

УДК 631.51:631.53:631.559:631.15:631.3  
DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2026-1-15>

**Куртєв К. К.**

аспірант кафедри польових та овочевих культур,  
Одеський державний аграрний університет  
Одеса, Україна  
**E-mail:** kostyantyn.kurtev@gmail.com  
**ORCID:** 0009-0000-7709-4541

**Руденко В. А.**

доктор філософії з агрономії,  
науковий співробітник,  
Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту кліматично-орієнтованого сільського господарства  
Національної академії аграрних наук України  
Одеса, Україна  
**E-mail:** slavik.deinos@gmail.com  
**ORCID:** 0000-0002-8651-7689

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

### Анотація

Дослідження проведено в умовах південного Степу Роздільнянського району Одеської області на полях ТОВ «Колос» протягом 2023–2025 рр. Порівнювали чотири системи ґрунтообробки:

- 1) стерньовий культиватор Horsch Tiger 6MT;
- 2) Verti-till обробіток агрегатом Salford 7000;
- 3) дискатор Qualidisc 7000 як контроль;
- 4) прямий висів Mzuri Pro-til із Strip-till. Системи вивчали на фоні Classic-технології (гібрид NK Kondi) та Clearfield

(гібрид P64LP130).

Мета – детальне вивчення формування генеративних органів соняшнику та оцінка індивідуальної й популятивної продуктивності. Основні методи: динамічний облік приквітників, трубчастих квіток, повноцінних насінин, розрахунок біологічної урожайності та її порівняння з фактичною. Закладка органів починається у фазі 4–6 пар листків. Оптимальний кошик має діаметр 20–25 см і близько 1500 насінин. Суцвіття включає язичкові квітки та трубчасті (фертильні) з протерандрією, що запобігає самозапиленню. Цвітіння триває 20–30 діб.

Кількість приквітників становила 21,7–22,2 шт./рослину з перевагою Clearfield-технології та систем Verti-till, Strip-till. Кількість трубчастих квіток – 1464–1594 шт., повноцінних насінин – 941–1157 шт., реалізація потенціалу – 62,7–71,5 %. Технологія Classic переважала за квітками (+13,6 %) та насінинами (+7,3 %). Системи Strip-till і Verti-till забезпечували найвищу реалізацію (+7,4–8,2 % над контролем) та мінімальну пустозерність (28,6–30,3 %). Біологічна урожайність коливалась у межах 2,29–2,95 т/га з перевагою Classic на 6,0 %. Фактична урожайність (за вологості 7–10 % та засміченості 3–5 %) – 1,39–3,30 т/га. У сприятливих роках 2023–2024 Classic давала перевагу 10,8 % (2,94 проти 2,65 т/га). У посушливому 2025 р. Clearfield переважала на 17,3 %. Максимальну урожайність формували Strip-till в усі роки з прибавкою 10,2–27,0 % залежно від умов і технології.

Реальна продуктивність соняшнику досягає лише 65–70 % від потенційної. Рівень реалізації залежить від погодних умов року та технологічних заходів. Інноваційні системи обробітку оптимізують ріст і розвиток рослин, сприяють формуванню потужного кошика та підвищують посухостійкість. Приквітники слугують раннім маркером продуктивності.

Результати дозволяють рекомендувати Classic-технологію на родючих полях, Clearfield – у разі високої забур'яненості та дефіциту вологи. За обох технологій Strip-till і Verti-till забезпечують найкращі показники, особливо в посушливих умовах Півдня України.

Перспективи подальших досліджень: оцінка впливу технологій на олійність насіння, економічну ефективність, екологічну стійкість; порівняння з іншими гібридами та аналіз довгострокового впливу на ґрунт.

**Ключові слова:** Strip-till, Verti-till обробіток ґрунту, посівний комплекс Mzuri Pro-til, Clearfield-технологія, Classic-технологія, потенційна і фактична продуктивність, ступінь реалізації потенціалу, біологічна урожайність.

