



**Збірник матеріалів  
Міжнародної науково–практичної конференції**

# **ЗЕЛЕНЕ ПОВОЄННЕ ВІДНОВЛЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧИХ СИСТЕМ В УКРАЇНІ**

**26 січня 2023 року  
м. Одеса**

2. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. URL: <https://minagro.gov.ua/> (дата звернення: 12.07.2022).
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 10.11.2022).
4. Про Державний бюджет України на 2023 рік : Закон України від 3.11.2022 р. № 2710-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2710-20#Text>

УДК 633.14:551.583

**Польовий А.М.,**доктор географічних наук, професор,  
завідувач кафедри агроєкології та агрометеорології,  
[apolevoy@te.net.ua](mailto:apolevoy@te.net.ua),**Божко Л.Ю.,**кандидат географічних наук,  
доцент кафедри агроєкології та агрометеорології,  
[bozko@i.ua](mailto:bozko@i.ua),**Барсукова О.А.,**кандидат географічних наук,  
доцент кафедри агроєкології та агрометеорології,  
[lens5933@ukr.net](mailto:lens5933@ukr.net),**Мартинова Н.С.,**магістр кафедри агроєкології та агрометеорології,  
[ninos2054@gmail.com](mailto:ninos2054@gmail.com),Одеський державний екологічний університет,  
м. Одеса, Україна

## АНАЛІЗ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ЖИТА В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗА СЦЕНАРИЄМ RCP 4.5

### Анотація

В статті наводяться результати оцінки агрокліматичних умов вирощування озимого жита в Лісостеповій зоні України за потепління клімату. Дослідження виконувались у формі порівняння агрокліматичних

показників розвитку і формування врожаїв озимого жита за кліматичним сценарієм та середніх багаторічних характеристик кліматичних та агрокліматичних показників за два періоди: 1986–2005 рр. (базовий період), 2021–2050 рр. (сценарний період).

**Ключові слова:** озиме жито, фази розвитку, вегетаційний період, температура, опади, зміна клімату, вологозабезпеченість

Озиме жито сформувалося в Ірані, Туреччині та на Кавказі. У країнах СНД озиме жито почали вирощувати насамперед в Україні у другому – першому тисячолітті до нашої ери [1].

Посівна площа жита в Україні становить 500–700 тис. га на рік (Полісся, Лісостеп України). Поширені посіви жита у Німеччині, Франції, Польщі, Швеції, Норвегії, США, Канаді. Середня урожайність озимого жита в Україні, наприклад, у 1990–1995 рр. не перевищувала 20–24,3 ц/га. В Тернопільській, Рівненській і Тернопільській областях урожайність досягала 45–60 ц/га [2].

Харчова цінність озимини визначається значним вмістом у зерні білка (12,8%) і вуглеводів (69,1%). Як харчовий продукт культура цінна амінокислотами, вітамінами (A, V1, V2, V3, V6, RR, S) і характеризується значною калорійністю. 500 грам житнього хліба, забезпечує людину насиченням залізом і фосфором і на 40% – кальцієм. Житній хліб підвищує кислотність, що пояснюється діяльністю молочнокислих бактерій [3].

Озиме жито також є цінною кормовою культурою. Солома жита використовується як корм у вигляді запареної січки, а також для виробництва кошиків, паперу, саману. Озиме жито пригнічує бур'яни і є хорошим попередником для інших культур.

Мета дослідження полягає у порівнянні умов формування продуктивності озимого жита в умовах потепління клімату в Лісостеповій зоні України і можливих її змін на період до 2050 року. Для дослідження використовувались середні багаторічні матеріали спостережень за продуктивністю озимого жита та метеорологічними елементами по областях Лісостепової зони України за період з 1986 по 2005 рр. та розрахунках зміни кліматичних складових на період до 2050 року. Як теоретична основа для цього була використана

базова динамічна модель формування урожайності сільськогосподарських культур А.М. Польового [4].

За даними 1986–2005 рр. (базовими), відновлення вегетації озимого жита майже співпадають з датами переходу температури повітря через 5 °С, і спостерігаються в третій декаді березня – в Лісостепу 27 березня (табл. 1). За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5 на території Лісостепу дата відновлення вегетації озимого жита припадає на 11 квітня, що на 15 днів пізніше, ніж за базових умов (табл. 1).

