

## ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В БЕЗЗМІННИХ ПОСІВАХ ЗА КРАПЛИННОГО ПОВЕРХНЕВОГО ЗРОШЕННЯ

Р.А. Вожегова<sup>1</sup>, Т.Ю. Марченко<sup>2</sup>,  
Ю.О. Лавриненко<sup>3</sup>, А.О. Донець<sup>4</sup>, О.О. Пілярська<sup>5</sup>

<sup>1,3</sup>доктори сільськогосподарських наук, професори, академіки НААН

<sup>2</sup>доктор сільськогосподарських наук, професор

<sup>4,5</sup>кандидати сільськогосподарських наук

<sup>1-5</sup>Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

Національної академії аграрних наук України

вул. Маяцька дорога, 24, с-ще Хлібодарське Одеського р-ну Одеської обл., 67677, Україна

<sup>1</sup>Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

e-mail: <sup>1-5</sup>tmarchenko74@ukr.net

ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-3895-5633, <sup>2</sup>0000-0001-6994-3443,

<sup>3</sup>0000-0001-9442-8793, <sup>4</sup>0009-0004-0338-5302, <sup>5</sup>0000-0001-8649-0618

Надійшла 08.12.2025. Рецензована 23.12.2025. Прийнята до друку 30.04.2026

**Мета.** Встановити параметри водного режиму ґрунту та врожайності гібридів кукурудзи різних груп ФАО в умовах Степу України за беззмінних посівів і краплинного поверхневого зрошення. **Методи.** Польові досліді проводили протягом 2021 – 2025 рр. в Інституті кліматично орієнтованого сільського господарства НААН в агроекологічній зоні Південного Степу України (с. Наддніпрянське Херсонської обл.). Ґрунт дослідної ділянки — темно-каштановий середньосуглинковий слабосолонцюватий на карбонатному лесі, типовий для зрошуваної зони Півдня України. Використовували гібриди української селекції, що занесені до Державного реєстру сортів рослин України: скоростиглий Степовий (ФАО 190), середньоранній Скадовський (ФАО 290), середньостиглий Асканія (ФАО 320), середньопізній Віра (ФАО 430). У системі захисту рослин застосовували мікробіологічний препарат інсекто-фунгіцидної та рістстимулювальної дії. Діючою основою препарату є міцелій, спори гриба з роду *Trichoderma* та ризосферні бактерії роду *Pseudomonas* із титром не нижче  $2,0 \cdot 10^{10}$  КУО/см<sup>3</sup>, а також біологічно активні речовини, що утворюють штами-продуценти (Трихопсин БТ). Використовували хімічний синтетичний інсектицидний препарат Бі 58 (діюча речовина — диметоат, виробник — BASF) і фунгіцид Абакус (BASF). Як хімічний меліорант вносили гіпс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) нормою 5 т/га. Полив проводили поверхневим краплинним зрошенням за підтримки передполивної вологості ґрунту в шарі 0 – 50 см

**на рівні 80% НВ. Результати. Найменшим коефіцієнт водоспоживання був у середньораннього гібрида Скадовський за використання інтегрованого захисту рослин та хімічного меліоранту як на початку 5-річного терміну беззмінних посівів, так і в заключні роки (320,64 та 313,12 м<sup>3</sup>/т відповідно). Особливо відчутне зростання водоспоживання спостерігали за відсутності засобів захисту й меліоранту в заключні роки беззмінних посівів порівняно з вихідними. В гібридів Асканія та Віра водоспоживання збільшилося, відповідно, на 237,11 та 347,16 м<sup>3</sup> води на формування 1 т зерна, що майже збігається з коефіцієнтом водоспоживання в середньораннього гібрида Скадовський. Висновки. Використання беззмінних посівів кукурудзи в умовах Південного Степу України за краплинного поверхневого зрошення можливе без істотного зниження врожайності зерна за умов застосування інтегрованого захисту рослин від шкідливих організмів, внесення хімічного меліоранту та використання гібридів кукурудзи, що адаптовані до беззмінних посівів.**

