

УДК 633.854.78:631.86:631.559 (477.7)
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.7>

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ СЕРЕДНЬОРАННЬОЇ ГРУПИ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Жуйков О.Г. – д. с.-г. н., професор, професор кафедри землеробства,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Бурдюг О.О. – аспірант кафедри землеробства,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Стаття базується на результатах наукових досліджень, що відображають кількісно-якісні показники врожайності насіння соняшнику середньоранньої екологічної групи залежно від вирощування культури за інтенсивною зональною (використані мінеральні туки та синтетичні пестицидні препарати – гербіциди, фунгіциди й інсектициди) та органічною (базується на застосуванні органічних добрив, комплексів мікроелементів у хелатному вигляді й органічних пестицидів) технологіями. У науковій праці наведені отримані авторами результати експериментальних досліджень щодо основних елементів структури врожаю культури, показників біологічної врожайності гібридів соняшнику, ступеня її реалізації в реальній урожайності. Особливу увагу приділено якісним і господарсько цінним показникам урожаю: досліджено душинність і вихід ядра насіння соняшнику, олійність, загальний збір з одиниці посівної площі соняшникової олії та шроту, відповідність їхнього хімічного складу вимогам, що висуваються до продукції органічного статусу. Паралельно у статті наведені результати дослідження жирнокислотного складу рослинної олії залежно від обраних технологій вирощування двох гібридів соняшнику середньоранньої агроекологічної групи стиглості – PR64F66 F1 селекції компанії Pioneer і Tunca F1 селекції компанії Limagrain у концепції його відповідності вимогам щодо сировини харчового призначення і фізіологічної ролі в людському раціоні. Представлені результати порівняльного аналізу економічної ефективності вирощування сільськогосподарської продукції конвенційного й органічного призначення з урахуванням органічного коефіцієнта. Окреслено перспективні вектори стабілізації насіннєвої продуктивності соняшнику в зоні вирощування за умови сучасних кліматичних трансформацій і переорієнтації ринку агросировини в бік збільшення виробництва продукції органічного призначення.

Ключові слова: соняшник, традиційна і органічна технологія вирощування, структурні елементи врожаю, біологічна врожайність, урожайність коніційного насіння, душинність, олійність, збір олії та шроту, жирнокислотний склад олії.

Zhuikov A.G., Burdiuh A.A. Research of the productivity and quality indexes of hybrids of sunflower of mid-early group at different technologies of growing in the conditions of South Steppe of Ukraine

The article is based on the results of scientific researches that represent the in-quality indexes of the productivity of seed of sunflower of mid-early ecological group depending on growing of culture after intensive zonal (mineral fertilizers is used and synthetic pesticides preparations are herbicides, fungicides and insecticides) and organic (it is based on application of organic fertilizers, complexes of microelements in a chelate kind and organic pesticides) technologies. To scientific work the results of experimental researches got authors are driven in relation to the basic elements of structure of harvest of culture, indexes of the biological productivity of hybrids of sunflower, degree of her realization in the real productivity. Separate attention is spared by quality and economic to the valuable indexes of harvest: investigational of pudding and exit of kernel of seed of sunflower, oiliness, general collection from unit of sowing area of sunflower-seed oil and meal, accordance them chemical composition to the requirements that is pulled out to the products of organic status. In parallel, the results of the study of the fatty acid composition of sunflower oil, depending on the selected technology of cultivation of two hybrids of mid-early sunflower agro-ecological group ripeness – PR64F66 F1 breeding company Pioneer and Tunca F1 breeding company Limagrain in the concept of its compliance with the requirements of raw materials of nutritional physiology. Presented the results of the comparative analysis of the economic

efficiency of growing agricultural products of conventional and organic purpose with regard to the organic ratio. Outlined the perspective vectors of stabilization of sunflower seed productivity in the growing zone under the condition of modern climatic transformations and reorientation of the agricultural raw materials market towards increasing production of organic products.