Поява нижнього вузла соломини, як показали наші розрахунки, спостерігається при накопиченні суми активних температур порядку 300 °С (табл. 2). Фаза поява нижнього вузла соломини спостерігається в Лісостепу 4 травня. За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5, дата появи нижнього вузла соломини спостерігається також при накопиченні суми активних температур порядку 300 °С, як і за середньо багаторічними даними (табл. 2). На території Лісостепу дата появи нижнього вузла соломини озимого жита припадає на 12 травня, що на 8 днів пізніше, ніж за базових умов (табл. 1).

Воскова стиглість озимого жита за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.) спостерігається в другій декаді липня –16 липня в Лісостепу (табл. 1). За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5, на території Лісостепу дата воскової стиглості озимого жита припадає на 28 липня, що на дванадцять днів пізніше, ніж за базових умов.

Температурні умови грають важливу роль в житті рослин. Вони можуть прискорити або сповільнити їх розвиток в певні періоди. Максимальна продуктивність рослин проявляється тільки при оптимальному температурному режимі, властивому кожному виду, сорту і змінюваному по фазах їх розвитку.

Сума температур за період відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини в умовах зміни клімату RCP 4.5 менш лише на 2–12 °С ніж за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.). Середня температура повітря на території Лісостепу за період відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини в умовах зміни клімату RCP 4.5 буде більше на 1,4 °С середньо багаторічних значень та становить 9,3 °С (табл. 2).

Таблиця 1  
Фази розвитку озимого жита за середньобаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату RCP 4.5 (2021–2050 рр.)

Період	Відновлення вегетації	Поява нижнього вузла соломини	Колосіння			Воскова стиглість	Тривалість періоду, дні
			t	T	R		
1986–2005	27.03	4.05	27.05	16.07	111		
2021–2050	11.04	12.05	4.06	28.07	108		
Різниця	+15	+8	+8	+12	-3		

Таблиця 2  
Агрокліматичні умови вирощування озимого жита за середньобаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату RCP 4.5 (2021–2050 рр.)

Період	Відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини			Поява нижнього вузла соломини – колосіння			Колосіння – воскова стиглість			Весь вегетаційний період		
	t	T	R	t	T	R	t	T	R	t	T	R
1986–2005	7,9	300	100	14,3	328	100	18,2	911	100	13,5	1539	100
2021–2050	9,3	298	83	14,0	323	154	17,6	935	89	13,6	1556	100
Різниця	+1,4	-2	-17	-0,3	-5	+54	-0,6	+24	-11	+0,1	+17	0

Примітки: t – середня температура повітря за період, °С; T – сума активних температур за період, °С; R – сума опадів за період, %

Незначно зниженим буде і температурний режим в період появи нижнього вузла соломини – колосіння в умовах зміни клімату RCP 4.5. Середня температура повітря на території Лісостепу менше лише на 0,3 °C (14,0 °C) за середньо багаторічні значення (табл. 2).

Температурний режим періоду колосіння – воскова стиглість також буде проходити на фоні зменшених температур, але не набагато – в Лісостепу на 0,6 °C (17,6 °C) менш у порівнянні з середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.).

Порівняння сум температур за вегетаційний період озимого жита в умовах зміни клімату за сценарієм RCP 4.5 з таким же показником в базовий період показує, що ці суми зростуть не значно, не дивлячись на зміщення початку вегетації на більш пізні терміни, температурний фон у цьому випадку буде дещо нижчим, і за вегетаційний період озимого жита (умовно він складає 110 днів після відновлення вегетації) будуть накопичуватись більші суми температур. Збільшення сум активних температур в умовах зміни клімату RCP 4.5 у Лісостепу (+17 °C).

Роль вологи в житті рослин величезна. За допомогою води відбувається транспорт елементів мінерального живлення з коренів в надземні частини, а асимілятив з листя – до інших органів рослин, а також підтримується необхідний при цьому температурний режим.

Формуючи велику масу зерна, соломини і коренів, озиме жито витрачає багато води (до 100 мм на 1 т зерна). Однак, використовуючи ґрунтові запаси і вологу осінньої, весняних та літніх опадів, а також розвиваючись, переважно при невисоких температурах і зниженому випаровуванні, ця культура зазвичай не відчуває дефіциту вологи. Транспіраційний коефіцієнт у жита 340–420.

Для оцінки вологозабезпеченості вегетаційного періоду озимого жита аналізувались такі ж періоди як і для теплозабезпеченості: базовий 1986–2005 рр. та розрахунковий за кліматичним сценарієм RCP 4.5. При цьому розглядалися такі показники: сума опадів за період, сумарне випаровування, випаровуваність та вологозабезпеченість. Результати розрахунків представлені у таблиці 2 та 3.

