

9. Протруйники для проса. 2024. URL: <https://numl.org/Pua> (дата звернення: 21.02.2024).

10. Рекорд Квадро, ТН. 2024. URL: <https://numl.org/Pub> (дата звернення: 21.02.2024).

11. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін. Київ : Світ, 2001. 448 с.

УДК 633.854.78: 631.92: 631.95

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.10>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ДНІПРОВСЬКОГО РЕГІОНУ

Жила П.А. – аспірант кафедри селекції і насінництва,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Назаренко М.М. – д.с.-г.н.,
професор кафедри селекції і насінництва,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Суттєве значення у вирішенні проблеми підвищення врожайності та якості соняшнику має сортова компонента, приблизно на 30–40 % врожайність залежить саме від впровадження нового гібриду. Вивчали три гібриди PIONEER P64CP130, KWS BILOBA, SYNGENTA POZETA. Визначали активність післядії гербіциду Євролайтінг. Агротехніка рекомендована для зони компаніями-виробниками гібридів. Визначали врожайність, проводили структурний аналіз. Визначали показники якості. За активністю ферментних систем в цілому реєструється негативна післядія для усіх гібридів, значимість її буде встановлена в подальшому. Як показав факторний аналіз на врожайність впливали два фактори – кліматичні умови року та генотип гібриду. Порівняльне випробування показало, що гібрид PIONEER P64CP130 переважав за врожайністю, потім був гібрид SYNGENTA POZETA, зі статистичною достовірністю найнижчий врожай сформував гібрид KWS BILOBA. Високу врожайність у гібриду PIONEER P64CP130 визначає вища маса насіння з одного кошику та маса тисячі насінин, друге місце гібриду SYNGENTA POZETA обумовлено вищою у порівнянні з гібридом KWS BILOBA масою насіння з кошику. Параметр діаметра кошика відноситься до низьковаріативних, інші три до середньоваріативних. Дискримінантний аналіз підтвердив суттєві відмінності у гібриду PIONEER P64CP130 у порівнянні з іншими двома генотипами, котрі були значно ближче один до одного у факторному просторі за параметрами структури врожайності. Згідно факторного простору середовище вирощування з агроекологічної точки зору було більш одноманітним та основним фактором диференціації був генотип. Більшість параметрів якості відноситься до низьковаріативних, крім йодного числа. За комплексом ознак якості насіння соняшнику кращим був гібрид KWS BILOBA. За активністю ферментних систем результати суперечливі, переважно вищу стійкість показав за двома з трьох типів ферментної активності гібрид KWS BILOBA. Таким чином, в цілому реєструється негативна післядія гербіциду для усіх гібридів. Гібрид PIONEER P64CP130 переважав за врожайністю, що було обумовлено вищою масою насіння з кошика та вищою масою 1000 насінин, потім був гібрид SYNGENTA POZETA (за рахунок вищої маси насіння з кошику), зі статистичною достовірністю найнижчий врожай сформував гібрид KWS BILOBA. За комплексом ознак якості насіння соняшнику кращим був гібрид KWS BILOBA.

Ключові слова: соняшник, гібрид, врожайність, агроекологічна оцінка, якість насіння.

Zhyla P.A., Nazarenko M.M. Productivity and quality of sunflower hybrids under the conditions of the Dnipro region

