

Державна гідрометеорологічна служба України

Гідрометеорологічний центр
Чорного та Азовського морів

ВІСНИК

**ГІДРОМЕТЦЕНТРУ
ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ**

№ 1 (24)

Одеса - 2020

4. Агрокліматичний довідник по Херсонській області: (1986-2005 рр.) // МНС України; Херсон. обл. центр з гідрометеорології / За ред. С. І. Мельничука, Т. І. Адаменко. — Оdesa: Астропринт, 2011. 208 с.
5. Полевой А. Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. — Л.: Гидрометеоздат, 1988. — 319 с.
6. Уланова Е. С., Сиротенко О. Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. — Л.: Гидрометиздат, 1968. — 198 с.
7. Обухов В. М. Урожайность и метеорологические факторы. — М., 1949. — 318 с.

Костюкєвич Т. К.

АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ТЕРИТОРІЇ СХІДНОГО ПОДІЛЛЯ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Озима пшениця за своїми біологічними особливостях відрізняється від ярових колосових культур. На початок весняної вегетації вона має розвинену кореневу систему, добре використовує весняний максимум вологи і тому краще переносить весняні і літні засухи, дає вищі і постійні урожаї. Посіви озимої пшениці вигідні господарствам тим, що частина посівних робіт переноситься на осінь, а прибирання починається раніше.

Найважливішими показниками, які характеризують якість пшениці й напрямок її використання, є білок та клейковина. Так, в хлібопекарській промисловості потрібно зерно з вмістом білка 14-15 %, а для виробництва макаронів — 17-18 %. Найбільш важливими вважаються сорти твердої пшениці [1].

Відходи борошномельного виробництва (висівки, борошняний пил) йдуть на кормові цілі. Часто озиму пшеницю сіють для отримання раннього корму в системі зеленого конвеєра. Солому раніше також використовували на корм, а останнім часом почали застосовувати як органічне добриво.

Озима пшениця широко вирощується в Україні із застосуванням сучасної інтенсивної технології. Суть останньої полягає в оптимізації умов її вирощування на всіх етапах росту й розвитку рослин. Це передбачає: розміщення культури після кращих попередників; використання інтенсивних сортів; інтегровану сис-

тему захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників, застосування добрив на заплановану врожайність дотримання високої професійної та виконавської дисципліни механізаторів при виконанні усіх технологічних операцій; організацію біологічного контролю за станом росту і розвитку рослин на основних етапах органогенезу.

Головними виробниками зерна пшениці, крім України, є Китай, Росія, США, Індія, Канада, Франція. На рис. 1 представлена динаміка виробництва озимої пшениці в Україні. В останні роки площі під посівами пшениці в Україні збільшуються.

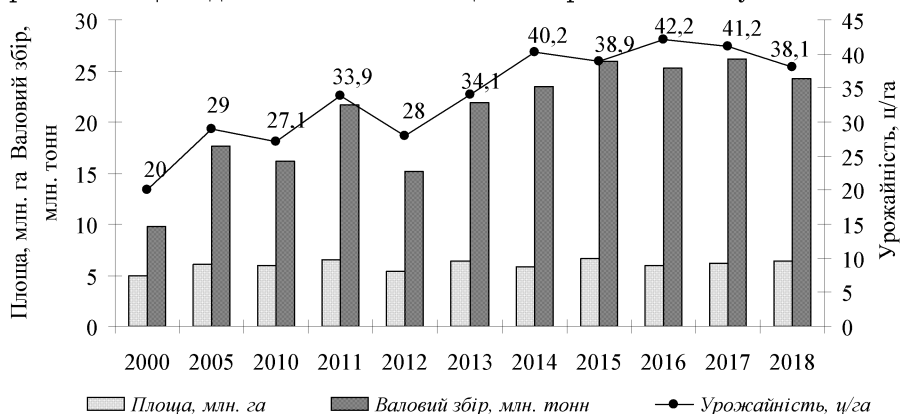


Рис. 1. Динаміка виробництва озимої пшениці в Україні.
Джерело: розроблено автором за даними [2]