**Вступ.** За останні 25 років у технологічному процесі соняшнику відбулись революційні зміни. Це стосується усіх без винятку сторін: селекційно-генетичні створення принципово нових ІМІ-стійких гібридів, застосування інтегрованої системи захисту від бур'янів, шкідників і хвороб, інноваційні системи обробітку ґрунту (Strip-till, Verti-till, Mini-till), впровадження системи технічних засобів нового покоління і т. ін. Все це призвело до стрімкого зростання урожайності: з 9–12 на початку 90-х років до 21–24 ц/га у 2020–2023 рр. Такий ріст

урожайності відбувався на фоні безпрецедентного зростання посівних площ з 1,4–1,5 до 6,1–6,7 млн га [7]. Таким чином, виробництво соняшнику перетворилось на окрему підгалузь рослинництва – соняшникарство.

За таких обставин поглиблення загальних уявлень про соняшник, подальше удосконалення інновацій – це коло актуальних читань, яким науковці приділяють не досить уваги. Останніми роками лише науково-популярні видання України публікували статті про ефективність Clearfield, Express-Sun, A.I.R.-технологій або рекомендації про застосування Verti-till чи Strip-till систем обробітку ґрунту [1; 3; 4; 6; 8; 9].

Виникла ситуація, коли виробнича практика опинилась попереду аграрної науки. Тому дослідження, пов'язані з оцінкою ефективності інноваційних елементів технології, можна вважати своєчасними і актуальними, тим паче, що така частина біології соняшнику, як формування генеративних органів, взагалі вивчена слабо.

**Мета роботи.** Метою роботи є поглиблене вивчення процесу формування генеративних органів соняшнику за різних інноваційних систем обробітку ґрунту і технологій вирощування з подальшим визначенням індивідуальної та популятивної продуктивності.

**Методика досліджень.** Основним методом визначення показників генеративного апарату був динамічний підрахунок приквітників, трубчастих квіток, повноцінних насінин та визначення біологічної урожайності і порівняння її з фактичною. Порівнювали 4 системи ґрунтообробітку (стерньовий культиватор Horsch Tiger-6MT; Verti-till обробіток з допомогою агрегату Salford; дискування дискатором Qualidisc та прямиї висів посівним комплексом Mzuri Pro-til із системою обробітку Strip-till). Всі ці системи вивчали на фоні технології Clearfield (гібрид P64LP130) та Classic (гібрид NK Kondi).

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Закладка генеративних органів у соняшника починається з фази 4–6 пар справжніх листків. Від умов цього періоду (фаза початку формування кошика) багато у чому залежить майбутній урожай. Фахівці вважають за оптимум кошик середнього розміру з діаметром 20–25 см [2; 11]. Такий кошик для одержання високого урожаю має давати близько 1500 повноцінних насінин [10].

Сувцвіття соняшника має 2 типи квіток: крайові (язичкові) та трубчасті. Перші є безплідними і слугують лише як принада для комах-запилювачів. Другі – фертильні двостатеві і саме вони утворюють насіння. У процесі формування соняшникових квіток має місце протерандрія – дозрівання пиляків і приймочок у різний час, що унеможливує самозапилення [5].

Цвітіння соняшнику триває 20–30 діб. Це пов'язано насамперед з різноякісністю рослин, які досягають фази цвітіння у різні строки. Самі ж квітки цвітуть теж довго протягом 8–10 діб.

Кількість трубчастих квіток, як було уже відзначено вище, є визначальним чинником кількості насінин у кошику. Але, на жаль, не всі квітки утворюють насіння. Виникає так звана пустозерність, яка зумовлена відсутністю умов середовища, що відповідають вимогам культури. З точки зору оцінки систем обробітку ґрунту і технологій вирощування визначення обох видів продуктивності дає змогу розкрити механізм впливу вивчених заходів. Аби простежити за всім періодом формування генеративних органів, ми використали весь період – від початку формування кошика до фізіологічної стиглості. Цей період у середньостиглих гібридів соняшнику триває 65–70 діб. Спочатку було зроблено підрахунок приквітників. Багато фахівців вважають, що кількість приквітників дорівнює кількості листя на рослині. Наші підрахунки наведено нижче (табл. 1).