The varietal component is of significant importance in the solved problems of increasing the yield and quality of sunflower, approximately 30–40% of the yield depends on the introduction of a new hybrid. Three hybrids PIONER P64CP130, KWS BILOBA, SYNGENTA ROSETTA were studied. The aftereffect activity of the Eurolighting herbicide was determined. Agricultural machinery is recommended for the zone by companies producing hybrids. Yield was determined, structural analysis was carried out. Quality indicators were determined. According to the activity of enzyme systems in general, a negative effect is registered for all hybrids, its significance will be established later. As the factor analysis showed, the yield was influenced by two factors – the climatic conditions of the year and the genotype of the hybrid. The comparative test showed that the PIONER P64CP130 hybrid prevailed in terms of yield, followed by the SYNGENTA ROSETTA hybrid, with statistical reliability the lowest yield was formed by the KWS BILOBA hybrid. The high yield of the PIONER P64CP130 hybrid is determined by the higher weight of seeds from one basket and the weight of a thousand seeds, the second place of the SYNGENTA ROSETTA hybrid is due to the higher weight of seeds from the basket compared to the KWS BILOBA hybrid. The basket diameter parameter was low-variable, the other three were medium-variable. Discriminant analysis confirmed significant differences in the PIONER P64CP130 hybrid compared to the other two genotypes, which were significantly closer to each other in the factor space in terms of yield structure parameters. According to the factor space, the growing environment from an agroecological point of view was more uniform and the main factor of differentiation was the genotype. Most of the quality parameters are low-variable, except for the iodine number. The KWS BILOBA hybrid was the best in terms of quality characteristics of sunflower seeds. Regarding the activity of enzyme systems, the results are contradictory, the KWS BILOBA hybrid mainly showed higher resistance in two of the three types of enzyme activity. Thus, in general, a negative effect of the herbicide is recorded for all hybrids. The PIONER P64CP130 hybrid prevailed in terms of yield, which was due to the higher weight of seeds from the basket and the higher weight of 1000 seeds, then there was the hybrid SYNGENTA ROSETTA (due to the higher weight of seeds from the basket), with statistical reliability, the lowest yield was formed by the KWS BILOBA hybrid. The KWS BILOB hybrid was the best in terms of the set of quality characteristics of sunflower seeds.

Key words: sunflower, hybrid, yield, agroecological evaluation, seed quality.

Постановка проблеми. Суттєве значення у вирішенні проблеми підвищення врожайності та якості соняшнику має сортова компонента, приблизно на 30–40 % дисперсія за врожайністю залежить саме від впровадження нового гібриду [1, 2]. Навіть в межах не тільки однієї культури, а однієї біолого-морфологічної групи різні гібриди по-різному реагують на чинники зовнішнього середовища та для реалізації свого генетичного потенціалу продуктивності потребують відповідності середовищу вирощування, що проявляється через адаптивність [3, 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соняшник як культура залишається однією з провідних технічних культур, що забезпечують економічну ефективність агропромислового комплексу країни [5, 6]. Існують декілька загальних напрямів щодо підвищення врожайності та поліпшення виходу та якості олії цієї культури. Одним з таких заходів є своєчасна сортозміна [8].

Основною проблемою було та залишається необхідність отримання стабільних високих врожаїв в не завжди сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах [7]. Постійне екологічне випробування для нових умов конкретного регіону, котрі доволі суттєво варіюють в межах традиційних еколого-географічних зон є запорукою виявлення більш пристосованих форм [10].

Проведені дослідження вказують на наявність перспективних форм, котрі мають суттєво вищу адаптивну здатність до умов зон нестійкого зволоження, що призводить до ефективної реалізації генетичного обумовленого потенціалу продуктивності та якості [10].

Постановка завдання. Досліди проводили на полях ФОП «Жила А.Г.» (с. Малозахаріно, Солонянський район, Дніпропетровська область, Україна,

48°03'31» північної широти 34°49'44» східної довготи). Математико-статистичний аналіз проводили за модулями факторного та дискримінантного аналізу. В усіх випадках використовували засоби пакету мультिवаріантних досліджень програми Statistica 10.0.

Три гібриди PIONER P64CP130, KWS BILOBA, SYNGENTA РОЗЕТА висівали сівалкою Elvorti Vega 8 Profi з густотою стояння 50 000. Повторність трьохкратна, 40 м² облікова площа. Розміщення варіантів польових дослідів – систематичне. Агротехніка рекомендована для зони компаніями-виробниками гібридів. Врожайність визначали суцільним обмолотом, проводили структурний аналіз за 25 типовими рослинами.

Визначали такі показники якості як олійність (на приладі Infratec TM FOSS з модулем для соняшника), йодне число та кислотне число загальноприйнятими методами; вміст ω -3 жирів. Визначали активність післядії гербіциду Євролайтінг (2 літри на гектар, 7 днів післядії) за аналізом ферментних систем (відбирали по 10 рослин з кожного повторення), проводили аналіз ферментів каталази (мкМоль розкладеного H₂O₂/г сирової речовини за 1 хв.), пероксидази, (мкМоль окисненого гваяколу/г сирової речовини за 1 хв.), поліфенолоксидаза (мкМоль окисненої аскорбінової кислоти/г сирової речовини за 1 хв.).