Під урожай пшениці озимої 2017 і 2018 року в Україні, за даними Держкомстату, було засіяно 6160 і 6371 тисяч га відповідно, у порівнянні — в 2000 році це значення становило 4888 тисяч га. Відповідно, й валовий збір також істотно збільшився — в середньому до 25000 та 26000 тисяч тонн, у порівнянні — в 2000 році це значення становило набагато менш — всього 9775 тисяч тонн. Врожайність пшениці озимої також підвищилася. Так, урожай пшениці озимої 2017 та 2018 роках в Україні становив 41,2 і 38,1 ц/га відповідно, у порівнянні — в 2000 році це значення становило 20,0 ц/га [2].

Товарні ресурси зернового ринку і повнота задоволення потреби в різних видах зерна значною мірою визначаються розміром, структурою посівних площ, врожайністю і як похідною цих параметрів складом валових зборів зернових культур. Вро-

жайність і валовий збір не відрізняються стабільністю. Високі врожаї зерна припадають, в основному, на роки з відносно сприятливими погодними умовами.

Найбільші врожаї пшениці озимої отримують в Лісостепу України [2]. На рис. 2 представлена врожайність зерна пшениці озимої в Лісостепу України та площі під цією культурою в розрізі областей станом на 2018 рік. Так, врожайність пшениці озимої в Хмельницькій області становила 57,6 ц/га — це найбільше значення по Україні, трохи менш в Тернопільській та Вінницькій областях — близько 54 ц/га.

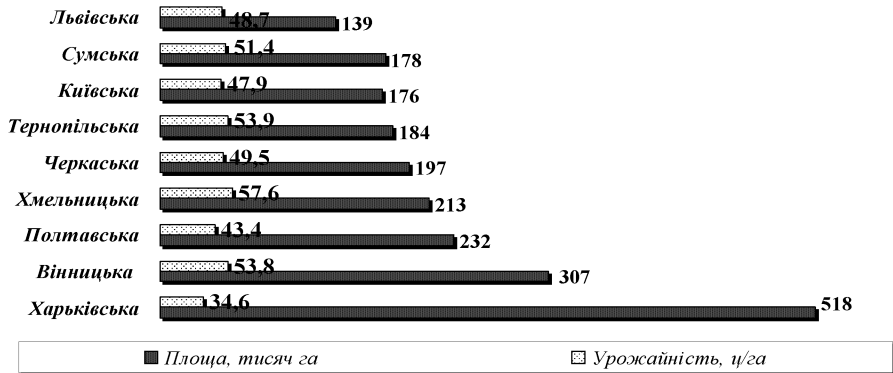


Рис. 2. Врожайність зерна пшениці озимої в Лісостепу України та площі під цією культурою в розрізі областей станом на 2018 рік. Джерело: розроблено автором за даними [2]

Найменший врожай пшениці озимої в Лісостепу в 2018 році отримано в Харківській області — 34,6 ц/га, при цьому площа під пшеницею тут найбільша. Найменші площі було засіяно в Львівській області — 140 тисяч га [2].

Урожайність сільськогосподарських культур, в тому числі й озимої пшениці залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішими є світло, тепло, волога, мінеральне живлення тощо. Зміни клімату, які особливо відчутні в останнє десятиліття, спричиняють зміну агрокліматичних умов вирощування озимої пшениці, які, в свою чергу, спричиняють зміну темпів розвитку культури, показників формування її продуктивності, яка значною мірою визначає рівень врожайності.

Для оцінки можливих змін клімату нами було використано сценарій RCP4.5 — (репрезентативні траєкторії концентрації),

який являє собою сценарій середнього рівня викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів [3].

Одним із найпростіших методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-якої метеорологічної величини є порівняння з минулими даними, зокрема, середніми багаторічними величинами за базовий період. В даному дослідженні за базовий береться період з 1991 по 2010 рр.

