

УДК 633.1:581.1.032.1

© 2019

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА РОЗВИТОК РОСЛИННИЦТВА В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ

В.М. Польовий¹, Л.Я. Лукашук², М.М. Лук'яник³

¹доктор сільськогосподарських наук, професор

²кандидат сільськогосподарських наук

³кандидат економічних наук

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН
вул. Рівненська, 5, с. Шубків Рівненського р-ну Рівненської обл., 35325, Україна
e-mail: rivne_apv@ukr.net

Надійшла 20.03.2019

Мета. Установити параметри змін клімату в регіоні за 1945–2018 рр. та їхній вплив на розвиток і ефективність галузі рослинництва. **Методи.** Польовий, лабораторно-аналітичний та математико-статистичний, які застосовували згідно з наявними методиками. **Результати.** Проаналізовано результати метеорологічних спостережень Рівненського центру з гідрометеорології за 1945–2018 рр. Виявлено, що поріг перевищення середньорічної кліматичної норми температури повітря (7°C) перейдено у 1988–1992 рр. У середньому за 1988–2017 рр. вона перевищувала норму на 1,2°C, у 2018 р. — на 1,8°C. Суми ефективних температур більше 5 і 10°C упродовж 1971–2018 рр. зросли відповідно на 30,8 і 52,8%, а середньорічна кількість опадів у 2013–2017 рр. відповідала нормі (569 мм), у 2018 р. була менше норми на 29%. Установлено, що майже за однакової кількості опадів запаси продуктивної вологи під пшеницею озимою в шарі ґрунту 0–100 см у червні–липні 2013–2018 рр. були удвічі меншими, ніж у 1985–1990 рр. Поліпшення теплозабезпечення території дало змогу збільшити частку кукурудзи, сої та соняшнику у структурі посівних площ з 4% — у 2000 р. до 52,3% — у 2018 р. Завдяки впровадженню сучасних технологій і поліпшенню температурного режиму впродовж 2010–2018 рр. врожайність пшениці озимої зросла з 2,9 до 4,5 т/га, кукурудзи на зерно — з 4,9 до 8,2, сої — з 1,4 до 2,7, ріпаку озимого — з 2,3 до 3,2 та соняшнику — з 1,9 до 2,4 т/га. **Висновки.** З глобальними змінами клімату теплозабезпеченість Західного Лісостепу і Західного Полісся істотно поліпшилася, завдяки чому у структурі посівних площ регіону стали домінувати теплолюбні культури (кукурудза, соя, соняшник), а в комплексі із впровадженням сучасних технологій вирощування стрімко зросла врожайність усіх сільськогосподарських культур.

Ключові слова: температура повітря, опади, вологозабезпеченість, теплолюбні культури, структура посівних площ, урожайність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201909-04>

Стрімко прогресуюча зміна клімату Землі, зумовлена глобальним потеплінням, нині, імовірно, є однією з найбільших

загроз для розвитку природних екосистем, агропромислового комплексу, економіки та людства в цілому. Про серйозність

викликів можна робити висновки з того, що розроблені численні прогнози моделі кліматичних змін навіть на найближчі 50–100 років не є оптимістичними [1–4].

Сільське господарство вважають галуззю, найбільш залежною від агрокліматичних умов. Для обґрунтування стратегій стійкого розвитку галузей сільськогосподарського виробництва держави велике значення має системне вивчення властивостей і тенденцій зміни всіх складників агрокліматичних ресурсів [5–7].

Деякі дослідники зазначають, що глобальне потепління є доведеним фактом і тому від швидкості адаптації до змін кліматичних умов залежить можливість раціонального використання ресурсів тепла у землеробстві [8–10].

Проте розроблення стратегії адаптації практичних заходів з її реалізації в регіонах стримують недостатньо сформовані наукові засади з цієї проблеми та обмеженість результатів моніторингових досліджень процесів, що відбуваються в агро- та природних екосистемах за впливу глобального потепління.

Після причин, які його зумовлювали, глобальне потепління вважають ключовим чинником, що спричинив у певній послідовності весь комплекс кліматичних змін. Західний регіон належить до території з найактивнішим зростанням теплозабезпеченості. Перевищення норми середньорічної температури повітря, яка становить 7°C, відбулося у 1988–1992 рр. (рис. 1).

