

Державна гідрометеорологічна служба України

Гідрометеорологічний центр  
Чорного та Азовського морів

**ВІСНИК**

**ГІДРОМЕТЦЕНТРУ  
ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ**

**№ 1 (23)**

Одеса - 2019

**Вісник Гідрометцентру Чорного та Азовського морів.  
Державна гідрометеорологічна служба України.  
— 2019. — № 1(23). — 144 с. — Мови: укр., рос.**

**Вестник Гидрометцентра Черного и Азовского морей.  
Государственная гидрометеорологическая служба Украины.  
— 2019. — № 1(23). — 144 с. — Языки: укр., рус.**

***Редакційна колегія***

Головний редактор: Неверовський І. П.  
Члени редакційної колегії: Лаврентьева В. М.  
Драган А. М.  
Комп'ютерна верстка: Щеголева М. А.

**Адреса редакційної колегії:** Україна, 65009, м. Одеса,  
вул. Французький б-р, 89  
ГМЦ ЧАМ  
тел. (0-482) 63-16-10  
[www.odessabul@ukr.net](mailto:www.odessabul@ukr.net)

*Свідоцтво про держ. реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
серія ОД № 1690-561Р від 12.03.2013 р.*

6. Агрокліматичний довідник по території України / За ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди, А. Л. Прокопенко. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 107 с.
7. Польовий А. М. Оцінка впливу змін клімату на зміни агрокліматичних ресурсів Луганського регіону, умови росту та продуктивність сільськогосподарських культур і природної рослинності. Рекомендації щодо адаптації до цих змін: Звіт. — Одеса, 2012. — 7 с.
8. Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем: Навч. посібн. — К.: КНТ, 2007. — 344 с.

*Данілова Н. В., Кошуба Я. В.*

### **ОЦІНКА ВПЛИВУ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ПРОДУЦІЙНИЙ ПРОЦЕС КАРТОПЛІ В ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ В ЗАХІДНОМУ ПОЛІССІ**

*Вступ.* Урожайність сільськогосподарських культур є результатом використання агрокліматичних ресурсів. На процес формування врожаю картоплі, як відомо, впливає безліч чинників. Основними з них є приплив сонячної радіації і ступінь її поглинання посівами, волога, тепло, ґрунтова родючість, рівень агротехніки, сортові особливості рослин, фотосинтетичний потенціал. Урожай картоплі дуже чутливий до мінливості клімату, і тому зміна клімату та глобальне потепління мають глибокий вплив на продуктивність картоплі. Навіть помірно висока температура різко знижує урожайність бульб, не надаючи значного впливу на фотосинтез і загальне виробництво біомаси. Крім того, висока температура впливає на якість бульб. Ефект підвищеної концентрації CO<sub>2</sub> передбачає позитивний вплив на ріст і урожайність з невеликою кількістю негативних впливів [1, 2].

Картопля — це найважливіша сільськогосподарська культура різнобічного використання. Перш за все, це цінний продукт харчування, який називають другим хлібом. Поживна цінність картоплі визначається оптимальним співвідношенням органічних і мінеральних речовин, необхідних для людини. У різних сортів картоплі вміст сухої речовини в бульбах становить 17-30 %, з яких 70-80 % належить крохмалю, близько 3 % білків, 1 % клітковині, 0,2-0,3 % жирів і 0,8-1 % зольним речовин [3, 4].

Білок картоплі по біологічній цінності стоїть вище білків багатьох інших рослин завдяки оптимальному співвідношенню незамінних амінокислот. Якщо біологічну цінність курячого білка прийняти за 100 %, то цінність білка картоплі складе 85 %. Якість білка картоплі вище, ніж сої, гороху та інших сільськогосподарських культур [5].

**Опис об'єктів і методів досліджень.** Дослідження з оцінки впливу зміни клімату на виробництво картоплі за сценарієм RCP4.5 з використанням моделі А. М. Польового проводилося шляхом порівняння середніх багаторічних агрометеорологічних показників за чотири періоди: 1) середньобагаторічний період з 1980 по 2010 рр. [6]; 2) з 2021 по 2030 рр.; 3) з 2031 по 2040 рр.; 4) з 2041 по 2050 рр.

Блок-схема моделі формування продуктивності проса включає блоки основних фізіологічних процесів життєдіяльності рослини *Panicum miliaceum*: фотосинтезу, дихання, росту, розвитку, а також гідрометеорологічний блок [7].

**Опис і аналіз результатів.** Під впливом зміни агрокліматичних умов вирощування картоплі відбудеться зміна показників фотосинтетичної продуктивності культури до яких відноситься *ФАР*.