**Таблиця 1. Кількість приквітників на одній рослині соняшника**

Агрегат для обробітку ґрунту (А)	Рік			Середня за 3 роки
	2023	2024	2025	
Гібрид P64LP130 Clearfield (B)				
HorschTiger 6MT	24	22	18	21,3
Salford 7000	26	24	19	23,0
Qualidisc 7000	23	23	18	21,3
Mzuri Pro-til 6T	25	25	19	23,0
Середня по фактору А	24,5	23,5	18,5	22,2
Гібрид NK Kondi Classic (B)				
HorschTiger 6MT	25	23	16	21,3
Salford 7000	26	24	17	22,3
Qualidisc 7000	23	22	16	20,3
Mzuri Pro-til 6T	27	25	17	23,0
Середня по фактору А	25,3	23,5	16,5	21,7

Висновок багатьох дослідників, що кількість приквітників є генетично детермінованою ознакою, у нас не знайшов підтвердження, бо коливання по роках у гібрида P64LP130 становило від 18 до 26, а у NK Kondi – від 16 до 27.

Загалом за цим показником перевага була на боці Clearfield-технології, а по системах обробітку лідирували Verti-till та Strip-Till.

Таким чином, кількість приквітників може слугувати раннім маркером продуктивності кошика, коли рахувати квітки ще немає можливості. Безумовно, така рання діагностика індивідуальної продуктивності не може мати високого рівня точності, але для попереднього прогнозу цього цілком досить.

Під час розкриття приквітників з'являються перші язичкові квіти, які своїм яскравим кольором приваблюють комах-запилювачів. Через 2–3 доби починають розкриватись трубчасті квітки, які відрізняються нектарністю і починається процес запилення, який послідовно охоплює периферійну частину кошику і розповсюджується до середини. Приблизно на середині цвітіння ми проводили облік кількості квіток у кошику. Результати цих підрахунків представлено у таблиці 2.

**Таблиця 2. Особливості формування потенціальної продуктивності і рівень її реалізації за різних систем обробітку ґрунту і технології вирощування (середні за 2023–2025 рр.)**

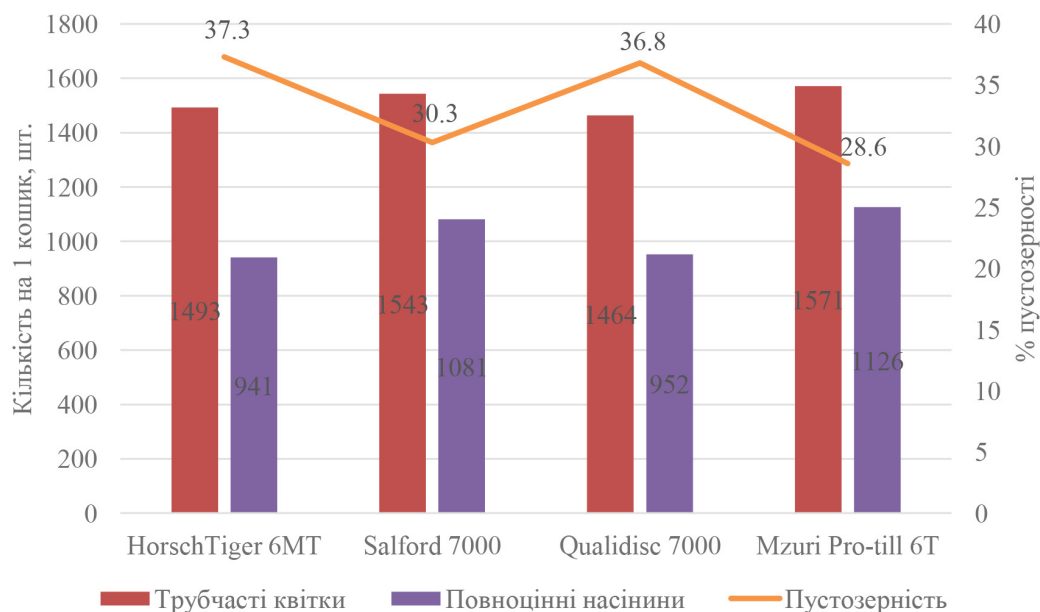
Агрегат для обробітку ґрунту (А)	Кількість на 1 рослину		Реалізація потенціалу, %
	трубчастих квіток	повноцінних насінин	
Гібрид P64LP130 Clearfield (B)			
HorschTiger 6MT	1493	941	62,7
Salford 7000	1543	1081	69,7
Qualidisc 7000	1464	952	63,2
Mzuri Pro-till 6T	1571	1126	71,4
Середні по фактору А	1517	1025	66,8
Гібрид NK Kondi Classic (B)			
HorschTiger 6MT	1534	1065	65,5
Salford 7000	1591	1111	69,1
Qualidisc 7000	1532	1066	64,1
Mzuri Pro-till 6T	1594	1157	71,5
Середні по фактору А	1565	1100	67,6

