

COLLECTIVE MONOGRAPH

MODERN TRENDS
IN SCIENCE
AND PRACTICE

VOLUME 1

COMPILED BY
VIKTOR SHPAK

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD
STANISLAV TABACHNIKOV

GS PUBLISHING SERVICE
SHERMAN OAKS
2021

The collective monograph is a scientific and practical publication that contains scientific articles by doctors and candidates of sciences, doctors of philosophy and art, graduate students, students, researchers and practitioners from European and other countries. The articles contain research that reflects current processes and trends in world science.

Text Copyright © 2021 by the Publisher “GS publishing service” and authors.

Illustrations © 2021 by the Publisher “GS publishing service” and authors.

Cover design: Publisher “GS publishing service” ©

Authors: Bilyaeva O., Brahina K., Cherep A., Cherep O., Chyzhyk K., Dmitriuk N., Duchyminska T., Fedotova T., Galan I., Haiduk H., Hoshovska D., Hoshovskyi Ja., Ivanashko O., Karol I., Kordunova N., Kostiukievych T., Kostruba N., Kots M., Kryzhevskiy V., Kulchytska A., Kundiy Zh., Lyko D., Lyko S., Mahdysiuk L., Martyniuk V., Martynov V., Mudrak I., Nikitenko V., Oleynikova L., Omelchuk O., Omelchuk S., Patuta B., Portukhay O., Protsyuk R., Ruden` V., Sergeychuk O., Shmarova N., Shpak V., Skripnikov A., Sopina A., Vasylyeva G., Vichalkovska N., Virchenko G., Virna Zh., Voronkova V., Zubkovych I.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, or stored in a database or search engine without the prior written permission of the publisher. The authors are responsible for the content and reliability of their articles. Citation or other use of the monograph is possible only with reference to the publication.

Publisher “GS publishing service”
15137 Magnolia Blvd, # D,
Sherman Oaks, CA 91403, USA.

ISBN 978-1-7364133-4-0

DOI : 10.51587/9781-7364-13302-2021-005

Scientific editors-reviewers: Bobrovnyk S., Bondar Yu., Cherep A.,
Glukhovskiy P., Hovorov P., Kuznetsov Yu., Lazurenko V.,
Moiseienko V., Omelianchyk L., Protsiuk R., Virna Zh.

Modern trends in science and practice. Volume 1 : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2021. 174 p.

Available at: DOI : 10.51587/9781-7364-13302-2021-005

- формування освітньо-виховних кластерів на рівні територіальних громад;
- модернізація закладів та підвищення якості послуг соціального та медичного обслуговування;
- створення сприятливого середовища для впровадження інвестиційних програм та проектів;
- популяризація інвестиційної привабливості територіальних громад;
- надання підтримки суб'єктам господарювання у впровадженні нових технологій та розробці інноваційних ідей;
- розвиток культури (в тому числі закладів культури) у сільських територіальних громадах;
- формування модельних пілотних проектів розвитку локальних територій під патронатом облдержадміністрацій та громадських організацій.

Втілення основних напрямів соціального-економічного розвитку територіальних громад допоможе стабілізувати демографічну ситуацію у цілому регіону й сприятиме реальному виконанню цілей сталого розвитку України до 2030 року.

DOI: 10.51587/9781-7364-13302-2021-005-10-18

КОСТЮКЄВИЧ Тетяна Костянтинівна

кандидат географічних наук,

Одеський державний екологічний університет

ORCID ID: 0000-0002-1952-8839

Україна

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІНИ КЛІМАТУ (RCP 8.5) НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЖИТА ОЗИМОГО В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вплив зміни клімату на сільське господарство та його наслідки для продовольчої безпеки викликають тривогу вже сьогодні - підвищення частоти та інтенсивності посухи, збільшення температури та концентрації озону¹. Сільське господарство завжди було областю взаємодії природи та людини. І сьогодні воно є ключем до вирішення двох найбільших проблем, що стоять перед людством: викоринити злидні і зберегти стабільний кліматичний "коридор", в якому може процвітати цивілізація.

¹ Оцінка вразливості до зміни клімату : Україна. URL: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/ukraine_cc_vulnerability.pdf (дата звернення: 29.10.2021).

Адаптація сільського господарства до сучасних та майбутніх змін клімату сьогодні має вирішальне значення - ефективне планування і реалізація адаптаційних заходів на різних рівнях державних установ може допомогти в реалізації цього питання. Тому, оцінка майбутніх кліматичних змін сьогодні є дуже важливою, й не тільки для сільського господарства².