За середніми багаторічними даними прихід *ФАР* за період посадка - в'янення бадилля складає 88,4 кДж/см<sup>2</sup>. За сценарієм RCP4.5 в I та III періоди очікується збільшення *ФАР* до 98,1 та 96,8 кДж/см<sup>2</sup>, що складає 110 та 109 % від середньо багаторічного. В II період прихід *ФАР* буде найвищим і складатиме 106,6 кДж/см<sup>2</sup> — 121 % (табл. 1).

Таблиця 1.

Порівняння агрометеорологічних показників умов вегетації картоплі за середньо багаторічними даними та за сценарієм зміни клімату в Західному Поліссі

Період, сценарій	Середня температура повітря за період, °С	Сума опадів за період, мм	Сумарне випаровування за період (E), мм	Випаровуваність за період (E <sub>0</sub> ), мм	Відносна вологозабезпеченість (E/E <sub>0</sub> ), відн. од.	Середній за період ГТК, відн. од.	Сума ФАР, кДж/см <sup>2</sup> за період
1980-2010	13,9	192	401	591	0,68	1,40	88,4
RCP4.5:							
2021-2030	14,6	175	341	495	0,69	1,18	98,1
2031-2040	14,0	213	356	461	0,77	1,39	106,6
2041-2050	14,2	138	359	555	0,25	0,15	96,6

За середньобагаторічними даними середня температура повітря складає 13,9 °С. За умовами реалізації сценарію RCP4.5 середня температура повітря в I та III періоди буде вищою на 0,7 та 0,3 °С, порівняно з середньо багаторічною. В II період температура повітря складатиме 14,0 °С, що на 0,1 °С вище від середньобагаторічної (табл. 1).

Середня температура повітря в період вегетації за середньобагаторічний період та сценарних періодів представлена на рис. 1. Максимальні значення в припадають на кінець вегетації. В I та III сценарні періоди максимальне значення середньої температури повітря близьке до середньо багаторічної і складає 18,6 та 18,4 °С, в порівнянні з середньо багаторічною 18,6 °С. Найвища максимальна температура повітря очікується в II період і складає 19,6 °С, що вище від середньої багаторічної на 1,0 °С.

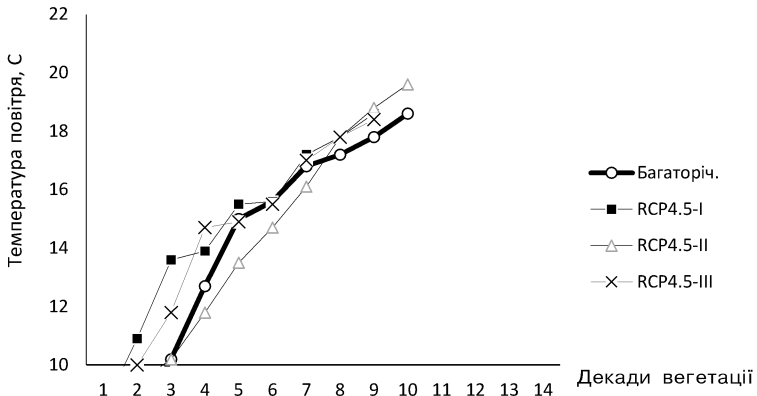


Рис. 1. Середня температура повітря за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних розрахункових даних за сценарієм RCP4.5 в Поліссі

Сума опадів за вегетаційний період картоплі в середньо багаторічному складає 192 мм. В I та III періоди сума опадів зменшиться на 17 мм та 54 мм від середньо багаторічної. В II період сума опадів підвищиться від середньо багаторічної на 21 мм і складатиме 213 мм (табл. 1).

Сумарне випаровування знизиться з 401 мм до 341 мм в I період і до 359 мм в III період. Випаровуваність зменшиться з 591 мм до 495 мм в I період і до 555 мм в III період. Із-за зменшення кількості опадів погіршаться і умови вологозабезпе-

ченості посівів, і складатимуть відносно 69 та 25 % від середньо-багаторічної. ГТК в I та III періоди складатиме 84 та 11 %, в порівнянні з середньо багаторічним.

В II період сумарне випаровування зменшиться до 356 мм, а випаровуваність до 461 мм, в порівнянні з базовим періодом. В цей період умови вологозабезпеченості будуть кращими, в порівнянні з I та III періодами і складатимуть 77 % від середньо багаторічної величини. ГТК в II період складатиме 99 % від середнього багаторічного (табл. 1).

Зміна показників фотосинтетичної продуктивності культури, до яких відноситься площа асимілюючої поверхні посівів, буде змінюватись під впливом зміни агрокліматичних ресурсів (рис. 2).