**Ключові слова:** гібрид, зерно, коефіцієнт водоспоживання, краплинне зрошення, кукурудза, меліорант, пестициди, урожайність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202605-07>

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу основною ланкою землеробства залишається сівозміна [1]. Проте всупереч основним положенням землеробства економічна доцільність виробництва агрокультур в Україні та світі корегує структуру посівних площ. Культигени з високою прибутковістю насичують сівозміни з певними порушеннями традиційних науково обґрунтованих сівозмін. Так, в останні роки значно підвищилася частка в сівозмінах таких культур, як кукурудза, соя, соняшник. Науковці рекомендують і поширюють у виробництві 2-пільну сівозміну (кукурудза – соя), 3-пільну сівозміну з 2 полями кукурудзи, 4-пільну сівозміну з 3 полями кукурудзи [2].

Нині на виробництві поширене використання повторних (3 роки) та беззмінних посівів кукурудзи (5 років і більше). Так, за результатами проведених досліджень щодо беззмінного вирощування кукурудзи на зерно на чорноземі типовому в умовах Лівобережного Лісостепу України в неполивних умовах

урожайність цієї культури більше залежить від погодних умов і менше — від тривалості вирощування на одному місці. Сталому рівню врожайності значною мірою сприяло використання новітніх інноваційних гібридів [3, 4].

Особливого поштовху для поширення беззмінних посівів кукурудзи в Україні надала популяризація виробничого досвіду Л.Г. Яковишина, який вирощував кукурудзу беззмінно на 30 тис. га упродовж 30 років. Як відзначав сам науковець, беззмінна культура (в оригіналі — монокультура) потребує додаткових заходів для підтримки агроеліоративного та фітосанітарного стану на таких землях [5].

Зниження врожайності за безперервного вирощування кукурудзи (continuous maize) може змінюватися від 0 до 30%, але зазвичай становить 5–15%. Зменшення врожайності пов'язане з підвищеним ризиком захворювань та алелопатією. На все це негативно впливає підвищений обсяг залишків кукурудзи. Беззмінне вирощування кукурудзи потребує більше агрохімікатів. Важливим

є генотип гібридів кукурудзи, який має бути пристосованим для безперервного її вирощування [6].

На фоні стрімкого зростання виробництва кукурудзи в усьому світі виникають побоювання щодо її безперервного вирощування, локального впливу на навколишнє природне середовище та інших глобальних наслідків. Однак досі бракує знань про стійкість інноваційних систем землеробства порівняно з високоінтенсивними (прибутковими) системами, такими як беззмінне вирощування кукурудзи [7]. Наприклад, зростання попиту на зерно цієї культури в Таїланді викликало масовий перехід фермерів до беззмінних посівів. Дослідженнями авторів доведено хиткий характер поширення беззмінних посівів, що супроводжується втратою родючості ґрунту, падінням урожайності, збільшенням пестицидного навантаження [8, 9].

В умовах нестабільної водозабезпеченості важливим елементом агротехнічних заходів є раціональне чергування культур у сівозмінах, що забезпечує найефективніше використання запасів вологи з усього ґрунтового профілю [10]. Однак штучне зрошення дає змогу контролювати оптимальне зволоження ґрунту з метою розкриття генетичного потенціалу агрокультури. Нині існують декілька способів поливу, але найбільш ефективним є поверхневе краплинне зрошення, що забезпечує вищу врожайність кукурудзи та зменшення коефіцієнта водоспоживання [11, 12].

Рівень водоспоживання посівами кукурудзи є важливим показником ефективності виробництва зерна. Дослідження показали, що сумарне водоспоживання рослинами кукурудзи за умов оптимальної вологозабезпеченості значною мірою визначається способом поливу, генотипом гібриду, групою стиглості [13]. Сумарне водоспоживання агрокультур є мінливим показником і значною мірою залежить від

технологічних заходів, генотипу рослин, погодних умов року, способів вологозабезпеченості рослин [14]. Установлено, що вирощування адаптивних гібридів кукурудзи в беззмінних посівах є найбільш радикальним та економічно доцільним методом боротьби зі шкідниками, тому виробництво зацікавлене у використанні більш стійких до ураження шкідниками та хворобами генотипів [15–17].