Виклад основного матеріалу дослідження. Більш висока активність досліджуваних ферментів була відмічена на сьому добу польових дослідів, що повинна була істотно вплинути на онтогенез гібридів соняшнику (таблиця 1).

Таблиця 1

Реакція гібридів на внесення Євролайтінгу (BASF) ($\bar{x} \pm SD$, n = 10)

Гибрид	Фермент	Норма	Після обробки гербицидами
PIONER P64CP130	каталаза	101,2 ± 5,0 ^a	162,3 ± 5,7 ^{*a}
	пероксидаза	82,7 ± 2,7 ^b	136,8 ± 4,9 ^{*b}
	поліфенолоксидаза	32,5 ± 2,9 ^c	59,8 ± 5,1 ^{*c}
KWS BILOBA	каталаза	89,8 ± 3,8 ^a	134,8 ± 5,8 [*]
	пероксидаза	88,4 ± 4,2 ^a	126,7 ± 6,3 [*]
	поліфенолоксидаза	41,6 ± 3,0 ^b	76,9 ± 4,5 [*]
SYNGENTA РОЗЕТА	каталаза	92,1 ± 4,3 ^a	159,6 ± 5,7 [*]
	пероксидаза	101,2 ± 4,3 ^a	145,8 ± 6,8 [*]
	поліфенолоксидаза	31,0 ± 3,2 ^b	57,8 ± 4,8 [*]

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за гібридами (a, b, c) та від норми () при P0,05*

Очевидно, що зростання активності ферментних систем у листках соняшника за самостійного внесення Євролайтінгу, особливо на критичних фазах розвитку гібридів соняшнику, є наслідком підвищеної активності в листях рослин, процесів обміну речовин, направлених на усунення негативної дії гербіциду, водночас за активністю різних систем ферментів така реакція може спостерігатися не завжди та бути не такою статистично достовірною по відношенню до контролю (гібриду, обробленого водою без дії гербіциду).

В рамках дослідження фермент каталаза наявна суттєва статистично достовірної різниця з контролем для усіх гібридів на 7–10 день після обробки, негативного

ефекту не зазначено, обробка для гібриду KWS BILOBA дала нижчий показник від двох інших, статистично достовірної різниці в наявності. Таким чином, ця ферментна система відтворює загальний суттєвий негативний вплив, гібрид KWS BILOBA демонструє вищу стійкість.

Для гібриду SYNGENTA РОЗЕТА вищий рівень активності від двох інших в контролі, обробка показала вищу стійкість у гібрида KWS BILOBA, але в цьому випадку немає статистично достовірної різниці з гібридом PIONER P64CP130. Ферментна система активна, трохи краще себе показав гібрид KWS BILOBA. Для поліфенолоксидази KWS BILOBA вищий рівень від двох інших в контролі, обробка KWS BILOBA показала також вищу активність. Між двома іншими гібридами суттєвої різниці не було. Таким чином за активністю ферментних систем результати суперечливі, переважно вищу стійкість показав за двома з трьох типів ферментної активності гібрид KWS BILOBA. В цілому реєструється негативна післядія для усіх гібридів, значимість її буде встановлена в подальшому.

Як показав факторний аналіз (таблиця 2) на врожайність впливали два фактори – кліматичні умови року ($F=6,98$; $F_{0,05}=6,94$; $P = 0,05$) та генотип гібриду ($F=14,30$; $F_{0,05}=5,85$; $P = 0,02$). Порівняльне випробування показало, що гібрид PIONER P64CP130 переважав за врожайністю, потім був гібрид SYNGENTA РОЗЕТА, зі статистичною достовірністю найнижчий врожай сформував гібрид KWS BILOBA.

Важливим питанням залишається за рахунок яких саме параметрів відбулося підвищення врожайності. Згідно з попередніми дослідженнями, ключовими показниками є діаметр кошика, маса насіння з одного кошику, маса 1000 насінин, лущинність насіння. Згідно з факторним аналізом не було суттєвої різниці між гібридами за останнім показником.