Сьогодні сучасним гібридам жита необхідно на 25 відсотків менше води для формування однієї тони зерна порівняно з пшеницею. Також, жито підтримує фізіологічні процеси навіть при зниженні водного потенціалу у тканинах. Якщо говоримо про стійкість до морозів, то для проростання зерна та для відновлення вегетації потрібні нижчі температури. Також сума активних температур для дозрівання у жита становить 1800 °С, тоді як у пшениці ця цифра становить 2100 °С³. Також цитоплазма у жита не денатурує навіть за тривалого замерзання. Підвищення вмісту цукрів і плюс ще підвищена стійкість до регенерації – все це робить його максимально стійкою як до посухи, так й до морозів. Тому жито є найстійкішою до різних несприятливих ґрунтово-кліматичних факторів культурою.

Провідна роль у формуванні врожаю рослин належить фотосинтезу. Розміри та тривалість роботи асиміляційного апарату мають велике значення для фотосинтетичної продуктивності, яка залежить від багатьох факторів, серед яких найважливішими є світло, тепло, волога та мінеральне харчування. Зміни клімату, які особливо відчутні останнє десятиліття, викликають зміну агрокліматичних умов вирощування озимого жита, які, у свою чергу, призводять до зміни темпів розвитку культури та показників формування фотосинтетичної продуктивності посівів⁴.

Метою дослідження є оцінка можливого впливу кліматичних змін на фотосинтетичну продуктивність посівів жита озимого на території Східного Лісостепу України за сценарієм RCP 8.5 (Representative Concentration Pathways)⁵ за період з 2021 по 2050 роки, який являє собою сценарій високого рівня викидів і концентрацій всього набору парникових газів.

2 Польовий А. М., Костюкевич Т. К., Толмачова А. В., Жигайло О. Л. Вплив кліматичних змін на формування продуктивності кукурудзи в Західному Лісостепу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2021. № 1(109). С. 29-36.

3 Костюкевич Т.К., Бортник М.І. Оцінка сучасного стану вирощування жита озимого в Східному Лісостепу України. Сучасний рух науки: тези доп. VII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 6-7 червня 2019 р. Дніпро, 2019. С. 843-846.

4 Костюкевич Т.К. Фотосинтетическая продуктивность посевов озимой ржи в Полесье Украины в условиях изменения климата. «Problèmes et perspectives d'introduction de la recherche scientifique innovante»: collection de papiers scientifiques «ΛΟΓΟΣ» avec des matériaux de la conférence scientifique et pratique internationale. Bruxelles, Belgique: Plateforme scientifique européenne. 2019. V.7. P.77-80.

5 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.

Для відображення можливих змін у кліматичному режимі проводять порівняння з минулими даними, зокрема, середніми багаторічними величинами за базовий період. В роботі було розглянуто наступні варіанти: базовий (середні багаторічні умови) та клімат (умови, що очікуються за сценарієм). За базовий період береться період з 1986 по 2015 роки⁶. Оцінка впливу змін клімату на продуктивність культури жита озимого виконана на основі динамічної моделі продуктивності посівів сільськогосподарських культур А.М. Польового, в основу якої покладено систему рівнянь радіаційного, теплового, водного балансів і балансу біомаси (вуглеводів і азоту) у рослинному покриві в системі «середовище - рослина». Система «середовище - рослина» розглядається як складна динамічна система, що розвивається під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів⁷.

Агрокліматичні умови періоду вегетації жита озимого за умов кліматичних змін RCP 8.5 на території Східного Лісостепу у порівнянні з середніми багаторічними даними (1986-2015 рр.) представлено на рис.1. Наочно бачимо, що період вегетації культури за умов реалізації сценарію RCP 8.5 буде проходити на фоні значно знижених температур та збільшеної кількості опадів на початку та в середині вегетації. А ось наприкінці вегетації очікується значне зменшення кількості опадів.