**Мета досліджень** — установити параметри водоспоживання та врожайності гібридів кукурудзи різних груп ФАО (FAO — від англ. Food and Agriculture Organization, це умовний показник, який характеризує тривалість вегетаційного періоду кукурудзи від моменту сходів до повної стиглості зерна) в умовах Південного Степу України для беззмінних посівів за краплинного поверхневого зрошення протягом 2021–2025 рр.

**Матеріали та методи досліджень.** Польові досліді проводили в Інституті кліматично орієнтованого сільськогосподарства НААН в агроекологічній зоні Південного Степу України (с. Наддніпрянське Херсонської обл.). Ґрунт дослідної ділянки — темно-каштановий середньосуглинковий слабосолонцюватий на карбонатному лесі, типовий для зрошуваної зони півдня України. Застосовували загальноновизнану методику досліджень [18].

У дослідженнях використовували гібриди української селекції, що занесені до Державного реєстру сортів рослин України: скоростиглий Степовий (ФАО 190), середньоранній Скадовський (ФАО 290), середньостиглий Асканія (ФАО 320), середньопізній Віра (ФАО 430). У системі інтегрованого захисту рослин застосовували мікробіологічний препарат інсекто-фунгіцидний та ристстимулювальної дії. Діючою основою препарату є міцелій, спори гриба з роду *Trichoderma* та ризосферні бактерії роду *Pseudomonas* із титром не нижче  $2,0 \cdot 10^{10}$  КУО/см<sup>3</sup>, а також біологічно активні речовини,

що утворюють штами-продуценти (Трихопсин БТ) [19]. Використовували хімічний синтетичний інсектицидний препарат Бі 58 (діюча речовина — диметоат, виробник — BASF) та фунгіцид Абакус (BASF). Як хімічний меліорант вносили гіпс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) нормою 5 т/га. Полив проводили поверхневим краплинним зрошенням за підтримки рівня передполивної вологості ґрунту в шарі 0–50 см на рівні 80% НВ.

**Результати досліджень.** Аналіз балансу водоспоживання гібридами кукурудзи різних груп ФАО показав, що найбільшу частку води рослини використовували завдяки поливній воді (табл. 1).

Частка води сумарного балансу водоспоживання в скоростиглого гібрида Степовий (ФАО 190), що надходила з поливом, була на рівні 46,0–50,3%. Використання ґрунтової води становило найменший відсоток відносно інших складових балансу (20,9–22,3%), а опади за період вегетації в сумарному водоспоживанні скоростиглим гібридом сягали 28,8–31,7%, що було найбільшим показником серед гібридів інших груп стиглості.

Сумарне водоспоживання скоростиглого гібрида Степовий становило 3780–3910 м<sup>3</sup>/га. У перші 3 роки беззмінних посівів сумарне водоспоживання цього гібрида було більшим (3910 м<sup>3</sup>/га) порівняно з 4-м та 5-м роками беззмінних посівів (3780 м<sup>3</sup>/га). Підвищення проходило завдяки використанню ґрунтових запасів та опадів. Застосування хімічного меліоранту (гіпс) та засобів захисту від шкідників практично не впливало на водоспоживання.

Частка води сумарного водоспоживання в середньораннього гібрида Скадовський (ФАО 290) збільшилася до 49,9–53,9% завдяки зростанню норми зрошення. Однак зменшилася частка використання ґрунтових запасів та опадів. Сумарне водоспоживання цього гібрида підвищилося до 4080–4210 м<sup>3</sup>/га, що пов'язане з більшою тривалістю його вегетації. В перші роки 5-річного терміну беззмінних посівів (2021–2023 рр.) сумарне водоспоживання порівняно з останніми роками (2024–2025 рр.) було більшим завдяки підвищенню норми зрошення.