Слід зазначити, що вплив зміни клімату на продуктивність озимої пшениці розглядався за умов сучасної агротехніки та сучасних сортів культури. Для дослідження впливу кліматичних змін на продуктивність озимої пшениці на фоні зміни кліматичних умов нами розглядались такі варіанти:

- базовий (середні багаторічні);
- кліматичні умови періоду (сценарій RCP4.5).

Розрахунки виконувались для території Східного Поділля. Слід підкреслити, що вплив зміни клімату на формування продуктивності сільськогосподарських культур розглядався за умов сучасної агротехніки та сучасних сортів і гібридів жита озимого в припущенні, що вони суттєво не зміняться. Тенденції зміни агрокліматичних ресурсів розглядалась нами за різні проміжки часу. Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату було використано сценарій змін клімату в Україні RCP4.5.

Агрокліматичні умови періоду вегетації озимої пшениці за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 у порівнянні з середніми багаторічними даними представлено на рис. 3. Як видно з графіку, період вегетації озимої пшениці за умов реалізації сценарію “клімат” буде проходити на фоні знижених температур та зменшеної кількості опадів наприкінці та збільшеням опадів в середині вегетації.

Розглянемо, як під впливом змін клімату будуть змінюватись дати настання фаз розвитку озимої пшениці, показники розвитку по міжфазних періодах, показники фотосинтетичної продуктивності та врожай. За даними 1991-2010 рр. (базовими), дати відновлення вегетації майже співпадають з датами переходу температури повітря через 5 °С, і спостерігаються в третій декаді березня — 28 березня. За умов реалізації сценарію зміни клімату дата відновлення вегетації зміститься на більш пізні строки — 7 квітня (табл. 1).

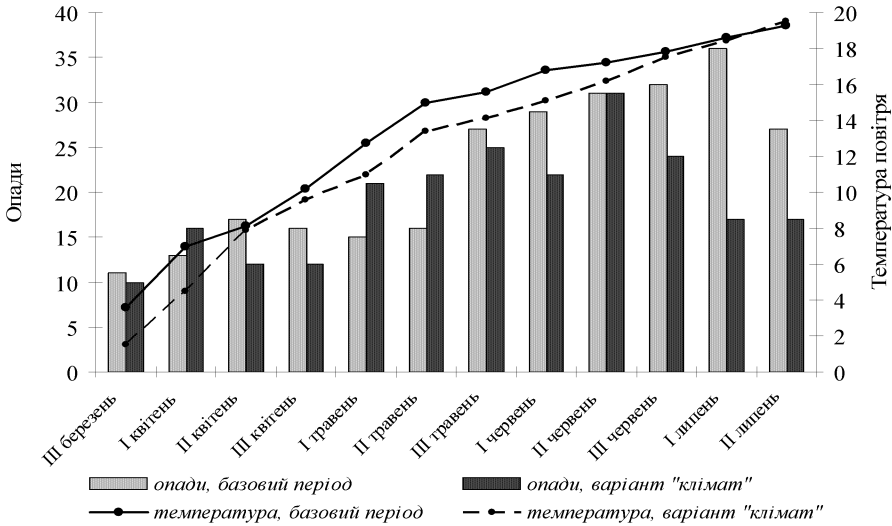


Рис. 3. Агрокліматичні умови періоду вегетації озимої пшениці на території Східного Поділля за умов зміни клімату за сценарієм RCP4.5 у порівнянні з середніми багаторічними даними. Джерело: [авторська розробка]

Таблиця 1.

Фази розвитку озимої пшениці за середніми багаторічними даними та за умовами зміни клімату RCP4.5 на території Східного Поділля

Період	Відновлення вегетації	Поява нижнього вузла соломини	Колосіння	Воскова стиглість	Тривалість періоду, дні
1991-2010	28.03	04.05	30.05	10.07	105
2021-2050	07.04	12.05	09.06	20.07	106
Різниця	+11	+8	+10	+10	+2

Джерело: [авторська розробка]

Поява нижнього вузла соломини, як показали наші розрахунки, спостерігається при накопиченні суми активних температур порядку 390 °C (табл. 2) — 4 травня. За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5, дата появи нижнього вузла соломини очікується 12 травня, що на вісім днів пізніше, ніж за базових умов (табл. 1).