Насамперед треба відзначити перевагу технології Classic з усіх показників: по кількості трубчастих квіток вона становила 13,6, а по утворених насінинах – 7,3 %. У кінцевому рахунку зростає і реалізація потенціалу з 66,8 до 67,6 %.

Більш високий рівень ефективності з точки зору реалізації потенційної продуктивності показали системи обробітку ґрунту Strip-till та Verti-till. Порівняно з контролем перевага Strip-till обробітку становила 8,2 % у гібриду P64LP130 і 7,4 % – у NK Kondi. І все це на фоні зростання обох складників: кількості квіток і кількості повноцінних насінин. Все це – наслідок оптимізації умов росту і розвитку рослин за рахунок такого обробітку ґрунту.

Різниця між 100 % і рівнем реалізації потенціалу – це пустозерність, яка у нашому досліді коливалась у межах 28,5–36,8 %, тобто третина всіх трубчастих квіток утворила повноцінні насінини.

Співвідношення кількості закладених трубчастих квіток, утворених повноцінних насінин та % пустозерності добре просліджується на наведеній діаграмі (рис. 1).



**Рис. 1. Співвідношення трубчастих квіток, повноцінних насінин і пустозерності (середні за 3 роки, гібрид P64LP130)**

Тут ми бачимо, що обробіток агрегатом Salford 7000 і прямий висів посівним комплексом Mzuri Pro-til 6T забезпечують закладку максимальної кількості квіток у кошику, найвищого рівня реалізації потенціалу і мінімізують показник пустозерності: 28,6–30,3 проти 36,8 % у контролі. Такі ж самі закономірності спостерігались і за технології Classic.

У агрономічній практиці часто виникає необхідність визначення біологічного врожаю для прогнозування можливого валового збору, а також у разі списання пошкоджених посівів і оформлення страхового випадку. Для розрахунку біологічної урожайності треба індивідуальну продуктивність (г насіння на 1 рослину) помножити на густоту стеблестою. Наводимо ці розрахунки (табл. 3).

**Таблиця 3. Біологічна урожайність соняшнику залежно від системи ґрунтообробки та технології вирощування (середні за 2023–2025 рр.)**

Агрегат для обробітку ґрунту (А)	Кількість насінин у 1 кошику	Маса, г		Густота рослин, тис./га	Біологічна урожайність, т/га
		1000 насінин	насіння з 1 кошика		
Гібрид P64LP130 Clearfield (B)					
HorschTiger 6MT	941	50,7	47,7	48	2,29
Salford 7000	1081	49,7	53,7	40	2,63
Qualidisc 7000	952	50,7	48,3	48	2,32
Mzuri Pro-til 6T	1126	49,6	55,9	49	2,74
Середні по фактору А	1025	50,1	51,4	-	2,50
Гібрид NK Kondi Classic (B)					
HorschTiger 6MT	1065	50,3	53,6	47	2,52
Salford 7000	1111	51,4	57,1	48	2,74
Qualidisc 7000	1066	49,3	52,6	47	2,47
Mzuri Pro-til 6T	1157	53,2	61,5	48	2,95
Середні по фактору А	1100	51,1	56,2	-	2,65