У гібридів середньостиглої (Асканія) та середньопізньої груп (Віра) сумарне

### 1. Баланс сумарного водоспоживання рослин гібридів кукурудзи за роками беззмінних посівів кукурудзи

Гібрид	Роки беззмінних посівів	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Складові балансу водоспоживання					
			Волога, використана з ґрунтових запасів		Опади за тривалості вегетації		Норма зрошення	
			м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%
Степовий, ФАО 190	2021–2023	3910	870	22,3	1240	31,7	1800	46,0
	2024–2025	3780	790	20,9	1090	28,8	1900	50,3
Скадовський, ФАО 290	2021–2023	4210	870	20,7	1240	29,5	2100	49,9
	2024–2025	4080	790	19,4	1090	26,7	2200	53,9
Асканія, ФАО 320	2021–2023	5020	880	17,5	1240	24,7	2900	57,8
	2024–2025	4900	810	16,5	1090	22,2	3000	61,2
Віра, ФАО 430	2021–2023	5400	940	17,4	1260	23,3	3200	59,3
	2024–2025	5330	910	17,1	1120	21,0	3300	61,9

**2. Урожайність зерна, коефіцієнт водоспоживання та окупність використаної вологи в гібридів кукурудзи в беззмінних посівах за краплинного зрошення**

Елементи агротехнології, фактор А	Роки беззмінних посівів, фактор С	Урожайність, т/га	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Коефіцієнт водо-споживання, м <sup>3</sup> /т зерна	Окупність використаної вологи, кг/м <sup>3</sup>
<i>Гібриди, фактор В. Скоростиглі гібриди</i>					
Без меліоранту, без захисту	2021–2023	8,99	3910	434,93	2,30
	2024–2025	7,50	3780	504,00	1,98
Без меліоранту, інтегрований захист	2021–2023	10,05	3910	389,05	2,57
	2024–2025	9,43	3780	400,85	2,49
Меліорант, без інтегрованого захисту	2021–2023	9,07	3910	431,09	2,32
	2024–2025	7,82	3780	483,38	2,07
Меліорант, інтегрований захист	2021–2023	11,76	3910	332,48	3,01
	2024–2025	11,21	3780	337,20	2,97
<i>Середньоранні гібриди</i>					
Без меліоранту, без захисту	2021–2023	10,13	4210	415,60	2,41
	2024–2025	8,23	4080	495,75	2,02
Без меліоранту, інтегрований захист	2021–2023	12,11	4210	347,65	2,88
	2024–2025	11,65	4080	350,21	2,86
Меліорант, без інтегрованого захисту	2021–2023	10,38	4210	405,59	2,47
	2024–2025	8,50	4080	480,00	2,08
Меліорант, інтегрований захист	2021–2023	13,13	4210	320,64	3,12
	2024–2025	13,03	4080	313,12	3,19
<i>Середньостиглі гібриди</i>					
Без меліоранту, без захисту	2021–2023	11,10	5020	452,25	2,21
	2024–2025	8,09	4900	605,69	1,65
Без меліоранту, інтегрований захист	2021–2023	13,29	5020	377,73	2,65
	2024–2025	12,92	4900	379,26	2,64
Меліорант, без інтегрованого захисту	2021–2023	11,43	5020	439,20	2,28
	2024–2025	8,69	4900	563,87	1,77
Меліорант, інтегрований захист	2021–2023	13,62	5020	368,58	2,71
	2024–2025	13,10	4900	374,05	2,67
<i>Середньопізні гібриди</i>					
Без меліоранту, без захисту	2021–2023	11,35	5400	475,77	2,10
	2024–2025	7,55	5330	705,96	1,42
Без меліоранту, інтегрований захист	2021–2023	14,01	5400	385,44	2,59
	2024–2025	13,07	5330	407,80	2,45
Меліорант, без інтегрованого захисту	2021–2023	11,90	5400	453,78	2,20
	2024–2025	8,35	5330	638,32	1,57
Меліорант, інтегрований захист	2021–2023	15,05	5400	358,80	2,79
	2024–2025	13,89	5330	383,73	2,61
НІР <sub>0,5</sub> , урожайність зерна, т/га		Фактор А = 0,45 Фактор В = 0,39 Фактор С = 0,31			