Колосіння озимої пшениці за середніми багаторічними даними спостерігається 30 травня. За умов реалізації сценарію зміни

клімату RCP4.5, на території Вінницької області дата колосіння очікується 6 липня, що на десять днів пізніше, ніж за базових умов (табл. 1).

Таблиця 2.

Агрокліматичні умови вирощування озимої пшениці за середніми багаторічними даними та за умовами зміни клімату RCP4.5 на території Східного Поділля

Показник	1991-2010	2021-2050	Різниця
Відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини			
Середня температура повітря за період, °С	8,8	9,2	+0,4
Сума активних температур за період, °С	318	312	-6
Сума опадів за період, %	100	100	0
Тривалість періоду, дні	38	28	-10
Поява нижнього вузла соломини - колосіння			
Середня температура повітря за період, °С	14,9	14,2	-0,7
Сума активних температур за період, °С	387	398	+11
Сума опадів за період, %	100	141	+41
Тривалість періоду, дні	26	28	+2
Колосіння - воскова стиглість			
Середня температура повітря за період, °С	18,2	17,9	-0,3
Сума активних температур за період, °С	748	750	+2
Сума опадів за період, %	100	78	-22
Тривалість періоду, дні	41	42	+1
Весь вегетаційний період			
Середня температура повітря за період, °С	14,0	13,9	-0,1
Сума активних температур за період, °С	1453	1460	+7
Сума опадів за період, %	100	96	-4
Тривалість періоду, дні	105	106	+1
Вологозабезпеченість, від.од.	0,86	0,84	-0,02
ГТК - гідротермічний коефіцієнт	1,5	1,4	-0,1

Джерело: [авторська розробка]

Воскова стиглість озимої пшениці за середніми багаторічними даними спостерігається 10 липня. За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 дата воскової стиглості буде спостерігатися 20 липня, що на десять днів пізніше, ніж за базових умов (табл. 1).

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 RCP4.5 менш

лише на 11 °С ніж за середніми багаторічними даними. Середня температура повітря на території Вінницької області за період відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини в умовах зміни клімату RCP4.5 очікується на рівні 9,2 °С, що на 0,4 °С більше, ніж за середніми багаторічними даними. Тривалість періоду в умовах зміни клімату RCP4.5 скоротиться на 10 днів, ніж за середніми багаторічними даними (табл. 2).

Середня температура повітря на території Східного Поділля за період поява нижнього вузла соломини - колосіння в умовах зміни клімату RCP4.5 очікується на 0,7 °С менш, ніж за середніми багаторічними даними, та становить 14,2 °С. Тривалість періоду в умовах зміни клімату RCP4.5 збільшиться на 2 дні, ніж за середніми багаторічними даними (табл. 2).

Температурний режим періоду колосіння - воскова стиглість буде проходити на фоні незначної різниці температур (табл. 2). Середня температура повітря на території Східного Поділля за період в умовах зміни клімату RCP4.5 очікується на 0,3 °С менш, ніж за середніми багаторічними даними, та становитиме 17,9 °С. Тривалість періоду в умовах зміни клімату RCP4.5 збільшиться на 1 день, ніж за середніми багаторічними даними (табл. 2).

Порівняння сум температур за вегетаційний період озимої пшениці в умовах зміни клімату за сценарієм RCP4.5 з таким же показником в базовий період показує, що ці суми зростуть не значно, не дивлячись на зміщення початку вегетації на більш пізні терміни, різниця температурного фон у цьому випадку буде не суттєвою — лише на 7 °С (табл. 2).

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.

І. Ф. Букша [4] зазначає, що кількість атмосферних опадів для території України змінилася несуттєво, проте помітними є зміни інтенсивності та характеру їх випадання. В. О. Балабух [5] також відмічає, що останнім часом почастишали випадки, коли за кілька годин випадає половина або місячна норма опадів. Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не забезпечують ефективного накопичення вологи в ґрунті, може спричинити зростання повторюваності та інтенсивності посух.