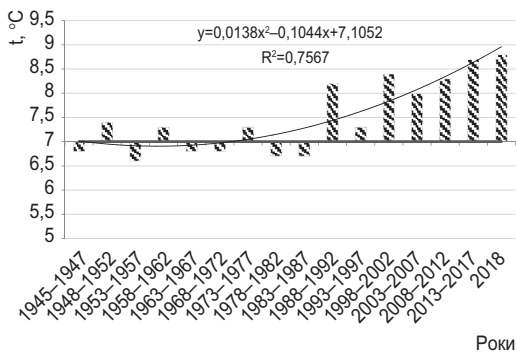


Рис. 1. Середня річна температура повітря за даними метеостанції м. Рівне: ▨ — середня річна; — — кліматична норма; — — поліноміальний тренд

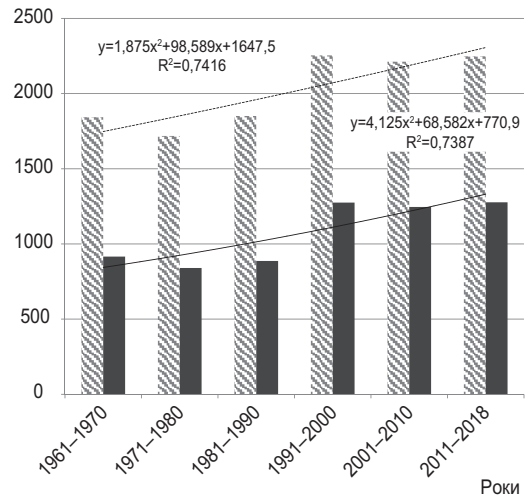


Рис. 2. Сума ефективних температур: ▨ — >5 °C; ■ — >10 °C; — поліноміальний тренд суми ефективних температур (>5 °C); — — поліноміальний тренд суми ефективних температур (>10 °C)

У наступному десятиріччі середня температура хоч і була вищою за норму, але процес її зростання не характеризувався лінійною залежністю. Зокрема, у 1988–1992 рр. вона становила 8,2, у 1993–1997 рр. знизилася до 7,3°C, що на той час давало підстави сподіватися на повернення температурного режиму до норми. Проте за період 2003–2018 рр. середньорічна температура повітря постійно зростала і становила відповідно на кінець періоду 8,8°C. Тобто у 2018 р. вона перевищувала норму на 1,8°C. Важливо зазначити, що підвищення середньорічної температури передусім зумовлене потеплінням у літні місяці, хоча зими також стали теплішими.

Одним з основних критеріїв оцінки можливості вирощування окремих сільськогосподарських культур та їх сортів і гібридів різної скоростиглості є сума ефективних температур повітря за період їх вегетації. Закономірно, що із підвищенням середньої температури повітря вона зростала (рис. 2).

Аналіз усереднених показників сум ефективних температур >5 і 10 °C, починаючи з 1961 р., за 5-річні періоди свідчить про їх стабільне зростання. Якщо сума ефективних температур >5°C у 1971–1980 рр.

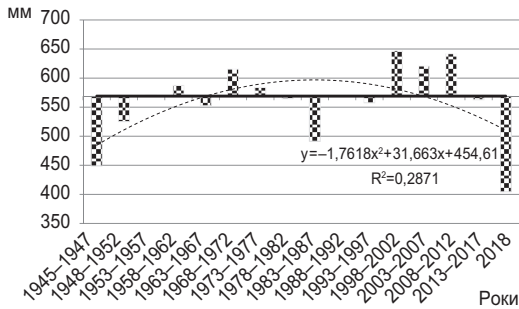


Рис. 3. Середня річна кількість опадів, мм:
 ××× — середня річна кількість опадів; — — кліматична норма; ---- — поліноміальний тренд середньої річної кількості опадів

становила 1718°C, то у 2011–2018 рр. вона зросла до 2248°C, тобто ріст — 30,8%. Сума ефективних температур >10°C за цей період збільшилася з 840 до 1277°C, або на 52%. До початку періоду глобального потепління така сума ефективних температур >10 °C була характерна для Вінницької обл.

Вплив кліматичних умов на ріст і розвиток рослин насамперед виявляється через їхню вологозабезпеченість [11].

Закономірно, що існує тісна залежність між вологозапасами ґрунту, річною кількістю опадів та їхньою помісячною динамікою. За останні 20 років виявлено збільшення річної кількості опадів. За період 1998–2007 рр. їх випало 634 мм, що на 65 мм, або на 11,4% більше кліматичної норми. За період 2008–2017 рр. опадів випало 602 мм, що на 33 мм (5,8%) більше норми. Проте у 2018 р. їхня кількість була менше норми на 29% (рис. 3).