Таблиця 2

**Результати екологічного випробування гібридів соняшнику
за врожайністю ($x \pm SD$, $n = 3$)**

Гібрид	Урожайність, т/га			
	2021	2022	2023	Середня
PIONER P64CP130	4,79 ± 0,11 ^a	4,31 ± 0,10 ^a	4,68 ± 0,11 ^a	4,59 ± 0,11 ^a
KWS BILOBA	4,22 ± 0,09 ^b	4,02 ± 0,09 ^b	4,10 ± 0,10 ^b	4,11 ± 0,09 ^b
SYNGENTA РОЗЕТА	4,41 ± 0,11 ^b	4,30 ± 0,08 ^a	4,32 ± 0,09 ^d	4,34 ± 0,09 ^d
CV, %	6,49	3,91	6,71	5,52

Примітка: різниця статистично достовірною за факторним аналізом ANOVA за гібридами при $P0,05$

Щодо діаметру кошика, то переважав гібрид SYNGENTA РОЗЕТА ($F=8,17$; $F_{0,05}=6,05$; $P = 0,01$), інші гібриди на одному рівні. За масою насіння з кошика переважав гібрид PIONER P64CP130 ($F=8,34$; $F_{0,05}=6,05$; $P = 0,01$), потім SYNGENTA РОЗЕТА ($F=7,07$; $F_{0,05}=6,05$; $P = 0,02$). За масою 1000 насінин ситуація була та ж сама. Таким чином, високу врожайність у гібриду PIONER P64CP130 визначає вища маса насіння з одного кошику та маса тисячі насінин, друге місце гібриду SYNGENTA РОЗЕТА обумовлено вищою у порівнянні з гібридом KWS BILOBA масою насіння з кошику. Параметр діаметра кошика відноситься до низьковаріативних, інші три до середньоваріативних.

Таблиця 3

**Результати аналізу структури врожайності гібридів соняшнику
за агроекологічної оцінки ($\bar{x} \pm SD$, $n = 25$)**

Гібрид	Діаметр кошика, см	Маса насіння з одного кошика, г	Маса 1000 насінин, г	Лушпинність насіння соняшнику, %
PIONER P64CP130	11,6 ± 0,23 ^a	99 ± 0,71 ^a	64 ± 0,91 ^a	22,56 ± 0,19 ^a
KWS BILOBA	11,6 ± 0,24 ^a	85 ± 0,65 ^b	58 ± 0,99 ^b	22,92 ± 0,21 ^a
SYNGENTA РОЗЕТА	12,3 ± 0,31 ^b	87 ± 0,51 ^c	58 ± 0,92 ^b	22,77 ± 0,24 ^a
CV, %	3,42	8,38	5,77	6,58

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за гібридами при $P0,05$

Дискримінантний аналіз (Рис. 1) підтвердив суттєві відмінності у гібриду PIONER P64CP130 у порівнянні з іншими двома генотипами, котрі були значно ближче один до одного у факторному просторі за параметрами структури врожайності. Згідно факторного простору середовище вирощування з агроекологічної точки зору було більш одноманітним та основним фактором диференціації був генотип.