Для оцінки вологозабезпеченості вегетаційного періоду озимої пшениці аналізувались такі ж періоди як і для оцінки теплозабезпеченості: базовий 1991-2010 рр. та розрахунковий за кліматичним сценарієм RCP4.5 (2012-2050 рр.). При цьому розглядались такі показники: сума опадів за період та вологозабезпеченість. Результати розрахунків представлені у табл. 2.

Так, кількість опадів у період відновлення вегетації - поява нижнього вузла соломини в умовах зміни клімату RCP4.5 на території Східного Поділля у порівнянні з базовим періодом очікується незмінною (табл. 2).

Кількість опадів у період поява нижнього вузла соломини - колосіння в умовах зміни клімату RCP4.5 збільшиться на 41 % від середніх багаторічних значень (табл. 2).

За період колосіння - воскова стиглість в умовах зміни клімату RCP4.5 на території Східного Поділля у порівнянні з базовим періодом очікується зниження на 22 % (табл. 2).

В цілому за період вегетації озимої пшениці в умовах зміни клімату RCP4.5 в умовах Східного Поділля у порівнянні з базовим періодом очікується незначне зниження на 4 % (табл. 2).

За таких умов значення вологозабезпеченості в умовах зміни клімату RCP4.5 на території Східного Поділля зменшиться на 0,02 відносних одиниці (табл. 2) у порівнянні з середньо багаторічними даними.

Значення гідротермічного коефіцієнту за період вегетації озимої пшениці в умовах зміни клімату RCP4.5 зменшиться на 0,1 у порівнянні з базовим періодом та становитиме 1,4.

Як бачимо, найбільші відмінності було виявлено в період поява нижнього вузла соломини - колосіння. Це зменшення середньої температури на 0,7 °C за умов зміни клімату у порівняння з базовим періодом, та збільшення суми опадів на 41 % за умов зміни клімату у порівняння з базовим періодом.

В період поява нижнього вузла соломини - колосіння озиме жито проходить IV, V, VI та VII етапи органогенезу — формування колосових горбків та формування квіток. В цей період необхідна температура повітря не нижче 15 °C та достатнє зволоження ґрунту. Цей період вважається критичним по відношенню до вологи.

Таким чином, можна зробити висновок, що за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 умови вегетації озимої пшениці на території Східного Поділля будуть проходити на фоні зниже-

них температур у порівнянні з середніми багаторічними даними. Очікується перерозподіл кількості опадів за міжфазні періоди вегетації озимої пшениці, що пов'язано з здвигом настання фаз розвитку культури.

Література

1. Частная физиология полевых культур / Под ред. Е. И. Кошкина. — М.: КолосС, 2005. — 344 с.
2. Державна служба статистики України // Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 2.12.2018р.)
3. Climate Change 2013: The Physical Science Basis / T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor [et al.] // Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. — Cambridge University Press, 2013. — 1535 p.
4. Букша И. Ф. Изменение климата и лесное хозяйство Украины. — Вып. 7. — Львів: РВВ НЛТУ України, 2009. — С. 11-17.
5. Балабух В. О. Зміна інтенсивності конвекції в Україні: причини та наслідки. — URL: <http://meteo.gov.ua/files/content/docs/Vinnitsa/UkrGMI.pdf>. (дата звернення: 20.12.2019 р.)

Божко Л. Ю., Николаєва А. М.

АГРОКЛІМАТИЧНА ОЦІНКА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ТОМАТІВ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вступ. Томати відносяться до найпоширенішої за споживанням овочевої культури. Посівні площі томатів складають 57 % всієї площі овочевих культур. В Одеській області виробничі площі під томатами за розміром займають одне із провідних місць серед овочевих культур.

Вирощуються томати розсадним і безрозсадним методом. Не перемінною основою для отримання високих урожаїв томатів є введення при їх вирощуванні овочевих сівозмін. Бажано розташовувати посадки томатів другою культурою після внесення органічних добрив. Добрими попередниками для томатів є капуста, огірки, рис.

Для рівномірного надходження урожаїв для споживачів в південних областях рекомендується відводити під розсадні тома-