Оскільки густота рослин була майже однаковою, то індивідуальна продуктивність мала прямий зв'язок з біологічною урожайністю. Обидва показники за Classic-технології переважали технологію Clearfield відповідно на 9,3 та 6,0 %. Певна невідповідність мала місце за рахунок хоч і невеликої, але помітної різниці по густоті рослин.

Особливо ефективним впливом на рівень біологічної урожайності відзначились Verti-till та Strip-till системи ґрунтообробки. Порівняно з контролем за технологією Clearfield Verti-till обробіток агрегатом забезпечив зростання цього показника на 13,4, а обробіток Strip-till – на 18,1 %. За технології Classic також спостерігалась перевага цих систем відповідно на 10,9 та 19,4 %.

Безумовно, головним показником продуктивності культури є фактична урожайність, перерахована на базисну вологість і з урахуванням засміченості. Цей показник завжди поступається рівню біологічної урожайності і чим менша різниця, тим меншими були втрати під час збирання урожаю.

У наших досліджах вологість насіння соняшнику коливалася по роках від 7 до 10 %. Найсухіше насіння одержано у посушливому 2025 р., а найбільша його вологість зафіксована у 2023 р. Вміст сміття в усі роки був на рівні 3–5 %. Остаточні результати визначення фактичної урожайності по роках досліджень наведено нижче (табл. 4).

**Таблиця 4. Урожайність соняшнику залежно від систем обробітку ґрунту та технологій, т/га**

Агрегат для обробітку ґрунту (А)	Рік			Середня за 3 роки
	2023	2024	2025	
Гібрид P64LP130 Clearfield (B)				
HorschTiger 6MT	2,62	2,06	1,69	2,12
Salford 7000	2,97	2,69	1,88	2,51
Qualidisc 7000	2,74	2,37	1,73	2,28
Mzuri Pro-til 6T	3,02	2,70	2,01	2,58
Середня по фактору А	2,84	2,46	1,83	2,37
Гібрид NK Kondi Classic (B)				
HorschTiger 6MT	3,05	2,60	1,39	2,35
Salford 7000	3,21	2,85	1,67	2,58
Qualidisc 7000	3,04	2,48	1,40	2,31
Mzuri Pro-til 6T	3,30	2,94	1,78	2,67
Середня по фактору А	3,15	2,72	1,56	2,48
<i>HIP</i> <sub>05</sub> , т	0,17	0,21	0,12	–

Як бачимо, максимальна урожайність соняшнику сформувалась із Classic-технологією. Але ця перевага спостерігалась лише у більш сприятливих 2023 та 2024 рр. Середня за ці роки урожайність становила 2,94 т/га, тоді як за Clearfield-технологією вона становила 2,65 т/га, або на 10,8 % більше. У найпосушливішому 2025 р., навпаки, перевага була на боці Clearfield-технології: різниця становила 17,3 %, що свідчить про вищий рівень посухостійкості гібрида P64LP130.

Одержані результати свідчать про можливість і доцільність використання обох технологій. Особливо ефективною класична технологія може бути на високоокультурених полях із достатнім рівнем родючості. Clearfield-технологія може мати перевагу у разі високого рівня забур'яненості і з погіршенням водозабезпеченням.

За обох технологій кращі результати продуктивності соняшник має у разі застосування Strip-till та Verti-till систем обробітку ґрунту. Перевага цих систем спостерігається в усі роки. Особливо цікавим є той факт, що максимальне зростання урожайності спостерігається за найнесприятливіших умов. Якщо у 2023–2024 рр. на фоні Clearfield-технології прибавка над контролем становила 10,2–13,9 %, то у 2025 р. вона досягала 16,2 %, а за класичною технологією показники перевищення становили відповідно 8,6–18,5 та 27,0 %. Для посушливих умов Півдня України такі системи обробітку ґрунту особливо важливі.