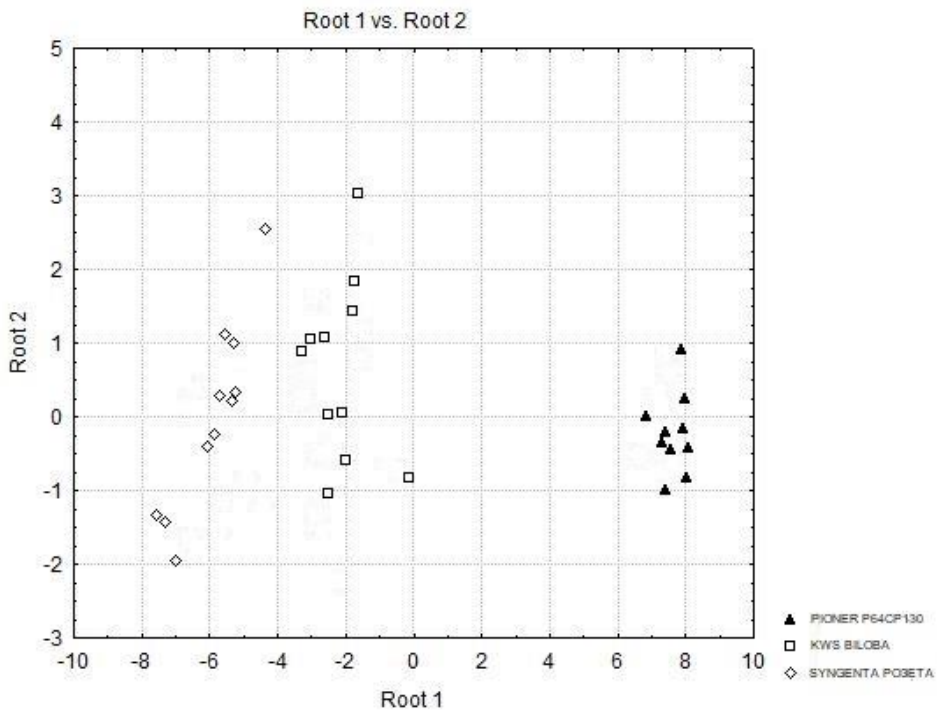


Рис. 1. Результати аналізу продуктивності гібридів в факторному просторі

Вагоме значення має також вихід та якість олії у гібридів соняшнику (таблиця 4), аналіз котрих був проведений за параметрами виходу олії, йодним та кислотним числам та вмістом цінних ω -3 жирів. За першим параметром кращими були гібриди KWS BILOBA та SYNGENTA РОЗЕТА, але різниця була невеликою, хоча й статистично достовірною, останній показник був гіршим у гібриду SYNGENTA РОЗЕТА.

Таблиця 4
Аналіз виходу та якості олії у гібридів соняшнику ($x \pm SD$, $n = 3$)

Гібрид	Олійність, %	Йодне число	Кислотне число	Вміст ω -3 жирів
PIONER P64CP130	48,00 \pm 0,56 ^a	124 \pm 4 ^a	1,9 \pm 0,4 ^a	0,11 \pm 0,01 ^a
KWS BILOBA	52,07 \pm 0,48 ^b	129 \pm 5 ^a	1,8 \pm 0,3 ^a	0,12 \pm 0,01 ^a
SYNGENTA РОЗЕТА	52,51 \pm 0,46 ^b	138 \pm 5 ^b	1,9 \pm 0,3 ^a	0,09 \pm 0,01 ^b

Примітка: різниця статистично достовірна за факторним аналізом ANOVA за гібридами при $P0,05$

Варіативності за кислотним числом не було, вище йодне число було у SYNGENTA РОЗЕТА. Більшість параметрів відноситься до низьковаріативних, крім йодного числа. Таким чином за комплексом ознак якості насіння соняшнику кращим був гібрид KWS BILOBA, котрий продемонстрував найгіршу врожайність.

Висновки і пропозиції. За активністю ферментних систем результати суперечливі, переважно вищу стійкість показав за двома з трьох типів ферментної активності гібрид KWS BILOBA. В цілому реєструється негативна післядія для усіх гібридів, значимість її буде встановлена в подальшому. Гібрид PIONER P64CP130 переважав за врожайністю, що було обумовлено вищою масою насіння з кошика та вищою масою 1000 насінин, потім був гібрид SYNGENTA РОЗЕТА (за рахунок вищої маси насіння з кошику), зі статистичною достовірністю найнижчий врожай сформував гібрид KWS BILOBA. Переважна більшість господарсько-цінних параметрів була високоваріативними, параметри якості є переважно низьковаріативними. За комплексом ознак якості насіння соняшнику кращим був гібрид KWS BILOB.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Abdel-Rahem M., Hassan T., Zahran H. Heterosis for seed, oil yield and quality of some different hybrids sunflower. *Oilseeds Fats Crops Lipids*. 2021. 28. P. 25–37.
2. Chekhova I. Sunflower is the main oil crop in Ukraine. *Helia*. 2022. 45(77). P. 167–174.
3. Domaratskiy E., Bazaliy V., Domaratskiy O., Dobrovol'skiy A., Kyrychenko N., Kozlova O. Influence of Mineral Nutrition and Combined Growth Regulating Chemical on Nutrient Status of Sunflower. *Indian Journal of Ecology*. 2018. 45(1). P. 126–129.
4. Duca M., Port A., Burcovschi I., Joița-Păcureanu M., Dan M. Environmental response in sunflower hybrids: a multivariate approach. *Romanian Agriculture Research*. 2022. 39. P. 1–14.
5. Duca M., Mutu A., Port A., Clapco S. Genotype-environment interaction in the variability of yield associated indices under stress conditions in sunflower. *Helia*. 46(79). 2023. P. 201–214.
6. Ghaffari M., Shariati F. Genetic analysis of sunflower fatty acids under optimum and water stressed conditions. *Helia*. 46(78). 2023, P. 123–142.