Так, кількість опадів у період відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини в умовах зміни клімату RCP 4.5 на терито-

рії Лісостепу кількість опадів зменшиться та становитиме 83 % від середньо багаторічних значень (1986–2005 рр.) (табл. 2).

Сумарне випаровування за період відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини в умовах зміни клімату RCP 4.5 в Лісостепу на 16 мм, значення випаровуваності зменшиться на 16 мм відповідно. Такі умови призвели до зниження оцінки вологозабезпеченості в середньому на 10 % (табл. 3).

Кількість опадів у період поява нижнього вузла соломини – колосіння в умовах зміни клімату RCP 4.5 в Лісостепу збільшиться та становитиме 152–154 % від середньо багаторічних значень (1986–2005 рр.) (табл. 2). За таких умов значення сумарного випаровування за період поява нижнього вузла соломини – колосіння в умовах зміни клімату RCP 4.5 зменшиться в Лісостепу на 32 мм відповідно, значення випаровуваності зменшиться відповідно на 38 мм. Оцінка вологозабезпеченості в умовах зміни клімату RCP 4.5 на території Лісостепу збільшиться на 34 % (табл. 3) у порівнянні з середньо багаторічними даними.

Кількість опадів у період поява нижнього вузла соломини – колосіння в умовах зміни клімату RCP 4.5 в Лісостепу збільшиться та становитиме 152–154 % від середньо багаторічних значень (1986–2005 рр.) (табл. 2). За таких умов значення сумарного випаровування за період поява нижнього вузла соломини – колосіння в умовах зміни клімату RCP 4.5 зменшиться в Лісостепу на 32 мм відповідно, значення випаровуваності зменшиться відповідно на 38 мм. Оцінка вологозабезпеченості в умовах зміни клімату RCP 4.5 на території Лісостепу збільшиться на 34 % (табл. 3) у порівнянні з середньо багаторічними даними.

Кількість опадів у період колосіння – воскова стиглість в умовах зміни клімату RCP 4.5 в Лісостепу зменшиться та становитиме 89 % відповідно від середньо багаторічних значень (1986–2005 рр.) (табл. 2). За таких умов значення сумарного випаровування за період колосіння – воскова стиглість в умовах зміни клімату RCP 4.5 в Лісостепу зменшиться на 6 мм, значення випаровуваності також зменшиться на 22 мм відповідно. Оцінка вологозабезпеченості в умовах зміни клімату RCP 4.5 на території Лісостепу збільшиться на 27 %

Таблиця 3  
Порівняння показників режиму вологозабезпеченості озимого жита за середньобагаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату RCP 4.5 (2021–2050 рр.)

Період	Відновлення вегетації – поява нижнього вузла соломини		Поява нижнього вузла соломини – колосіння		Колосіння – воскова стиглість		Весь вегетаційний період	
	E	E <sub>0</sub>	E	E <sub>0</sub>	E	E <sub>0</sub>	V	ГТК
1986–2005	61	66	88	101	131	165	0,85	1,3
2021–2050	45	50	56	63	125	143	1,19	1,2
Різниця	-16	-16	-32	-38	-6	-22	+0,34	+0,18

Лісостеп

Примітки: E – сумарне випаровування, мм; E<sub>0</sub> – випаровування, мм; V – вологозабезпеченість, від. од.; ГТК – гідротермічний коефіцієнт

(табл. 3) у порівнянні з середньо багаторічними даними. В цілому за період вегетації сума опадів становить норму, але за рахунок знижених температур оцінка вологозабезпеченості в умовах зміни клімату RCP 4.5 на території Лісостепу збільшиться на 18 % (табл. 3) у порівнянні з середньо багаторічними даними.

Значення гідротермічного коефіцієнту на території Лісостепу зі значення в 1,3 зменшиться до 1,2.

Таким чином, можна зробити висновок, що за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5 умови вегетації озимого жита в районі Лісостепу України, що вирощують цю культуру, суттєво не зміняться, але вегетація проходитиме на фоні дещо знижених температур повітря та незначного зменшення кількості опадів.

#### Список використаних джерел:

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
2. Кирнасівська Н.В. Конспект лекцій з дисципліни «Землеробство та рослинництво». Одеса : Екологія, 2008. 283 с.
3. Польовий А.М. Сільськогосподарська метеорологія : підручник. Одеса : ТЕС, 2012. 612 с.
4. Полевой А.Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. *Метеорология, климатология и гидрология*. 2004. Вып. 48. С. 195–205.