

3. Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия / Под ред. В. М. Котлякова. — М.: Геос, 2000. — 262 с.
4. Клімат України / За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. — К.: Вид. Раєвського, 2003. — 325 с.
5. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / Під ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. — Одеса: Екологія, 2011. — 694 с.
6. Польовий А. М., Божко Л. Ю. Біологічні й екологічні основи продуктивності агроекосистем. — Одеса: ТЕС, 2016. — 280 с.
7. Польовий А. М. Сільськогосподарська метеорологія. — Одеса: ТЕС, 2012. — 612 с.

*Кандиба К. Ю., Толмачова А. В.*

### **ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ**

Зернобобові культури мають важливе значення в зерновому і кормовому балансі України. Серед них однією з найбільш поширеною є соя. За обсягами виробництва та використання їй належить перше місце у світі як серед високобілкових, так і серед олійних культур. Ця рослина характеризується високою адаптацією до умов регіонів, універсального використання та збалансованістю білка.

Вона відноситься до рослин короткого дня, з тривалим вегетаційним періодом. Тепловий режим є одним з найважливіших факторів життя рослин, формує велику вегетативну масу, дає пінний урожай бобів. Найбільш ефективним методом підвищення урожайності сої являється впровадження в практику сільськогосподарського виробництва сортового районування, при якому розміщення різних сортів стиглості сої проводиться з врахуванням відповідності агрокліматичних умов територій вирощування біологічним особливостям цих сортів.

Залежно від довжини дня, тепло- і вологозабезпечення регіону сорти сої будуть по-різному розвиватися і створювати врожай. При більш пізніх термінах посіву можливий посів піньостиглої групи, при пізньому посіві — тільки висів ранньостиглих сортів районованих в даному регіоні [1].

На основі базової моделі оцінки агрокліматичних ресурсів формування продуктивності сільськогосподарських культур А. М. Польового [2; 3], в основу якої покладено принцип максимальної продуктивності Х. Г. Тоомінга [4], була виконана оцінка агрокліматичних умов формування врожаю сої в умовах Херсонської області.

В даний час під агрокліматичними ресурсами розуміються кліматичні можливості територій для отримання сільськогосподарської продукції. У зв'язку з цим відповідними характеристиками агрокліматичних ресурсів є дані про продуктивність і врожайність культур в залежності від показників клімату.

Клімат є одним із провідних факторів формування ґрунтового покриву території і визначальним чинником формування урожаю сільськогосподарських культур у степовій зоні України. Агрокліматичні ресурси території пріоритетно визначаються температурним режимом повітря й ґрунту в поєднанні з кількістю атмосферних опадів і запасами вологи в ґрунті. Незважаючи на відносну ідентичність клімату на території Степу, співвідношення тепла й вологи в різних зонах значно відрізняється.

В цьому аспекті видається обґрунтованим розгляд значень агроекологічних категорій продуктивності, що відображають комплексний вплив агрометеорологічних умов на продукційний процес, причому ресурси продуктивності оцінюються по відношенню до конкретної культури навіть сорту [5].

У зв'язку з тим, що найбільш адекватне вираження агрокліматичних ресурсів може бути реалізовано в агроекологічних категоріях урожайності, була проведена оцінка продуктивності території Херсонської області стосовно культури сої для різних груп стигlostі (ранньостиглі, скоростиглі, середньостиглі). В результаті розрахунків була отримана щодекадна і осереднення за вегетаційний період інформація про агрокліматичні умови формування чотирьох розглянутих агроекологічних категорій урожайності, а саме:

- 1) Потенційна урожайність (ПУ) — врожайність, яка може бути отриманий в оптимальних ґрунтово-метеорологічних умовах і яка лімітується надходженням ФАР, тривалістю вегетаційного періоду і біологічними особливостями культури.
- 2) Метеорологічно-можлива урожайність (ММУ) — врожайність, яка може бути отримана в оптимальних ґрунтових і реальних метеорологічних умовах.

3) Дійсно можлива урожайність (ДМУ) — максимальна урожайність, яка може бути отримана на конкретному полі в реальних метеорологічних і ґрунтових умовах.

4) Урожайність у виробництві (УВР) — фактична врожайність, яка одержується в господарствах за існуючого рівня агротехніки.

Природні ресурси зараз використовуються недостатньо через малу вивченість клімату в цілому і регіонального клімату з погляду використання його в сільськогосподарському виробництві. В числі багатьох компонентів, що утворюють єдину природу, найважливішим для сільського господарства є ґрунт і клімат, включаючи погоду і водні ресурси, як похідні від клімату. Світло, тепло, волога і їх співвідношення впливають на рослини не тільки безпосередньо, але і через обумовлені ними ґрунтоутворювальні і мікробіологічні процеси.

На підставі виконаних розрахунків була зроблена оцінка узагальнених характеристик ґрунтово-кліматичних умов вирощування сої різних груп стиглості в Херсонській області та її продуктивності (табл. 1).

Таблиця 1.