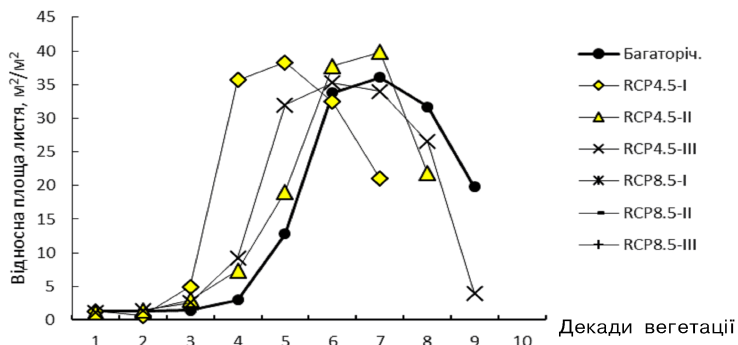


Рис. 2. Динаміка площі листя картоплі за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних розрахункових даних в Поліссі

Так, із-за зниження вологозабезпеченості в I та III періоди площа листової поверхні в період її максимального розвитку зменшиться з 36,08 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> до 32,46 та 35,24 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. В II період очікується підвищення площі листя до 39,85 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Максимальне значення приростів ПУ картоплі в середньому багаторічному складає 1048 г/м<sup>2</sup>дек. В сценарні періоди спостерігається ріст приростів ПУ до 1139 г/м<sup>2</sup>дек в I період, до 1161 г/м<sup>2</sup>дек у II період та до 1123 г/м<sup>2</sup>дек в III період (рис. 3).

Максимальне значення приростів ММУ картоплі, яке залежить від тепла і вологи, в середньому багаторічному складає 835 г/м<sup>2</sup>дек. В сценарні періоди спостерігається ріст приростів ММУ до 920 г/м<sup>2</sup>дек в I період, до 1030 г/м<sup>2</sup> в II період та до 903 г/м<sup>2</sup> в III період (рис. 4).

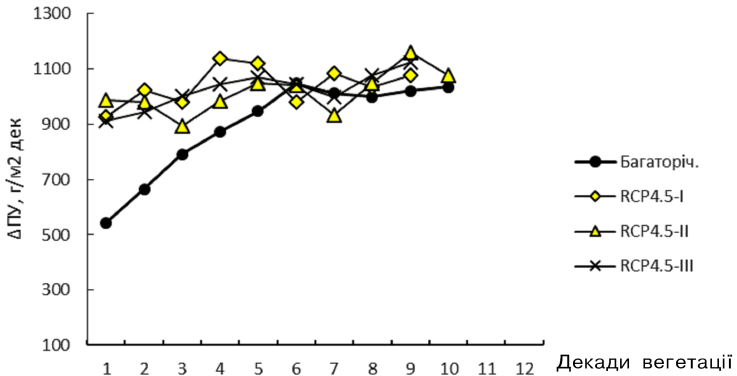


Рис. 3. Динаміка декадних приростів ПУ картоплі за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних розрахункових даних в Поліссі

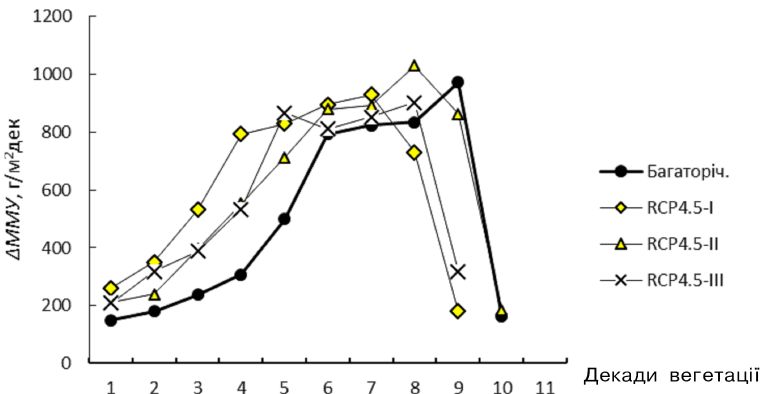


Рис. 4. Динаміка декадних приростів ММУ картоплі за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних розрахункових даних в Поліссі

Максимальне значення приростів ДМУ картоплі, з урахуванням природної родючості ґрунту, в середньому багаторічному складі складає 465 г/м<sup>2</sup>/дек. В I та III сценарні періоди спостерігається зменшення приростів ДМУ до 418 та 451 г/м<sup>2</sup>/дек від середньо-багаторічного. В II період спостерігається ріст ДМУ до 515 г/м<sup>2</sup> від середньо багаторічного (рис. 5).