Проте сумарна кількість опадів за рік і за вегетаційний період не може бути надійним вихідним критерієм оцінки реального вологозабезпечення сільськогосподарських культур протягом вегетаційного періоду.

Для оцінки впливу кліматичних змін на витрачання вологозапасів ґрунту нами проведено порівняння їхньої динаміки під пшеницею озимою у 1985–1990 та у 2014–2018 рр. (рис. 4).

Наведені дані свідчать, що процеси, зумовлені глобальним потеплінням, істотно погіршили забезпечення рослин водою.

Установлено, що майже за однакової кількості опадів запаси продуктивної вологи під пшеницею озимою в шарі ґрунту 0–100 см у червні–липні 2013–2018 рр. були удвічі меншими, ніж у 1985–1990 рр.

Відбувається поступова аридизація території. Хоча завдяки збільшенню кількості зимових опадів та їхнього кращого засвоєння ґрунтом за незначного промерзання ранньовесняні запаси вологи дещо зростають, проте в літній період спостерігаються чітко виражені спадні тренди. Через це вже з червня розпочинається стрімке зниження вологозапасів ґрунту, які будуть відновлюватися лише у 2-й половині осені. Підвищення температури повітря і ґрунту в період вегетації сільськогосподарських культур у поєднанні з посиленням вітрів і зниженням відносної вологості повітря істотно збільшує випаровування вологи, що зумовлює гіршу вологозабезпеченість рослин, навіть якщо кількість опадів не зменшується.

Об'єктивно оцінивши потенціал гідротермічних ресурсів стосовно окремих природно-кліматичних зон, можна досить точно обґрунтувати перспективні варіанти структури посівних площ [12].

Завдяки нарощуванню сум ефективних температур виникли сприятливі передумови для вирощування в зоні Західного Лісостепу таких теплолюбивих культур, як кукурудза на зерно, соя, соняшник та ін. Їхні посіви стрімко розширюються, тому структура посівних площ і загальні види агроландшафтів у регіоні дуже подібні до правобережного Лісостепу.

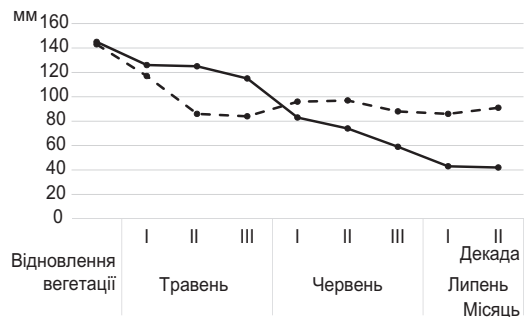


Рис. 4. Динаміка запасів продуктивної вологи під пшеницею озимою: ××× — 1985–1990 рр.; — — 2013–2018 рр.

Ще у 2000 р. у сільгосп підприємствах Рівненської обл. кукурудзу на зерно вирощували лише на площі 3,9 тис. га, що становило 0,9% у структурі посівних площ, а соєю і соняшником майже не займалися. У 2018 р. посівні площі цих культур становили відповідно 50,5; 72,8 і 24,2 тис. га, або 17,9; 25,8 і 8,6% у структурі посівних площ. Разом під цими культурами було зайнято 52,3% посівних площ області.

Через кліматичні зміни, нову структуру посівних площ у поєднанні із широким запровадженням новітніх технічних засобів, добрив, засобів захисту рослин і селекційних надбань виникла гостра потреба у створенні нових наукових основ ведення землеробства за зональним принципом.

Урожайність сільськогосподарських культур формується під впливом багатьох чинників та їх взаємодії. Аналіз досягнутих її показників за 2010–2018 рр. свідчить про стабільне їх зростання (рис. 5).