водоспоживання підвищилося до 4900–5400 м<sup>3</sup>/га, що пов'язане з більшою тривалістю вегетації та зменшенням частки використання ґрунтової вологи й опадів. Для гібридів цих груп стиглості було характерним значне підвищення частки норми зрошення в сумарному водоспоживанні до 57,8–61,9%. Сумарне водоспоживання в перші роки беззмінних посівів було більшим порівняно з останніми роками 5-річних беззмінних посівів. Урожайність зерна кукурудзи значно варіювала залежно від генотипу гібрида, елементів агротехнології та тривалості беззмінних посівів (табл. 2).

Урожайність зерна скоростиглого гібрида Степовий становила 7,50–11,76 т/га. Найбільшу врожайність зафіксовано в перші 3 роки 5-річного терміну беззмінних посівів. За використання технології без застосування меліоранту та захисту рослин урожайність знизилася на 1,49 т/га, або 16,6%. Застосування інтегрованого захисту дало змогу підвищити врожайність зерна в перші 3 роки до 10,05 т/га і зменшити падіння врожайності в заключні роки беззмінних посівів до 0,62 т/га, або 6,2%. Використання хімічного меліоранту в беззмінних посівах без засобів захисту рослин мало мінімальний ефект — урожайність зменшилася на 13,8% в останні 2 роки 5-річного терміну беззмінних посівів. Стабілізувати врожайність зерна за беззмінних посівів вдалося в разі застосування хімічного меліоранту й комплексного захисту рослин від шкідливих організмів.

У середньораннього гібрида Скадовський урожайність зерна варіювала від 8,23 до 13,13 т/га. Мінімальну врожайність зерна було зафіксовано в заключні роки беззмінних посівів у варіантах без застосування меліоранту та засобів захисту. Використання хімічного меліоранту дещо підвищило врожайність зерна, проте не пропорційно із засобами захисту. Синергічна дія меліоранту й засобів захисту допомогла

стабілізувати врожайність зерна протягом 5-річного терміну беззмінних посівів на рівні 13,03–13,13 т/га.

Середньостиглий гібрид Асканія продемонстрував аналогічну реакцію на тривалість беззмінних посівів, застосування меліоранту та системи захисту рослин. У перші 3 роки беззмінних посівів урожайність була найвищою в разі застосування засобів захисту й меліоранту — 13,62 т/га, а мінімальною — у варіантах без інтегрованого захисту (8,09 та 8,69 т/га). Середньопізній гібрид Віра в перші роки беззмінних посівів показав максимальну врожайність зерна (15,05 т/га) у разі застосування інтегрованого захисту та меліоранту. В заключні 2 роки 5-річного терміну беззмінних посівів урожайність зерна пізньостиглого гібрида Віра різко знизилася у варіантах без застосування інтегрованого захисту рослин та меліоранту (7,55 т/га без захисту рослин та меліоранту, 8,35 т/га без захисту рослин із меліорантом), що вказує на переважну частку впливу системи інтегрованого захисту рослин у технологіях беззмінних посівів кукурудзи.

У середньому за гібридним складом і варіантами без захисту ґрунту та рослин урожайність зерна гібридів кукурудзи за 5-річний термін беззмінних посівів істотно зменшилася. Важливим чинником стримування падіння врожайності зерна гібридів є система захисту рослин і застосування хімічного меліоранту. Гібриди скоростиглої групи Степовий (ФАО 190) та середньоранньої Скадовський (ФАО 290) проявили меншу релевантність до тривалості беззмінних посівів. Характерним є те, що в заключні (4-й та 5-й) роки ці скоростиглі гібриди за рівнем урожайності (7,50 та 8,23 т/га) майже зрівнялися з більш продуктивними (потенціально) гібридами Асканія та Віра (8,09 та 7,55 т/га відповідно). В наших попередніх дослідженнях було показано, що пошкодження рослин шкідливими організмами в беззмінних посівах сягає критичного рівня і потребує

інтегрованої системи захисту. Особливо це стосується гібридів із більшою тривалістю періоду вегетації та подовженим терміном інвазійного навантаження на рослини [15].