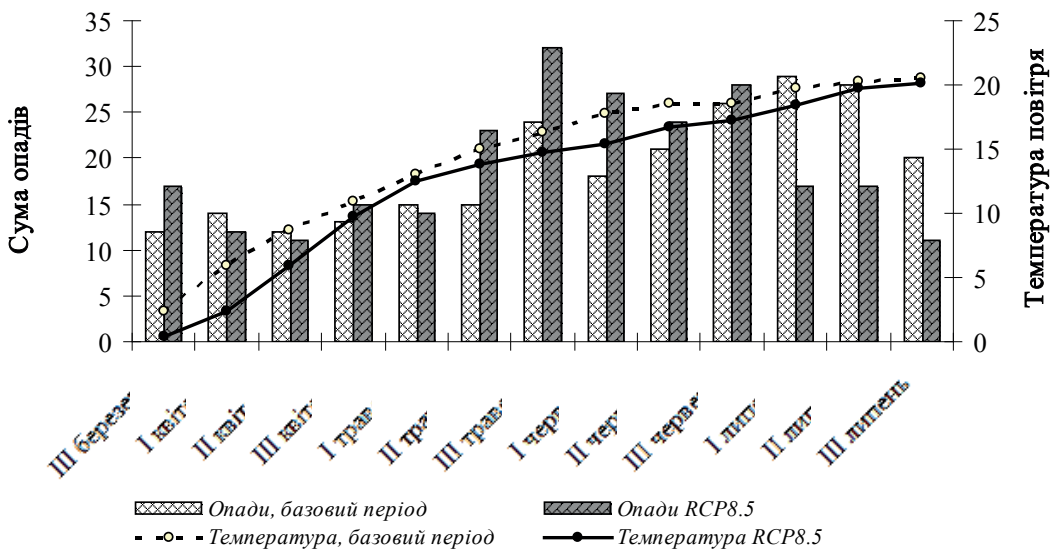


Рис. 1. Агрокліматичні умови весняно-літнього періоду вегетації жита озимого на території Східного Лісостепу за середніми багаторічними даними у порівнянні з очікуваними за сценарієм RCP 8.5

6 Агрокліматичний довідник по території України / за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенко. Житомир : Полісся, 2019. 82 с.

7 Полевой А.Н Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. Л.: Гидрометеоздат, 1988. 318с.

Кількісна характеристика основних агрокліматичних показників весняно-літнього періоду вегетації жита озимого для території Східного Лісостепу України наведено в табл. 1. Так, відновлення вегетації за багаторічними умовами відбувається наприкінці третьої декади березня (26 березня). За умов реалізації сценарію RCP 8.5 відновлення вегетації почнеться 6 квітня, що на одинадцять днів пізніше ніж за базових умов. Закінчується вегетаційний період озимого жита фазою воскової стиглості, яка за базовими умовами відбувається в середині липня (14 липня), а за умов реалізації сценарію – наприкінці третьої декади липня (27 липня), тобто за умов реалізації сценарію RCP 8.5 тривалість періоду не зміниться, а тільки зміститься на більш пізні строки (табл. 1).

Середня температура повітря за період весняно-літньої вегетації жита озимого за умовами сценарію очікується на рівні середніх багаторічних значень. Сума опадів на сценарними даними очікується на рівні 222 мм, що становить 118 % від базових умов.

Таблиця 1.

**Агрокліматичні умови вегетаційного періоду жита озимого
за середніми багаторічними даними у порівнянні
з очікуваними за сценарієм RCP 8.5**

Період, роки	Відновлення вегетації	Тривалість періоду	Середня т-ра, °С	Сума опадів, мм	Вологозабезпеченість, %	ГТК, відн.од.
Базовий	26.03	111	14,9	188	79	1,18
RCP 8.5	6.04	112	14,7	222	82	1,31
Різниця	11	1	-0,2	+34	+3	+0,13

Вологозабезпеченість посівів характеризує ефективність використання рослинами зовнішніх факторів. За сценарних умов величина вологозабезпеченості становитиме 82% проти 79% за базовими умовами. Також, за рахунок сценарного збільшення кількості опадів збільшиться й величина ГТК - до 1,31 від. од.

За період весняно-літньої вегетації жита озимого в умовах Східного Лісостепу значних змін не очікується, крім збільшення суми опадів за умовами сценарію на 18% та збільшення температури повітря на початку вегетації та зменшення під час наливу зерна⁸.

8 Костюкевич Т.К. Оцінка впливу зміни клімату (RCP 8.5) на агрокліматичні умови вирощування жита озимого в Східному Лісостепу України. Scientific trends: modern challenges. Volume 2 : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2021. P. 41-46.

Основними показниками фотосинтетичної діяльності рослин, що визначають її продуктивність, є величина площі листя та динамічність її формування.

Розглянемо відмінності в інтенсивності нарощування площі листя у жита озимого за обома варіантами. Так, площа листя в період максимального розвитку за базовими умовами становить $2,4 \text{ м}^2/\text{м}^2$ (табл. 2), за умовами зміни клімату RCP 8.5 очікується збільшення площі листя до $2,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$.

На рисунку 2 представлена динаміка накопичення відносної площі листя посівів в умовах зміни клімату RCP 8.5 у порівнянні з базовим періодом. Як бачимо, впродовж вегетаційного періоду динаміка наростання площі листя як за кліматичними змінами так й за багаторічними умовами була майже однаковою, але кількісні її показники значно відрізняються. Але у всіх випадках ці значення відповідають міжфазному періоду вегетації колосіння – молочна стиглість.