За цей період урожайність пшениці озимої зросла з 2,9 до 4,6 т/га, кукурудзи на зерно — з 4,9 до 8,2; сої — з 1,4 до 2,7; ріпаку озимого — з 2,3 до 3,8; соняшнику — з 1,1 до 2,4 т/га, або відповідно на 59,67; 93,65 та 118%. Проблематично встановити розміри часток усіх складників, які зумовили таке стрімке підвищення врожайності. Насамперед, це відбувається у результаті переходу більшості агропідприємств до інноваційного способу розвитку. Завдяки глобалізації економіки вони широко застосовують

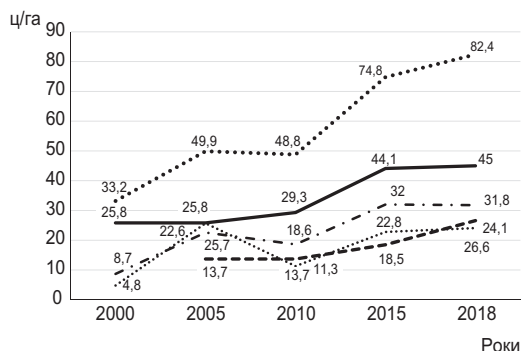


Рис. 5. Динаміка урожайності основних сільськогосподарських культур Рівненської обл.: — пшениця озима; — кукурудза на зерно; — соя; - - - - соняшник; --- ріпак озимий

кращі вітчизняні та зарубіжні наукові надбання, які включають новітні технології, сорти і гібриди, техніку, добрива, засоби захисту рослин та ін. Безперечним є і те, що значним внеском у підвищення продуктивності посівів є поліпшення теплозабезпечення території та імовірного підвищення вмісту CO₂ у повітрі.

Проте, незважаючи на значні досягнення, перспективи подальшого розвитку рослинництва в регіоні є менш оптимістичними через прогресуюче погіршення вологозабезпеченості сільськогосподарських культур, що вже в найближчому майбутньому може стримувати подальший ріст їхньої продуктивності.

Висновки

З глобальними змінами клімату теплозабезпеченість Західного Лісостепу і Західного Полісся істотно поліпшилася, завдяки чому в структурі посівних площ регіону стали домінувати теплолюбні

культури (кукурудза, соя, соняшник), а в комплексі з упровадженням сучасних технологій вирощування стрімко зросла врожайність усіх сільськогосподарських культур.

Полевой В.М., Лукашук Л.Я., Лукьяник Н.Н.

Институт сельского хозяйства Западного Полесья НААН, ул. Ривненская, 5, с. Шубков Ривненского р-на Ривненской обл., 35325, Украина; e-mail: rivne_apv@ukr.net

Влияние изменений климата на развитие растениеводства в условиях Западного региона

Цель. Установить параметры изменений климата в регионе за 1945–2018 гг. и их влияние на развитие и эффективность отрасли растениеводства. **Методы.** Полевой, лабораторно-аналитический и математико-статистический, которые применяли согласно имеющимся методикам. **Результаты.** Проанализированы результаты метеорологических наблюдений Ривненского центра

по гидрометеорологии за 1945–2018 гг. Выявлено, что порог превышения среднегодовой климатической нормы температуры воздуха (7°C) перейдет в 1988–1992 гг. В среднем за 1988–2017 гг. она превышала норму на 1,2 °C, в 2018 — на 1,8°C. Суммы эффективных температур выше 5 и 10°C в течение 1971–2018 гг. выросли соответственно на 30,8 и 52,8%, а среднегодовое количество осадков в 2013–2017 гг. соответствовало норме (569 мм), в 2018 г. было меньше нормы на 29%. Установлено, что практически при одинаковом количестве осадков запасы продуктивной влаги под пшеницей озимой в слое почвы 0–100 см в июне–июле 2013–2018 гг. были вдвое меньше, чем в 1985–1990 гг. Улучшение теплообеспеченности территории дало возможность увеличить долю кукурузы, сои и подсолнечника в структуре посевных площадей с 4% — в 2000 г. до 52,3% — в 2018 г. С внедрением современных технологий и улучшением температурного режима в течение 2010–2018 гг. урожайность пшеницы озимой возросла с 2,9 до 4,5 т/га, кукурузы на зерно — с 4,9 до 8,2, сои — с 1,4 до 2,7, рапса озимого — с 2,3 до 3,2 и подсолнечника — с 1,9 до 2,4 т/га. **Выводы.** С глобальными изменениями климата теплообеспеченность Западной Лесостепи и Западного Полесья существенно улучшилась, благодаря чему в структуре посевных площадей региона стали доминировать теплолюбивые культуры (кукуруза, соя, подсолнечник), а в комплексе с внедрением современных технологий выращивания стремительно возросла урожайность всех сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: температура воздуха, осадки, влагообеспеченность, теплолюбивые культуры, структура посевных площадей, урожайность.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201909-04>

Poliovyi V., Lukashchuk L., Lukianyk M.

