainian]

## References

1. Lobas, M. H. (1997). *Rozvytok zernovoho hospodarstva Ukrainy* [Development of grain economy of Ukraine]. Kyiv: Ahroinkom. [in Ukrainian]

УДК 633:551.506:631.559 (251.1)(477)

**Чабан В. И., Подобед О. Ю., Клявзо С. П., Горбатенко А. И. Реализация потенциала продуктивности полевых культур в условиях северной Степи Украины.**

*Зерновые культуры*. 2018. Т. 2. № 1. С. 116–122.

*Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, 14 г. Днепр, 49027, Украина*

Проведена оцінка реалізації польовими культурами потенціала продуктивності в умовах северной Степи України. Формування урожаю цих культур проходить на фоні підвищення температурного режиму. За період 1991–2017 гг. середня температура повітря за рік і вегетацію ранніх ярових і поздніх культур підвищилась на 0,7–1,0 °С. В останнє десятиліття (2008–2017 гг.) її показники збільшилися на 1,4–1,8 °С. Достовірне перевищення температурних показників становить від 14 до 19 випадків, а їх повторюваність – 52–70 %. Змінюваність умов вологості статистично не достовірна. При збереженні даної тенденції дефіцит опадів для рослин буде проявлятися сильніше. Встановлено, що найбільш адаптованим до екологічних умов регіону є підсонячник – варіабельність його урожаю відповідає середньому рівню ( $C_v = 25\%$ ). Для зернових культур коефіцієнти варіації високі (33–39 %). Хуже всіх на проявлення засушливих умов реагували яровою ячменем і озимою пшеницею по непаровим предшественникам ( $C_v = 37–39\%$ ). Визначено рівень урожаю культур з несуттєвним відхиленням від середніх значень: пшениця (парова) – 4,01–4,97; кукурудза – 3,87–4,83; ячмень – 2,10–2,68; підсонячник – 2,19–2,56 т/га. Зареєстровано тільки 22–29 % випадків формування урожаю пшениці озимою і кукурудзи на рівні середнього, відносно підсонячника – 42 %. Повторюваність урожаю ячменя нижче середнього становила 46 %. Удобрення сприяють підвищенню стійкості рослин до непродовжливих засух. Наблюдалося збільшення випадків формування культурою середніх і підвищених урожаю.

**Ключевые слова:** польові культури, потенціал продуктивності, адаптивні властивості, зміни клімату.

UDC 633:551.506:631.559 (251.1)(477)

*Зернові культури, Том 2, № 1, 2018. С. 116–122*

<https://doi.org/10.31867/2523-4544/0016>

121

**Chaban V. I., Podobed O. U., Klyavzo S. P., Gorbatenko A. I. Implementation of the potential productivity of field crops under the conditions of the northern Steppe. Grain Crops, 2018, 2 (1), 116–122.**

*SE Institute of Grain Crops of NAAS, 14, Volodymyra Vernadakyi Str., Dnipro, 49027, Ukraine*

High demand for food and feed grain and oilseeds on the market of agricultural products contribute to the further development of the agrarian sector. Modern varieties and hybrids of agricultural crops have a high biological productivity potential. However, in the steppe zone, it is realized at best of 40-50%, which in most cases is associated with the high probability of drying phenomena in the continuation of plant growth. Therefore, an adaptation of steppe farming to climate change remains a matter of concern. The purpose of the research is to establish the level of implementation by grain and oil crops of the productivity potential in the conditions of the northern steppe of Ukraine on the background of climate change.

Estimation of the productivity potential of winter wheat, spring barley, corn, and sunflower was carried out by summarizing the harvest data of stationary experiments of soil fertility laboratories, crop rotation and environmental protection systems of soil cultivation (DPDG Dnipro) on control variants and organo-mineral fertilizer system. Ground cover – the black earth is an ordinary low-humus heavy-bodied. The content of humus is 4.2–4.3 %. The availability of moving nitrogen forms is moderate, phosphorus is medium and elevated, and potassium is high. The assessment of the climatic conditions of 1991–2017 was carried out according to the data of the AMC of the Dnieper, comparing them with the climatic norm (1961–1990). Data arrays were statistically processed using programs in Excel 2003 and Statistica (version 6).

Formation of productivity of agricultural crops takes place against the backdrop of climate change. They are manifested by an increase in the temperature regime over the past 27 years (1991–2017). The average temperature per year, the growth of early cereals and late crops increased by 0.7–1.0 °C, and in January and July – by 1.6 and 1.4 °C. The number of years with a reliable excess of air temperature ranged from 14 to 19, and their relative repeatability reached 52–70 %. Occurrence is characterized by high variability and uneven distribution ( $C_v = 36-60$  %). Despite the growing trend of their annual amount (561 mm), it is statistically not confirmed. During the years of observation only in 7 cases (26%) their number corresponding to the norm, in 12 (44 %) – a lack of moisture was detected and in 8 (30 %) – exceeding the norm. That is, in the face of temperature rise, the conditions of moisture do not change.

Zonal chernozems are characterized by high fertility. In control, the average yield was: winter wheat (steam) – 4.49 t/ha; after unpaired – 2.52 t/ha; a corn – 4.35 t/ha; a spring barley – 2.39 t/ha; a sunflower – 2.13 t/ha. The variation of weather conditions during vegetation caused significant fluctuations. Reduction of non-parietal winter wheat, corn, barley compared to the average was 3.2–3.7 times, and wheat in steam and sunflower – 2.2 times.

The established dependence is confirmed by the variability index ( $C_v$ ) of the yield data. Only for sunflower, it corresponded to the average level ( $C_v = 25$  %). For grain crops, the coefficient of variation is high ( $C_v = 33-39$  %). The systematic application of fertilizers in crop rotation positively impacted the productivity of plants. The average yield of crops increased: steam wheat – by 17% (5.24 t/ha); after non-steaming – by 57% (3.95 t/ha); corn – by 13% (4.91 t/ha); a barley yarrow – by 40 % (3.34 t/ha); a sunflower – by 11 % (2.37 t/ha). At the same time, the variability of the indices of non-wheat and maize crop remained high ( $C_v = 34-35$  %), and steam winter and barley – declined to an average ( $C_v = 24-30$  %). At the same level (24 %) he remained for sunflower.

Using the confidence interval, crop yields are set with a slight deviation from the mean values. Thus, according to the natural fertility of chernozem, the usual harvest of wheat in a steam range is 4.01–4.97 t/ha, corn – 3.87–4.83 t/ha, barley – 2.10–2.68 t/ha, sunflower – 2.19–2.56 t/ha is estimated as average. The grouping of harvest data makes it possible to determine the patterns of distribution and frequency of certain cases, which allows us to assess the adaptive properties of crops to the ecological conditions of cultivation. Against the background of natural soil fertility, only 22–29 % of cereal crops form a crop at the average level, while sunflower – 42 %. Almost identical was the probability of the formation of a winter wheat crop and maize lower or higher than the average (33–39 and 38–39 %). Adaptability of barley was inferior – the repeatability of harvests below the average reached 46 %.

There was an increase in the cases of the formation of average and high yields of field crops on fertilizer variants due to effective soil fertility.

**Keywords:** *field crops, productivity potential, adaptive properties, climate change.*