Key words: *sunflower, traditional and organic technology of cultivation, structural elements of productivity, biological productivity, productivity of standard seed, pudding, oiliness, productivity of oil and meal, fatty acid composition of oil.*

Постановка проблеми. Серед чинників, що стримують більш інтенсивне поширення у практиці господарювання вітчизняних сільськогосподарських підприємств різних форм власності органічних технологій вирощування польових культур, зокрема соняшнику, є певний стереотип неминучого істотного зниження економічної ефективності ведення господарської діяльності за повної або часткової відмови від інтенсивних технологій. І якщо зазначені побоювання ще мають сенс у концепції певного зниження рівнів виробничої врожайності окремих с.-г. культур, то, як показує практика, стосовно підсумкового економічного критерію – рентабельності процесу виробництва, дані «міфи» не мають підґрунтя. Уже сьогодні в арсеналі агрономічних служб є органічні технології вирощування основних польових культур, що забезпечують отримання врожайності на рівні 75–80% від зональних традиційних, а за деякими культурами (наприклад, соняшником) – узагалі не поступаються інтенсивним. Якщо взяти до уваги економіку питання, сучасна органічна технологія вирощування соняшника виглядає набагато привабливішою крізь призму ринкових цін на засоби виробництва (передусім ЗХЗР, добрива та ПМР) і вартість кінцевої продукції за умови отримання нею органічного статусу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові праці вітчизняних і закордонних дослідників, присвячені даній проблемі, характеризуються здебільшого фрагментарністю і спрямовані на розгляд вузьких технологічних питань (продовження роботи асиміляційного апарату, захист від несприятливих абіотичних чи біотичних чинників навколишнього середовища) [1, с. 6; 2, с. 32]. До того ж абсолютною більшістю науковців органічна технологія вирощування соняшника вивчалася не системно і в повному обсязі, а лише як окремі чинники біологізації зональних інтенсивних технологій [3, с. 53; 4, с. 139].

Виділення не вирішених раніше частин наукової проблеми. Технологічними аспектами, що потребують оперативного наукового обґрунтування та виробничого впровадження і до цього не потрапляли до кола інтересів наукового загалу, як на нас, є такі: вплив органічної технології вирощування соняшника на формування елементів структури врожаю та біологічної врожайності культури, порівняльний аналіз продуктивності сучасних гібридів на тлі інтенсивної й органічної технології вирощування, вміст у насінні олії та її жирнокислотний склад, вміст у насінні залишкових метаболітів пестицидів [5, с. 36; 6, с. 203; 7, с. 65].

Постановка завдання. Зважаючи на вищенаведене, до основних завдань наукового дослідження нами віднесено такі: проаналізувати структурні показники врожаю соняшника залежно від чинників досліду; дослідити ступінь реалізації біологічної врожайності культури; встановити залежність урожайності кондиційного насіння гібридів, що вивчалися, а також основних господарсько цінних його ознак (лушпинність, олійність, збір олії та шроту, жирнокислотний склад) від технології вирощування. Реалізація поставлених завдань була здійснена шляхом закладання двофакторного польового досліду в умовах ПАПФ «Вера» Голопристанського району Херсонської області на площі 2 га впродовж 2018–2019 рр. Фактор А

Таблиця 1

**Основні елементи структури врожаю гібридів соняшника
залежно від технології вирощування**

| Гібрид (фактор А) | Технологія вирощування (фактор В) | Діаметр кошика, см | Маса насіння з 1 кошика, г | Виповненість кошика, % | M_{1000} г | Біологічна врожайність, т/га |
|---------------------------------|---|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------------------|
| 2018 р. | | | | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 11,9 | 61,5 | 82,1 | 70,1 | 2,46 |
| | органічна | 12,2 | 67,1 | 86,4 | 72,3 | 2,52 |
| Tunca F1 | традиційна | 15,2 | 60,4 | 80,6 | 70,2 | 2,64 |
| | органічна | 16,4 | 69,8 | 88,0 | 74,1 | 2,70 |
| 2019 р. | | | | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 15,3 | 62,7 | 79,0 | 70,0 | 2,51 |
| | органічна | 16,2 | 64,4 | 87,2 | 72,6 | 2,57 |
| Tunca F1 | традиційна | 15,9 | 62,0 | 81,5 | 70,5 | 2,59 |
| | органічна | 16,8 | 63,1 | 90,0 | 74,7 | 2,63 |
| Середнє за 2018–2019 рр. | | | | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 13,6 | 61,9 | 80,6 | 70,0 | 2,49 |
| | органічна | 14,2 | 65,8 | 86,8 | 72,5 | 2,55 |
| Tunca F1 | традиційна | 15,6 | 61,2 | 81,1 | 70,3 | 2,62 |
| | органічна | 16,6 | 66,4 | 89,0 | 74,4 | 2,67 |