Як показує досвід вітчизняних і зарубіжних дослідників, інтегральним параметром ефективності використання води з урахуванням стрімкого зростання вартості поливної води є коефіцієнт водоспоживання культури, яким визначають витрати води на формування одиниці врожаю [20, 21]. Найменший коефіцієнт водоспоживання був у середньораннього гібрида Скадовський за використання інтегрованого захисту рослин і хімічного меліоранту як на початку 5-річного терміну беззмінних посівів, так і в заключні роки (320,64 та 313,12 м<sup>3</sup>/т відповідно). У скоростиглого гібрида Степовий витрати води на формування 1 т зерна за такої самої технології були дещо більшими (332,48 та 337,20 м<sup>3</sup>/т), проте досить стабільними на початку та наприкінці 5-річного терміну беззмінних посівів. Середньостиглий гібрид Асканія та середньопізній гібрид Віра за використання інтегрованого захисту й меліоранту

мали дещо більший коефіцієнт водоспоживання (на 45–70 м<sup>3</sup>/т). Цей коефіцієнт значно зростав у гібридів усіх груп ФАО у варіантах без застосування засобів захисту та меліоранту. Особливо відчутне збільшення водоспоживання спостерігалось за відсутності засобів захисту та меліоранту в заключні роки беззмінних посівів порівняно з вихідними в гібридів Асканія та Віра. Їх водоспоживання збільшилося на 237,11 та 347,16 м<sup>3</sup> води на формування 1 т зерна, що майже дорівнює коефіцієнту водоспоживання у середньораннього гібрида Скадовський.

Найбільшу окупність використаної води зафіксовано в гібрида Скадовський (ФАО 290) — 3,12 та 3,19 кг зерна/1 м<sup>3</sup> води як у перші роки беззмінних посівів, так і в заключні роки за використання інтегрованого захисту рослин та меліоранту. Окупність використаної води була менше 2 кг зерна/1 м<sup>3</sup> у всіх гібридів у варіантах без захисту рослин і меліоранту в заключні роки 5-річного терміну беззмінних посівів, крім гібрида Скадовський, що вказує на його високу адаптованість до тривалих беззмінних посівів.

## Висновки

*Використання беззмінних посівів кукурудзи в умовах Південного Степу України в разі краплинного поверхневого зрошення можливе без істотного зниження врожайності зерна за умов застосування інтегрованого захисту рослин від шкідливих організмів, внесення хімічного меліоранту та використання гібридів кукурудзи, що адаптовані до беззмінних посівів.*

*Важливим фактором утримання стабільності врожайності зерна гібридів кукурудзи за беззмінних посівів є система захисту рослин від шкідливих організмів та застосування хімічного меліоранту. Гібриди скоростиглої*

*(ФАО 190) та середньоранньої груп стиглості (ФАО 290) проявили меншу релевантність до тривалості беззмінних посівів. Найменший коефіцієнт водоспоживання встановлено в середньораннього гібрида Скадовський за використання інтегрованого захисту рослин та хімічного меліоранту як на початку 5-річного терміну беззмінних посівів, так і в останні роки (320,64 та 313,12 м<sup>3</sup>/т відповідно). Коефіцієнт водоспоживання значно зростав у гібридів усіх груп ФАО у варіантах без застосування засобів захисту й меліоранту. Найбільшу окупність використаної води зафіксовано також*

у гібрида Скадовський (ФАО 290) за використання інтегрованої системи захисту та меліоранту як на початку

5-річного терміну беззмінних посівів, так і в заключні роки (3,12 та 3,19 кг зерна/1 м<sup>3</sup> води).