**Висновки.** Проведені дослідження дозволяють зробити такі загальні висновки:

- реальна продуктивність соняшнику становить 65–70 % від потенційної і рівень реалізації потенціалу залежить від умов року і елементів технології;
- кількість приквітників у кошику може слугувати маркером ранньої діагностики продуктивності;
- рівень біологічної урожайності має тісний зв'язок з індивідуальною продуктивністю за умови близьких показників густоти рослин;
- за сприятливих умов перевагу по урожайності мала класична технологія, яка у середньому за 2023–2024 рр. забезпечила прибавку над Clearfield 10,8 %. Але в посушливі роки, яким був 2025 р., навпаки, класична технологія поступалась Clearfield на 17,3 %;
- максимальну урожайність соняшник формує за системи обробітку Strip-till в усі роки і за обох технологій, причому чим менш сприятливі умови року, тим вищий ефект від такої системи: на фоні Clearfield перевищення над контролем у більш сприятливих умовах становило 10,2–13,9, а у гостро посушливих – 16,2 %. За класичною технологією перевищення становили відповідно 8,6–18,5 та 27,0 %.

Як пропозиції виробництву можна рекомендувати застосування Clearfield, так і Classic-технологій.

Перспективи подальших досліджень полягають у поглибленому вивченні механізмів підвищення рівня реалізації потенційної продуктивності соняшнику (понад 70 %) за умов застосування систем Strip-till і Verti-till у різних ґрунтово-кліматичних зонах Степу України. Важливо оцінити вплив цих систем на якісні показники насіння (вміст олії, кислотний склад, масу 1000 насінин) та стійкість рослин до стресових факторів, зокрема тривалої посухи, яка суттєво впливає на пустозерність і фактичну врожайність. Також доцільно провести порівняльні випробування на ширшому асортименті гібридів соняшнику (в тому числі з різним типом стійкості до гербіцидів) та визначити економічну та екологічну доцільність переходу на мінімальні системи обробітку в умовах зміни клімату Півдня України.

#### Список використаних джерел

1. Вишневецька О. В. Переваги і недоліки ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту. *Сучасні напрями розвитку аграрної науки* : збірник тез доповідей міжнар. наук.-практ. конф. (м. Львів, 23 жовт. 2024 р.). Львів : ЛНУП, 2024. С. 235–236.
2. Давигора О. В. Олійні культури. Соняшник : навчальний посібник. Суми : ЧНАУ, 2025. 140 с.
3. Дорошенко В. П., Онішко В. В. Технології Strip-till і Verti-till у контексті мінімізації обробітку ґрунту. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. Vol. 28. No. 3. P. 51–55. doi: 10.31210/spi2025.28.03.08
4. Жуйков О. Г., Середюк В. Ю. Технологія вирощування соняшника Clearfield® – світова історія та вітчизняний досвід. *Аграрні інновації*. 2024. № 23. С. 68–74. DOI: <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2024.23.10>
5. Малина Г. В. Особливості гербіцидного захисту гібридів соняшнику за технологією AIR™ у порівнянні з виробничою системою CLEARFIELD® PLUS та сульфотехнологією в умовах ФГ «Грига» Полтавського району Полтавської області : диплом. робота магістра : 202 «Захист і карантин рослин». Полтава : ПДАУ, 2023. 85 с.
6. Самойленко Т. Г., Рожок О. Ф. Фізіологія рослин : навчальний посібник. Херсон : Гринь Д.С., 2015. 416 с.
7. Серeda Л. П., Труханська О. О., Швець Л. В. Розробка і дослідження ґрунтообробної машини для технології strip-till з активними фрезерними органами. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2019. № 4 (95). С. 62–68.
8. Сидякіна О. В., Гамаюнова В. В. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2023. Вип. 2. С. 110–118. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.25>
9. Dochev C., Mitkov A., Yanev M., Neshev N., & Tonev T. Herbicide control of wild hemp (*Cannabis sativa L.*) at sunflower grown by “Express Sun” technology. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2016. Vol. 19 (1). P. 112–120.
10. Joksimović J., Atlagić J., Skorić D. Genetic control of number of flowers and grain yield in sunflower. *Helia*. 2000. Vol. 23. No. 32. P. 85–92.
11. Miller J. F., Fick G. N. The genetics of sunflower. *Sunflower technology and production*. Madison : ASA, CSSA, SSSA, 1997. Vol. 35. P. 441–495.