Таблиця 2

**Лушпинність насіння і вихід ядра гібридів соняшнику
залежно від технології вирощування**

| Гібрид (фактор А) | Технологія вирощування (фактор В) | Лушпинність насіння, % | Вихід ядра, % |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------|
| 2018 р. | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 24,7 | 75,3 |
| | органічна | 22,0 | 78,0 |
| Tunca F1 | традиційна | 26,3 | 73,7 |
| | органічна | 22,7 | 77,3 |
| 2019 р. | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 25,5 | 74,6 |
| | органічна | 22,2 | 77,8 |
| Tunca F1 | традиційна | 27,0 | 73,0 |
| | органічна | 23,9 | 76,1 |
| Середнє за 2018–2019 рр. | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 25,1 | 74,9 |
| | органічна | 22,1 | 77,9 |
| Tunca F1 | традиційна | 26,7 | 73,3 |
| | органічна | 23,3 | 76,7 |

Таблиця 3

Урожайність кондиційного насіння гібридів соняшнику та вміст у ньому жириної олії залежно від технології вирощування

| Гібрид (фактор А) | Технологія вирощуванн (фактор В) | Урожайність, т/га | Реалізація біологічної врожайності, % | Олійність насіння, % | Вихід з 1 га, т | |
|---------------------------------|--|----------------------|--|-------------------------|-----------------|------|
| | | | | | олія | щрот |
| 2018 р. | | | | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 1,91 | 77,6 | 48,3 | 0,92 | 0,99 |
| | органічна | 2,12 | 84,1 | 49,1 | 1,04 | 1,08 |
| Tunca F1 | традиційна | 1,97 | 74,6 | 48,9 | 0,96 | 1,01 |
| | органічна | 2,31 | 85,5 | 51,6 | 1,19 | 1,12 |
| 2019 р. | | | | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 2,44 | 97,2 | 47,9 | 1,17 | 1,27 |
| | органічна | 2,51 | 97,7 | 48,2 | 1,21 | 1,30 |
| Tunca F1 | традиційна | 2,24 | 86,5 | 48,3 | 1,08 | 1,16 |
| | органічна | 2,52 | 95,8 | 48,0 | 1,21 | 1,31 |
| Середнє за 2018–2019 рр. | | | | | | |
| PR64F66 F1 | традиційна | 2,27 | 87,4 | 48,1 | 1,09 | 1,18 |
| | органічна | 2,42 | 90,9 | 48,7 | 1,18 | 1,24 |
| Tunca F1 | традиційна | 2,11 | 80,5 | 48,6 | 1,03 | 1,08 |
| | органічна | 2,41 | 90,7 | 49,8 | 1,20 | 1,21 |
| НІР ₀₅ , т/га | А | 0,07 | | | | |
| | Б | 0,12 | | | | |
| | АБ | 0,21 | | | | |