Урожай картоплі при 80-відсотковій вологості при середніх багаторічних умовах становить 209,8 ц/га. В I та III сценарні

періоди урожай зростає до 247,5 та 234,0 ц/га, що становить 118 та 112 % від середньо багаторічного. В II період спостерігається найвищий ріст урожайності, яка складає 268,2 ц/га, тобто 128 % від середньо багаторічного.

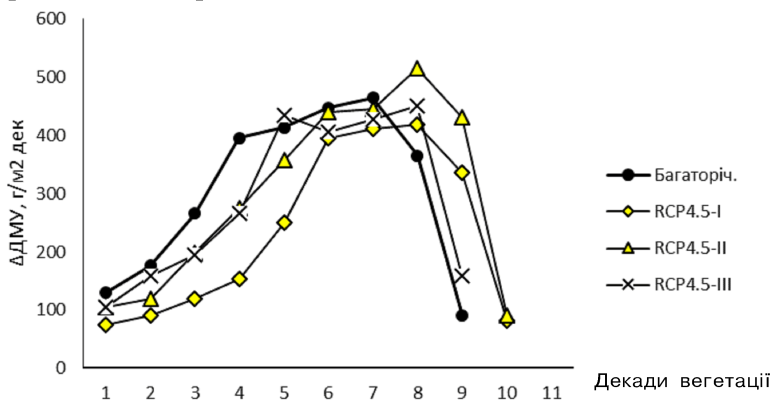


Рис. 5. Динаміка декадних приростів ДМУ картоплі за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних розрахункових даних в Поліссі

Баланс гумусу під посівами картоплі складатиме в I та III сценарні періоди 191 та 108 %, а у II період зростає до 208 % від середньо багаторічного.

**Висновки.** Представлений аналіз тенденції зміни клімату шляхом порівняння даних за кліматичним сценарієм RCP4.5 і середніх багаторічних характеристик кліматичних та агрокліматичних показників за чотири періоди: 1980-2010 рр., 2021-2030 рр., 2031-2040 рр., 2041-2050 рр. Найвищі значення ФАР очікуються у II сценарний період і складатимуть 290,2 кал/см<sup>2</sup>/добу. Найвища середня температура повітря очікується в I період і буде вищою від середньої багаторічної на 0,7 °С. Найвища сума опадів очікується в II сценарний період складатиме 213 мм. Найвищі прирости ПУ, ММУ та ДВУ спостерігаються в II період і складатимуть 1161 г/м<sup>2</sup>дек, 1030 г/м<sup>2</sup>дек та 515 г/м<sup>2</sup>дек відповідно. В II сценарний період очікується найвищий ріст урожайності — 268,2 ц/га.

### Література

1. Robert J. Hijmans. The Effect of Climate Change on Global Potato Production. *her J of Potato Res.* 2003. — P. 271-280.



2. Rubi Raymundo, at el. Climate change impact on global potato production. *European Journal of Agronomy*. — Vol. 100, October 2018. — Pp. 87-98. doi.org/10.1016/j.eja.2017.11.008
3. Пшеченков К. А. и др. Хранение картофеля. — М.: Агроспас, 2013. — 44 с.
4. Пшеченков К. А. Промышленное использование картофеля // *Картофель и овощи*. — 2015, № 1. — С. 29-31.
5. Устименко И. Ф., Бавровский С. В. Картофель: Уч.-метод. пособие. — Великие Луки, 2011. — 75 с.
6. Агрокліматичний довідник по території України / За ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбіді, А. Л. Прокопенко. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 107 с.
7. Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. — К.: КНТ, 2007. — 344 с.

*Данілова Н. В., Сагайдак М. М.*

### **ВПЛИВ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РИСУ У ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

*Вступ.* Рис — дивовижний злак, найдавніша культура на Землі, яка росте в різних ґрунтово-кліматичних зонах і при різному забезпеченні водою. Його рослина має особливу повітряноносну тканину — аеренхіму, за допомогою якої коріння забезпечуються киснем в умовах перезволоження. Цим рис принципово відрізняється від інших злакових культур [1, 2, 3]. Вирощують його як у вологих тропіках, так і в напівсухих районах з помірно теплим кліматом, на важких глинистих і на бідних піщаних ґрунтах. Рис може рости на сухих полях і затоплених ділянках, в прісній і солоній воді. Його широка пристосовність пояснюється існуванням величезної кількості сортів [4, 5].

Практично для будь-яких умов можна підібрати підходящий сорт рису, при наявності в достатній кількості тепла, сонячного світла і води. Рис сформувався як культура в зоні мусонного клімату, тому для умов тропіків він є ідеальною рослиною [6, 7, 8]. Інші зернові культури не можуть переносити тривалого надлишкового перезволоження ґрунту або затоплення, рясних опадів і грибних захворювань, супутніх рослинам [9, 10, 11].