Узагальнені характеристики ґрунтово-агрокліматичних ресурсів вирощування сої різних груп стиглості в Херсонській області

№	Загальні показники за період вегетації	Групи стиглості		
		ранньо-стиглі	скоро-стиглі	середньо-стиглі
1	Бал ґрунтової родючості, відн. од.	0,64	0,64	0,64
2	Тривалість вегетаційного періоду, доба	95	105	120
3	Сума ефективних температур вище 10 °C	1031	1114	1252
4	Сума ФАР, кДж/см <sup>2</sup> за період	112	117	131
5	Сума опадів, мм	152	162	196
6	ГТК, відн.од.	0,52	0,56	0,56
7	Потреба рослин у волозі, мм	468	542	655
8	Сумарне випаровування, мм	178	219	248
9	Дефіцит вологи, мм	254	306	379

У таблиці представлени узагальнені показники агрокліматичних ресурсів вирощування сої: тривалість вегетаційного періоду, сума ефективних температур за період вегетації, сума *ФАР*, сума опадів, потреба рослин у волозі, сумарне випаровування, дефіцит вологи та гідротермічний коефіцієнт Селянінова (*ГТК*).

Як видно з табл. 1, тривалість вегетаційного періоду для ранньостиглих сортів становить 95 днів, для скоростиглих та середньостиглих 105 та 120 днів відповідно. Суми ефективних температур вище 10 °C за вегетаційний період сої становлять: для ранньостиглих сортів — 1031 °C, для скоростиглих та середньостиглих 1114 та 1252 °C днів відповідно.

Режим зваження, який також є одним із головних чинників формування високої продуктивності сільськогосподарських культур, визначається головним чином кількістю опадів, які випадають за вегетаційний період культури. Так, для ранньостиглих сортів значення суми опадів становить 152 мм, для скоростиглих та середньостиглих 219 та 248 мм відповідно.

Зваження території залежить не тільки від суми опадів але й від величини випаровування. Ступінь зваження території може також оцінюватись умовним показником зваження — гідротермічним коефіцієнтом ( $GTK$ ), який розраховується як відношення суми опадів за вегетаційний період до однієї десятої сум температур за цей же період. В нашому випадку найменше значення  $GTK$  (0,52 відн.од.) спостерігається в випадку з ранньостиглими сортами, для скоростиглих та середньостиглих значення  $GTK$  становить 0,56 відн.од.

Потреба сої у воді для умов розвитку в період вегетації становить: для ранньостиглих сортів становить 468 мм, для скоростиглих та середньостиглих 542 та 655 мм відповідно. Найбільше значення сумарного випаровування в 248 мм відповідає середньостиглим сортам, найменше в 178 мм — ранньостиглим.

На підставі виконаних розрахунків була зроблена оцінка узагальнених характеристик агрокліматичних умов вирощування і продуктивності сої різних груп стигlosti в Херсонській області, розраховані значення представлені в табл. 2.

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що найбільше значення ступеню сприятливості кліматичних умов ( $СВУ$ ) відповідає групі скоростиглих сортів і становить 0,78 відн.од. Для групи ранньостиглих та середньостиглих сортів значення  $СВУ$  становить трохи менше — 0,77 та 0,75 відн.од.

Співвідношення  $УВР$  і  $ММУ$  дає можливість оцінити ефективність використання агрокліматичних ресурсів ( $C_o$ ). Найвищий рівень ефективності використання агрокліматичних ресурсів відповідає також групі скоростиглих сортів сої. Для групи ран-

ньостиглих та середньостиглих сортів сої ефективності використання агрокліматичних ресурсів становить 0,30 та 0,29 відн. од. відповідно.

Таблиця 2.

Узагальнені характеристики агрокліматичних умов вирощування і продуктивності сої різних груп стиглості в Херсонській області

№	Загальні показники за період вегетації	Групи стиглості		
		ранньо-стиглі	скоростиглі	середньостиглі
1	Оцінка ступеня сприятливості кліматичних умов, відн.од. ( <i>СВУ</i> )	0,77	0,78	0,75
2	Оцінка рівня використовування агрокліматичних ресурсів, відн. од. ( <i>Co</i> )	0,30	0,31	0,29
3	Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу, відн. од. ( <i>Cd</i> )	0,83	0,53	0,66
4	Оцінка рівня господарського використовування метеорологічних і ґрунтових умов, відн. од. ( <i>Ca</i> )	0,47	0,48	0,45
5	<i>ПУ</i> зерна, ц/га	45	49	58
6	<i>ММУ</i> зерна, ц/га	34	38	43
7	<i>ДМУ</i> зерна, ц/га	22	24	27
8	<i>УВР</i> зерна, ц/га	10,4	11,6	12,1

Відношення *УВР* до *ПУ* характеризує рівень реалізації агроекологічного потенціалу (*Cd*). Найвищим рівень *Cd* (0,83 відн.од) спостерігається у групи ранньостиглих сортів сої, менше значення *Cd* — 0,66 відн.од спостерігається у групи середньостиглих сортів сої, а найменше — 0,53 відн.од відповідно у групи скоро-стиглих сортів сої.