(гібрид соняшнику) був представлений двома варіантами: PR64F66 F1 селекції компанії Pioneer і Tunca F1 селекції компанії Limagrain, фактор В (технологія вирощування) – п'ятьма варіантами: традиційна (інтенсивна) – контроль і модифікації органічної технології (обробіток органічними препаратами посівного матеріалу, обробіток ґрунту перед сівбою, вегетаційні обробітки рослин і комплексна, що поєднувала попередні обробітки). Усі варіанти органічної технології виключали основне і стартове внесення мінеральних туків, інсекто-фунгіцидну інкрустацію насінневого матеріалу і вегетаційні фунгіцидні й інсектицидні обробітки. Натомість застосовані органічне бактеріальне добриво та хелатні комплекси макро-, мезо- та мікроелементів ТМ «Гілея»®. Захист від бур'янів реалізовувався шляхом проведення досходового боронування і вегетаційних міжрядних культиваций. Спосіб закладання досліду – розщепленими ділянками, повторність досліду – чотириразова. Елементи структури врожаю за варіантами досліду вивчалися шляхом відбору снопового матеріалу (по 20 типових рослин із кожної повторності) з подальшим його аналізом і визначенням таких показників: діаметр кошика, маса насіння в 1 кошику, виповненість кошику, маса 1 000 насінин. Показники лушпинності насіння і виходу ядра досліджувалися методом ручного обрушення 10 г наважки насіння з подальшим зважуванням із точністю 0,01 г на лабораторних вагах. Олійність насіння соняшнику вивчалася за методом лабораторного екстра-

Таблиця 4
Жирнокислотний склад олії соняшнику за різних технологій вирощування (середнє за 2018–2019 рр.), % масових

| Типи (фактор А) | Технологія вирощування (фактор В) | міристинова С14:0 | пальмітинова С16:0 | стеаринова С18:0 | арахінова С20:0 | бехнова С22:0 | Сума насичених | пальмєтолева С16:1 | олеїнова С18:1 | лінолева С18:2 | ліноленова С18:3 | гондінова С20:1 | ерукова С22:1 | Сума ненасичених |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------|---------------|------------------|
| РР64F66 F1 | традиційна | 0,08 | 6,83 | 3,17 | 0,22 | 0,84 | 11,13 | 0,18 | 28,22 | 60,25 | 0,06 | 0,17 | 0 | 88,87 |
| | органічна | 0,05 | 6,22 | 3,00 | 0,13 | 0,53 | 9,93 | 0,21 | 29,03 | 60,47 | 0,08 | 0,28 | 0 | 90,07 |
| Туса F1 | традиційна | 0,12 | 6,88 | 3,19 | 0,23 | 0,97 | 11,39 | 0,30 | 28,26 | 59,83 | 0,06 | 0,16 | 0 | 88,61 |
| | органічна | 0,07 | 6,36 | 3,07 | 0,10 | 0,71 | 10,31 | 0,39 | 28,86 | 60,12 | 0,09 | 0,18 | 0 | 89,64 |

гування ефіром із використанням апарату Сокслета, жирнокислотний склад олії – на газовому хроматографі «Кристалл 5000.1» з полум'яно-іонізаційним детектором (далі – ПД),

Виклад основного матеріалу дослідження. Комплекс абіотичних і біотичних умов, що сформувався в агрофітоценозі соняшника під впливом різних технологій вирощування, зумовив такий характер значення основних елементів пробного снопа гібридів культури (табл. 1).

За роки проведення досліджень нами зазначена перевага органічної технології вирощування соняшника за всіма елементами структури врожаю, що досліджувалися. Так, у середньому за два роки за варіантом гібрида PR64F66 F1 перевага органічної технології перед традиційною за показником діаметра кошику становила 0,6 см, або 4,4%, продуктивності однієї рослини – 5,9 г, або 9,5%, виповненості кошика – 6,2% або 7,7%, M_{1000} – 2,5 г, або 3,6%. Схожа тенденція зазначена нами і за варіантом гібрида Tunca F1: різниця становила відповідно 1 см, або 6,4%; 5,2 г, або 8,5%; 7,9% або 9,7%, 4,1 г, або 5,8%. За двома варіантами гібридів перевага органічної технології вирощування стосовно показника біологічної врожайності в середньому становила 0,05–0,06 т/га.

Принциповий показник, що зумовлює якість наступної технологічної переробки насіння соняшнику – лушпинність, за результатами наших досліджень виглядав так (табл. 2).