**Kurtev K. K.**

Postgraduate Student at the Department of Field and Vegetable Crops,  
Odesa State Agrarian University  
Odesa, Ukraine

**E-mail:** kostyantyn.kurtev@gmail.com

**ORCID:** 0009-0000-7709-4541

**Rudenko V. A.**

PhD in Agronomy, Researcher,  
Odesa State Agricultural Research Station of the Institute of climate-smart agricultural  
of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine  
Odesa, Ukraine

**E-mail:** slavik.deinos@gmail.com

**ORCID:** 0000-0002-8651-7689

## SUNFLOWER HYBRIDS PRODUCTIVITY DEPENDING ON SOIL TILLAGE SYSTEMS

### Abstract

The study was conducted under the conditions of the southern Steppe in the Rozdilna District of Odesa Region on the fields of Kolos LLC during 2023–2025. Four soil tillage systems were compared:

1. Stubble cultivator Horsch Tiger 6MT.
2. Verti-till tillage using a Salford implement.
3. Qualidisc disc harrow as the control.
4. Direct seeding with the Mzuri Pro-Til seeding complex with Strip-till tillage.

All systems were evaluated under both Classic technology (hybrid NK Kondi) and Clearfield technology (hybrid P64LP130).

The aim was a detailed investigation of the formation of sunflower generative organs and assessment of individual and population productivity. The main methods included dynamic counting of bracts, tubular flowers, and fully developed seeds, as well as calculation of biological yield and its comparison with actual (harvested) yield.

Generative organ initiation begins in the phase of 4–6 true leaf pairs. An optimal head has a diameter of 20–25 cm and contains approximately 1500 seeds. The inflorescence consists of ligulate (ray) flowers and tubular (disc) flowers (fertile), with protandry preventing self-pollination. Flowering lasts 20–30 days. The number of bracts ranged from 21.7 to 22.2 per plant, with an advantage for Clearfield technology and the Verti-till and Strip-till systems. The number of tubular flowers was 1464–1594, fully developed seeds – 941–1157, and potential realization – 62.7–71.5 %. Classic technology outperformed in the number of tubular flowers (+13.6 %) and seeds (+7.3 %). Strip-till and Verti-till systems provided the highest realization level (+7.4–8.2 % over control) and the lowest percentage of empty seeds (28.6–30.3 %).

Biological yield ranged from 2.29 to 2.95 t/ha, with Classic technology showing a 6.0 % advantage. Actual yield (at seed moisture 7–10 % and impurity content 3–5 %) varied from 1.39 to 3.30 t/ha. In favorable years (2023–2024), Classic technology gave a 10.8 % advantage (2.94 vs 2.65 t/ha). In the droughty year 2025, Clearfield outperformed by 17.3 %. The highest yield in all years was formed under Strip-till, with yield increases of 10.2–27.0 % depending on weather conditions and technology.

Real sunflower productivity reaches only 65–70 % of its potential. The degree of potential realization depends on annual weather conditions and technological measures. Innovative tillage systems optimize plant growth and development, promote the formation of a powerful head, and enhance drought tolerance. Bract number can serve as an early marker of productivity.