**Vozhehova R.<sup>1</sup>, Marchenko T.<sup>2</sup>, Lavrynenko Yu.<sup>3</sup>, Donets A.<sup>4</sup>, Piliarska O.<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup>*Institute of Climate-Smart Agriculture of NAAS, 24 Maiatska doroha Str., vil. Khlivodarske, Odesa district, Odesa oblast, 67667, Ukraine;* <sup>1</sup>*National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine; 9 M. Omelianovych-Pavlenko Str., Kyiv, 01010, Ukraine; e-mail: <sup>1-5</sup>tmarchenko74@ukr.net; ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-3895-5633, <sup>2</sup>0000-0001-6994-3443, <sup>3</sup>0000-0001-9442-8793, <sup>4</sup>0009-0004-0338-5302, <sup>5</sup>0000-0001-8649-0618*

**Water consumption and yield of corn hybrids of different ripeness groups in permanent crops under drip surface irrigation**

**Goal.** To determine the parameters of the soil water regime and the yield of corn hybrids of different FAO groups in the conditions of the Steppe of Ukraine with permanent crops and drip surface irrigation. **Methods.** Field experiments were conducted during 2021–2025 in the Institute of Climate-Smart Agriculture of NAAS in the agroecological zone of the Southern Steppe of Ukraine (vil. Naddniprianske, Kherson oblast). The soil of the experimental site was dark-brown middle-carbonaceous slightly saline on carbonate loess, typical for the irrigated zone of Southern Ukraine. Hybrids of Ukrainian selection, listed in the State Register of Plant Varieties of Ukraine, were used: the early-ripening Stepovyi (FAO 190), the mid-early Skadovskyi (FAO 290), the mid-ripening Askaniia (FAO 320), and the mid-late Vira (FAO 430). A microbiological preparation of insect-fungicidal and growth-stimulating action was used in the plant protection system. The active basis of the drug was the mycelium, spores of the fungus from the genus *Trichoderma* and rhizospheric bacteria

of the genus *Pseudomonas* with a titer of at least  $2.0 \cdot 10^{10}$  CFU/sm<sup>3</sup>, as well as biologically active substances that form producer strains (*Trychopsyn* BT). The chemical synthetic insecticidal preparation Bi 58 (active substance — dimethoate, manufacturer — BASF) and the fungicide Abacus (BASF) were used. As a chemical ameliorant, gypsum (CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) was introduced in a dose of 5 t/ha. Watering was carried out by surface drip irrigation while maintaining pre-watering soil moisture in a layer of 0–50 cm at the level of 80% HB. **Results.** The lowest water consumption coefficient was in the middle early Skadovskyi hybrid for the use of integrated plant protection and chemical ameliorant, both at the beginning of the 5 years of permanent crops, and in the final years (320.64 and 313.12 m<sup>3</sup>/t, respectively). A particularly noticeable increase in water consumption was observed in the absence of protective equipment and ameliorants in the final years of permanent crops compared to the original. In Askaniia and Vira hybrids, water consumption increased, respectively, by 237.11 and 347.16 m<sup>3</sup> of water to form 1 ton of grain, which almost coincides with the water consumption coefficient in the mid-early Skadovskyi hybrid. **Conclusions.** The use of permanent corn crops in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine under drip surface irrigation is possible without a significant decrease in grain yield under the conditions of the use of integrated plant protection from harmful organisms, the introduction of chemical ameliorant, and the use of corn hybrids adapted to permanent crops.

**Key words:** ameliorant, corn, drip irrigation, grain, hybrid, pesticides, yield, water consumption.  
**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202605-07>

**Бібліографія**

1. Бойко П.І., Мартинюк І.В., Цимбал Я.С. Становлення сівозмінних принципів у системах землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2021. Т. 99. № 3. С. 5–13. doi: 10.31073/agrovisnyk202103-01

2. Зубець М.В., Ситник В.П., Безуглий М.Д. Наукові основи агропромислового вироб-

ництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2010. 984 с.