Співвідношення *УВР* і *ДМУ* в реальних умовах можна розглядати як показник умов використання агротехніки. Оцінка культури землеробства (*Ca*) сої для скоро-стиглих сортів є найбільшою і становить 0,48 відн. од. Для групи ранньостиглих та середньостиглих сортів значення оцінки культури землеробства становить — 0,47 та 0,45 відн.од. відповідно.

Розраховані значення дозволили оцінити розподіл різних агроекологічних категорій урожаю зерна сої при її стандартної 14 %-ї вологості різних груп стиглості в Херсонській області (рис. 1).

Як видно із рис. 1, урожай зерна сої на рівні *ПУ* для ранньостиглих сортів становить 45 ц/га, для скоро-стиглих та серед-

ньостиглих сортів — 49 та 58 ц/га відповідно. На рівні ММУ для ранньостиглих сортів урожай зерна сої становить 34 ц/га, для скоростиглих та середньостиглих сортів відповідно 38 та 43 ц/га. На рівні ДМУ для ранньостиглих сортів становить 22 ц/га, для скоростиглих сортів та середньостиглих сортів — 24 та 27 ц/га. Відповідно, найвищі урожаї зерна сої у виробництві (УВР) спостерігається у середньостиглих сортів та становить 12,1 ц/га, а найменші у ранньостиглих — 10,4 ц/га.

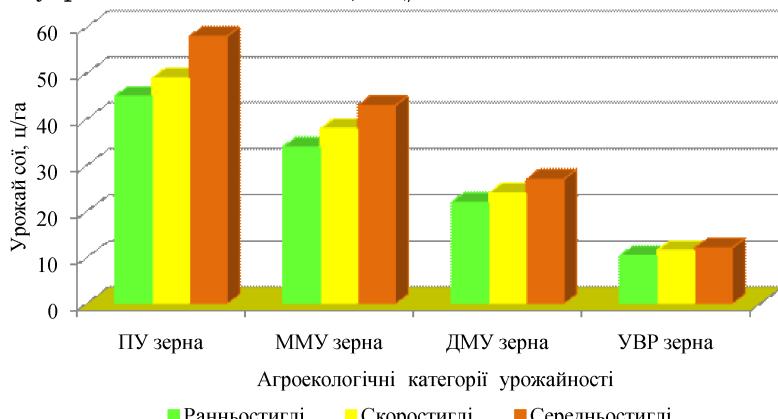


Рис. 1. Розподіл агрекологічних категорій урожаю зерна сої різних груп стигlosti в Херсонській області

В цілому можна зробити висновок, що агрокліматичні умови Херсонської області більш сприятливі для вирощування середньостиглих сортів сої.

### *Література*

- Чехов А. В. Олійні культури України. — К.: Основа, 2007. — С. 175-219.
- Полевой А. Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур // Метеорология, климатология и гидрология. — 2004. — Вип. 48. — С. 195-205.
- Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агрекосистем: Навч. посібник. — К.: КНТ, 2007. — 348 с.
- Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной производительности посевов. — Л.: Гидрометеоиздат, 1984. — 264 с.

5. Ляшенко Г. В. Агроклиматическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в Украине. — Одесса: ННЦ “ИВиВ им. В.Е. Таирова”, 2011. — 249 с.

*Крисак О. О.*

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА УМОВИ ПЕРЕЗИМІВЛІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ**

Сучасні економічні умови господарювання та інтеграція України в міжнародне співтовариство висувають нові вимоги одночасно до якості сільськогосподарської продукції, технологій виробництва та просування її на ринок. У зв'язку з цим виробничі процеси в сільському господарстві пов'язані не лише з технологічними, але й з екологічними та соціально-економічними чинниками. Постійно зростаюче хімічне навантаження, внаслідок інтенсифікації землеробства, порушує екологічну рівновагу в агроландшафтах, впливає на якість продукції рослинництва. [1]. У сучасних умовах ведення землеробства біологізація технологій є чи не єдиним заходом, який може стимулювати подальше зниження родючості ґрунтів, стабілізувати виробничі системи, знизити залежність від технологічних факторів і таким чином підвищити конкурентоспроможність сільськогосподарського органічного виробництва зерна на внутрішньому та зовнішньому ринках продовольства.

На врожайність озимої пшеници впливає безліч факторів: сонячна радіація, забезпеченість теплом та вологовою, терміни сівби, умови перезимівлі, умови весняно-літньої вегетації, технологія вирощування. Тому метою роботи є дослідження змін клімату внаслідок потепління, та їх вплив на умови перезимівлі озимої пшеници в Степовій зоні України, де розташовані найбільші посівні площи цієї культури [2].

Робота виконувалась на матеріалах метеорологічних та агрометеорологічних спостережень за період з 1986 по 2010 роки агрометеорологічних станцій степової зони України та на розрахунку за моделлю, запропонованою А. М. Пользовим, очікуваних змін клімату на період до 2050 року.

Кліматичні зміни, що відбуваються протягом останніх десятиліть, не перестають хвилювати вчених. У зв'язку з цим, активніше розвиваються методи прогнозування глобальних змін клімату та їх можливих наслідків, серед яких на передній план виступають математичні методи моделювання атмосферних процесів [2].