7. Gamajunova V., Kuvshinova A., Kudrina V., Sydiakina O. Influence of biologics on water consumption of winter barley and sunflower in conditions of Ukrainian Southern Steppe. *Innovative Solutions In Modern Science*. 2020. 6(42). P. 149–176.
8. Nedealcov M., Duca, M., Dencicov, L. Sunflower's productivity in the context of climatic changes on Republic of Moldova's territory. *Helia*. 2017. 40. P. 115–132.
9. Sydiakina O., Ivaniv M. Sunflower hybrids productivity depending on the rates of mineral fertilizers in the south of Ukraine. *Helia*, 46(79). 2023. P. 245–259.
10. Vasytkovska, K., Andriienko, O., Malakhovska V., Moroz O. "Analysis of changes in comfortable sunflower growing areas using the example of Ukraine. *Helia*. 2022. 45(77). P. 175–189.

УДК 631.85:632.913:631.5

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.135.1.11>

ФОРМУВАННЯ ФІТОСАНІТАРНОГО ФОНУ АГРОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКА ДЕКОРАТИВНОГО ЗА ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Жуйков О.Г. – д.с.-г.н.,

професор кафедри рослинництва і агроінженерії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Лаєрись В.Ю. – асистентка кафедри лісового

та садово-паркового господарства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Жуйков Т.О. – студент агрономічного факультету,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати трирічних досліджень впливу гібридного складу та норми висіву насіння на формування чисельності і шкодочинності в агроценозі нової для сівозмін Півдня України лікарської культури – соняшника декоративного найбільш небезпечних фітофагів, збудників грибкових захворювань і бур'янів. Облік шкодочинних організмів в посіві культури дає можливість стверджувати, що ураженість рослин шкідниками і фітопатогенами знаходилася у прямій пропорційній залежності лише від норми висіву насіння, а ступінь забур'яненості агроценозу ефективно контролювався на рівні ЕПШ за допомогою виключно механічних способів обробітку. У досліді нами не відмічено суттєвої залежності динаміки забур'яненості посіву від факторів, що вивчалися: цей показник не залежав ані від гібриду, ані від норми висіву насіння культури. За всіма варіантами польового досліді трав'янисті види-бур'яни повністю контролювалися в рамках органічної технології вирощування культури за допомогою виключно механічних способів знищення (суцільні і міждрядні обробки ротаційною мотикою і штригальною бороною), відтак кількість як однорічних, так і багаторічних видів знаходилася в межах ЕПШ і не впливала негативним чином на перебіг процесів росту і розвитку рослин соняшнику декоративного. Застосовані способи механічного контролю забур'яненості в посіві культури виявилися високоефективними і за своєю дієвістю (за умови вчасного і кваліфікованого проведення) на основні види рослин-бур'янів не поступалися хімічним заходам боротьби, а за додатковим впливом на водно-фізичні властивості ґрунту (руйнування ґрунтових капілярів на поверхні і, як наслідок, мінімізація непродуктивних втрат активної ґрунтової вологи, розпушення верхнього шару ґрунту і покращення його агрегатного стану, активізація діяльності ґрунтової мікрофлори за рахунок покращення газообміну і т.ін.) і значно переважили традиційний гербіцидний сценарій захисту культури від бур'янів. В досліді відмічена істотна перевага інтенсивності відвідування квітучих кошиків культури медоносними