3. Кохан А.В., Глущенко Л.Д., Лень О.І. та ін. Продуктивність сортів і гібридів кукурудзи за різних систем удобрення та беззмінного їх вирощування. *Вісник аграрної науки*. 2019. Т. 97. № 10. С. 18–23. doi: 10.31073/agrovisnyk201910-03

4. Hlushchenko L.D., Olepir R.V., Len O.I. et al. Corn for grain in continuous growing under different fertilizer systems and weather conditions. *Land reclamation and water management*. 2024. 1. P. 91–97. doi: 10.31073/mivg202401-378
5. Яковичин Л. Топ-5 складових успіху вирощування кукурудзи в монокультурі. 2019. <https://superagronom.com/articles/301-leonid-yakovishin-top-5-skladovih-uspihu-viroshchuvannya-kukurudzi-v-monokulturi>
6. Licht M. Considerations for Continuous Corn. *Iowa State University Extension and Outreach*. 2019. <https://crops.extension.iastate.edu/cropnews/2019/11/considerations-continuous-corn>.
7. Bockstaller C., Blatz A., Rapp O. et al. Sustainable alternative to irrigated maize monoculture in a maize-dominated cropped area: Lessons learned from a system experiment. *Heliyon*. 2024. 10(10). doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e30400
8. Bruun T.B., de Neergaard A., Burup M.L. et al. Intensification of upland agriculture in Thailand: development or degradation? *Land Degradation & Development*. 2017. 28(1). P. 83–94. doi: 10.1002/ldr.2596
9. Charoenratana S., Anukul C., Rosset P.M. Food sovereignty and food security: Livelihood strategies pursued by farmers during the maize monoculture boom in Northern Thailand. *Sustainability*. 2021. 13(17):9821. doi: 10.3390/su13179821
10. Makukh Y., Remeniuk S., Moshkivska S. et al. The effect of soil moisture reserves on the productivity of soybean and sunflower under different fertilization systems and residual effects of fertilizers. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2025. 26(9). P. 45–59. doi: 10.12912/27197050/209005
11. Шатковський А.П., Мельничук Ф.С., Ретьман М.В. та ін. Водоспоживання та врожайність сільськогосподарських культур за підґрунтового краплинного зрошення. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2021. 120. С. 299–305. doi: 10.32851/2226-0099.2021.120.37
12. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Васюта В.В. та ін. Стан і перспективи застосування мікрозрошення в умовах змін клімату. *Меліорація і водне господарство*. 2020. № 2. С. 31–38. doi: 10.31073/mivg202001-262.
13. Vozhehova R., Lavrynenko Y., Marchenko T. et al. Water consumption and efficiency of irrigation of maize hybrids of different FAO groups in the southern steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2022. LXV(1). P. 603–612.
14. Xue J., Guan H., Huo Z. et al. Water saving practices enhance regional efficiency of water consumption and water productivity in an arid agricultural area with shallow groundwater. *Agricultural Water Management*. 2017. 194(C). P. 78–89. doi: 10.1016/j.agwat.2017.09.003
15. Donets A., Marchenko T., Piliarska O. et al. The effectiveness of protection measures for maize hybrids of different FAO groups against damage caused by *Ostrinia nubilalis* Hübner under continuous maize cultivation conditions with irrigation. *Modern Phytomorphology*. 2025. 19. 91–95. doi: 10.5281/zenodo.16752001
16. Мостов'як І.І., Дем'янюк О.С., Парфенюк А.І., Безноско І.В. Сорт як фактор формування стійких агроценозів зернових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 2. С. 110–118. doi: 10.31210/visnyk2020.02.13
17. Ткачук О.П., Бондаренко М.І. Екологічна оцінка повторних посівів кукурудзи в Україні. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 24. С. 182–191. doi: 10.37128/2707-5826-2022-1-13
18. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 286 с.
19. Інженерно-технологічний інститут «Біотехніка». <https://biotekhnika.od.ua/>
20. Ромащенко М.І., Шатковський А.П., Усата Л.Г. та ін. Методичні рекомендації з проведення досліджень за краплинного зрошення. Київ: ІВПіМ НААН, 2014. 46 с.
21. Yang L., Heng T., Yang G., Wang J. Analysis of factors influencing effective utilization coefficient of irrigation water in the Manas river basin. *Water*. 2021. 13(2):189. doi: 10.3390/w13020189