Institute of Agriculture of Western Polissia of NAAS, 5 Rivnenska Str., Shubkiv, Rivne region, Rivne odlast, 35325, Ukraine; e-mail: rivne_apv@ukr.net

Influence of climate fluctuations on development of plant growing in conditions of Western region

The purpose. To determine parameters of climate

fluctuations in region for 1945–2018 and their influence on development and efficiency of branch of plant growing. **Methods.** Field, laboratory-analytical and mathematical-statistical (applied according to available techniques). **Results.** Results of weather observations of Rivne center of hydro-meteorology for 1945–2018 were analyzed. It is noted that the threshold of the average annual air temperature (7°C) was exceeded in 1988–1992. On the average for 1988–2017 it exceeded the norm on 1,2°C, in 2018 — on 1,8°C. The sums of effective temperatures were above 5 and 10°C during 1971–2018 and had grown accordingly on 30,8 and 52,8%. Mid-annual rainfall amount in 2013–2017 matched to norm (569 mm), and in 2018 was less than the norm on 29%. It was established that practically at equal rainfall amount stores of productive moisture under winter wheat in 0–100 cm soil layer in June–July 2013–2018 were twice less than in 1985–1990. It was established that at the similar depth of precipitation, productive moisture reserves at winter wheat cultivation in 0–100 cm soil layer of in June–July 2013–2018 were twice as low as in 1985–1990. Improvement of heat supply of the territory contributed to increase in the share of corn, soybeans and sunflower in the structure of crops from 4% in 2000 to 52,3% in 2018. As a result of implementation of modern technologies and improvement of temperature regimen in 2010–2018, the yield of winter wheat increased from 2,9 to 4,5 t/hectare, grain corn — from 4,9 to 8,2, soybeans — from 1,4 to 2,7, winter rape — from 2,3 to 3,2, and sunflower — from 1,9 to 2,4 t/hectare. **Conclusions.** Due to the progressive global climate changes, the heat supply of Western Forest-Steppe and Western Polissia improved significantly. That led to domination in the structure of crops sowing area of the region of warm-weather crops (grain corn, soybean and sunflower). And also in combination with the use of modern cultivation technologies, that ensured rapid increase in the yield of all agricultural crops.

Key words: temperature of air, rainfall, moisture insurance, thermophilic crops, disposition of sown area, productivity.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201909-04>

Бібліографія

1. Атлас агрокліматичні ресурси України; за ред. Т.І. Адамєнко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенка. Київ, 2016. 90 с.

2. Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2016 году. ВМО. № 1189. 24 с.

3. Stocker T.F., Qin D., Plattner G.-K. et al. IPCC, 2013: Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2013. 1535 p. <https://doi.org/10.1017/cbo9781107415324.023>

4. Field C.B., Barros V.R., Dokken D.J. et al. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2014. 1132 p. <https://doi.org/10.1080/01944363.2014.954464>

5. *Меліоровані агроєкосистеми*. Оцінка та раціональне використання агресурсного потенціалу України (зони зрошення і осушення); за ред. М.І. Ромащенко, Ю.О. Тараріка. Київ; Ніжин: Видавець ПП М.М. Лисенко, 2017. 696 с.

6. *Національна доповідь «Про стан навколишнього середовища в Україні у 2009 році»*. Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. 383 с.

7. *Веремєєнко С.І., Польовий В.М., Фурманець О.А.* Еволюція темно-сірих ґрунтів за тривалого сільськогосподарського використання: монографія. Рівне, Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута», 2016. 224 с.

8. *Сайко В.Ф.* Землеробство в контексті змін

клімату: збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН» [спецвипуск]. Київ: ВД «ЕКМО», 2008. С. 3–14.

9. *Петриченко В.Ф., Балюк С.А., Носко Б.С.* Підвищення стійкості землеробства в умовах глобального потепління. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 9. С. 5–12.

10. *Бабіченко В.М., Ніколаєва Н.В., Тушина Л.М.* Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть. *Український географічний журнал*. 2007. № 4. С. 3–12.

11. *Роде А.А.* Вопросы водного режима почв. Ленинград: Гидрометеиздат, 1978. 214 с.

12. *Тараріко Ю.О., Сайдак Р.В., Сорока Ю.В.* Перспективи використання мелірованих земель гумідної зони України в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 7. С. 55–59. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201607-10>