Таблиця 3.

Показники фотосинтетичної продуктивності посівів жита озимого за середніми багаторічними даними у порівнянні з очікуваними за сценарієм RCP 8.5

Варіант, сценарій	Період максимального росту				Суша біомаса рослини, $\text{г}/\text{м}^2$	Урожайність, %
	площа листової поверхні, $\text{м}^2/\text{м}^2$	інтенсивність фотосинтезу, $\text{мгCO}_2/\text{дм}^2\text{год}$	чиста продуктивність фотосинтезу, $\text{г}/\text{м}^2$ за добу	приріст загальної сухої біомаси, $\text{г}/\text{м}^2$ за декаду		
Базовий	2,4	18,4	6,4	143,6	607,8	100
RCP 8.5	2,9	24,0	7,1	186,9	881,8	121

На інтенсивність процесу фотосинтезу впливають освітленість, температура та інші фактори навколишнього середовища. Інтенсивність фотосинтезу посівів жита озимого в період максимального росту за сценарієм зміни клімату RCP 8.5 становитиме $24,0 \text{ мгCO}_2/(\text{дм}^2\cdot\text{годину})$, що значно більш, ніж за базовими умовами ($18,4 \text{ мгCO}_2/(\text{дм}^2\cdot\text{годину})$).

Для характеристики продуктивності роботи листя у посіві застосовується такий показник, як чиста продуктивність фотосинтезу, який виражає кількість грамів сухої біомаси рослини, створених одиницею листової поверхні за одиницю часу протягом вегетації. Максимальне значення чистої продуктивності фотосинтезу за базовими умовами становить $6,4 \text{ г}/\text{м}^2$ (табл. 2). За умовами сценарію RCP 8.5 очікується збільшення до $7,1 \text{ г}/\text{м}^2$ за добу. Це пов'язано, перш за все, з реакцією рослин на підвищення CO_2 в повітрі.

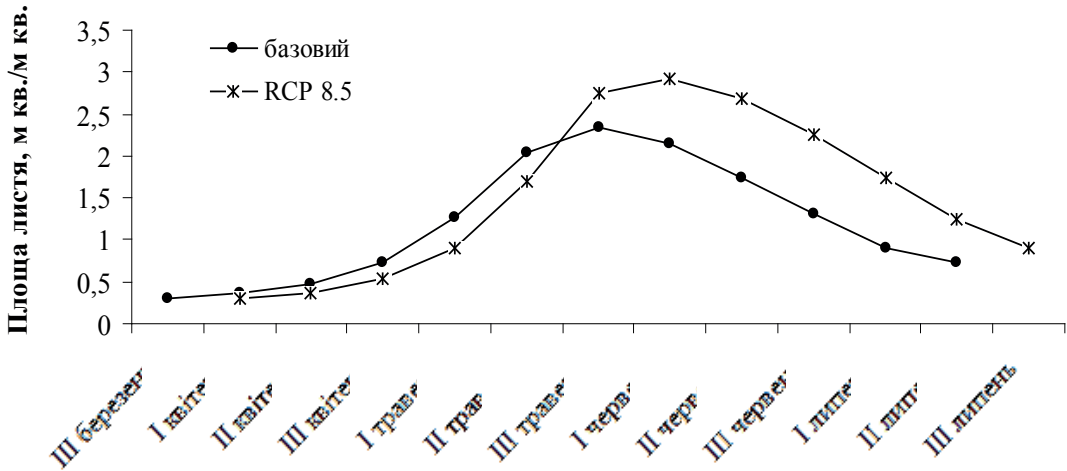


Рис. 2. Динаміка відносної площі листя посівів жита озимого за період вегетації за базових умов у порівнянні з сценарієм RCP 8.5

Оскільки сценарне значення площі листя збільшилось у порівнянні з базовим, то й сценарне значення рівнів динаміки загальної сухої біомаси жита озимого та його приростів теж збільшились. Так, максимальне значення приросту загальної сухої біомаси посівів за умовами сценарію RCP 8.5 становитиме 186,9 г/м² за декаду (табл. 2), що на 30% більш, ніж за базових умов. Відповідно, при реалізації кліматичного сценарію RCP 8.5 очікується збільшення сухої біомаси - до 881,8 г/м², проти 607,8 г/м² за базовими умовами (табл. 2). Таким чином, за умовами реалізації кліматичного сценарію RCP 8.5 очікується збільшення врожайності жита озимого на 21 %.

DOI: 10.51587/9781-7364-13302-2021-005-18-23