The results support recommending Classic technology on highly fertile fields and Clearfield technology under high weed pressure and moisture deficit. For both technologies, Strip-till and Verti-till systems provide the best performance, especially under the dry conditions of southern Ukraine.

Prospects for further research include: evaluation of the technologies' impact on seed oil content, economic efficiency, and ecological sustainability; comparison with other hybrids; and analysis of long-term effects on soil properties.

**Key words:** Strip-till, Verti-till soil tillage, Mzuri Pro-Til seeding complex, Clearfield technology, Classic technology, potential and actual productivity, degree of potential realization, biological yield.

### References

1. Vyshnevetska, O. V. (2022). Perevahy ta nedoliky resursooshchadnykh tekhnolohii obrobittku hruntu [Advantages and disadvantages of resource-saving soil tillage technologies]. *Tezy dopovidei [Abstracts of Papers]*, 235 [in Ukrainian].
2. Davyhora, O. V. (2025). Oliini kultury. Soniashnyk [Oil crops. Sunflower]. Vinnytsia: Tvory [in Ukrainian].
3. Doroshenko, V., & Onipko, V. (2025). Tekhnolohii Strip-till ta Verti-till v konteksti minimizatsii obrobittku hruntu [Strip-till and Verti-till technologies in the context of minimizing soil tillage]. *Naukovyi prohres ta innovatsii – Scientific Progress & Innovations*, 28(3), 51–55. doi: 10.31210/spi2025.28.03.08 [in Ukrainian].
4. Zhuikov, O. H., & Serediuk, V. Yu. (2024). Tekhnolohiia vyroshchuvannia soniashnyka za systemoiu Clearfield® – svitova istoriia ta vitchyzniani dosvid [Technology of growing sunflower using Clearfield® – global history and domestic experience]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian Innovations*, (23), 68–74 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32848/agr.innov.2024.23.10>.
5. Malyna, H. V. (2023). Osoblyvosti herbytsydnogo zakhystu hibrydiv soniashnyka za tekhnolohiieiu AIR™ u porivnianni z vyrobnychoiu systemoiu CLEARFIELD® PLUS ta tekhnolohiieiu sulfonilsechovyny v umovakh FH “Hryha” [Features of herbicide protection of sunflower hybrids using AIR™ technology...]. (Master's thesis). Poltava: PDAU [in Ukrainian].

6. Samoylenko, T. H., Rozhok, O. F. (2015). Plant physiology [in Ukrainian].
7. Sereda, L. P., Trukhanska, O. O., & Shvets, L. V. (2019). Rozrobka ta doslidzhennia hruntoobrobnoi mashyny dlia tekhnolohii strip-till z aktyvnymy frezernymy robochymy orhanamy [Development and investigation of a soil tillage machine for strip-till technology with active milling working tools]. *Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh – Vibrations in Engineering and Technology*, 4(95), 65–71 [in Ukrainian].
8. Syadiakina, O. V., & Hamaiunova, V. V. (2023). Suchasnyi stan ta perspektyvy nasinnnytstva soniashnyku [Current state and prospects of sunflower seed production]. *Tavriiskyi naukovi visnyk – Taurian Scientific Herald*, (131), 185–192 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.25>
9. Dochev, C., Mitkov, A., Yanev, M., Neshev, N., & Tonev, T. (2016). Herbicide control of wild hemp (*Cannabis sativa* L.) at sunflower grown by “Express Sun” technology. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(4), 112–125.
10. Joksimović, J., Atlagić, J., & Skorić, D. (2000). Genetic control of number of flowers and grain yield in sunflower. *Helia*, 23(32), 85–92.
11. Miller, J. F., & Fick, G. N. (1997). The genetics of sunflower. In *Sunflower technology and production* (Vol. 35, pp. 441–495). Madison, WI: American Society of Agronomy.



Стаття поширюється на умовах  
ліцензії відкритого доступу  
CC BY 4.0

Дата першого надходження статті до видання: 16.01.2026  
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 19.02.2026  
Дата публікації (оприлюднення) статті: 27.04.2026