У середньому за роки проведення дослідження і в перерізі двох варіантів гібридів показник лушпинності за традиційною технологією вирощування склав 25,9% (вихід ядра – 74,1%), за органічною – 22,7% і 77,3% відповідно.

Істотна перевага варіанту органічної технології вирощування соняшнику над традиційною зазначалася нами і за аналізу рівнів насінневої продуктивності культури та вмісту в насінні жирної олії (табл. 3).

У середньому за два роки проведення досліджень за рівнем урожайності кондиційного насіння гібрид PR64F66 F1 переважав Tunca F1 за варіантом традиційної технології вирощування на 0,16 т, за органічної – істотної різниці зафіксовано не було. Водночас варіант органічної технології вирощування культури характеризувався істотно вищим рівнем реалізації біологічної врожайності (90,8% проти 83,9%) і показником вмісту в насінні жирної олії (49,3% проти 48,3% відповідно). Похідний розрахунковий показник виходу з одиниці посівної площі рослинної олії та шроту також характеризувався максимальними значеннями саме на тлі застосування органічної технології вирощування соняшнику.

Що стосується якісних показників жирної олії, то нами зроблений висновок про істотну перевагу органічної технології вирощування соняшнику у формуванні загальної кількості фізіологічно корисних моно- та поліненасичених жирних кислот за двома варіантами гібридів, що вивчалися (табл. 4).

Усі гібриди соняшнику на тлі органічної технології вирізнялися більш сприятливим співвідношенням ненасичених і насичених жирних кислот.

Висновки і пропозиції:

У середньому за два роки перевага органічної технології перед традиційною в контексті формування елементів пробного снопа за варіантом гібрида PR64F66 F1 виглядала так: збільшення діаметра кошика на 0,6 см, або 4,4%, продуктивності однієї рослини – на 5,9 г, або 9,5%, виповненості кошика – на 6,2% або 7,7%, показника M_{1000} – на 2,5 г, або 3,6%. Аналогічним характер залежності виявився і за варіантом гібрида Tunca F1: різниця становила відповідно 1 см, або 6,4%; 5,2 г, або 8,5%; 7,9% або 9,7%, 4,1 г, або 5,8%. За двома варіантами гібридів

перевага органічної технології вирощування стосовно показника біологічної врожайності склала, у середньому, 0,05–0,06 т/га.

Показник, що зумовлює якість подальшої технологічної переробки насіння, – лушпинність, у середньому за варіантами гібридів на тлі традиційної технології вирощування становив 25,9% (вихід ядра – 74,1%), за органічною – 22,7% і 77,3% відповідно.

За рівнем урожайності кондиційного насіння гібрид PR64F66 F1 переважав Tunca F1 лише за варіантом традиційної технології вирощування на 0,16 т, за органічної – істотної різниці зафіксовано не було. Варіант органічної технології вирощування культури характеризувався істотно вищим рівнем реалізації біологічної врожайності (90,8% проти 83,9%) і показником вмісту в насінні жирної олії (49,3% проти 48,3% відповідно). Вихід з одиниці посівної площі рослинної олії та шроту характеризувався максимальними значеннями саме на тлі застосування органічної технології вирощування соняшника.

Зроблений висновок про істотну перевагу органічної технології вирощування соняшнику у формуванні загальної кількості фізіологічно корисних моно- та поліненасичених жирних кислот за двома варіантами гібридів, що вивчалися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дзюбак О. Україна не тільки зерно, но и масло. *Олійно-жировий комплекс*. 2003. № 1. С. 5–9.
2. Андриенко А., Семеняка И., Андриенко О. Подсолнечник в Украине: мифы и сенсация. *Зерно*. 2011. № 4. С. 30–36.
3. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України / О. Домарацький та ін. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 98. С. 51–56.
4. Бутенко А. Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів і гібридів соняшнику в умовах північно-східного регіону України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2003. С. 139–141.
5. Грицев Д. Особливості формування урожаю соняшника при вирощуванні за різних систем контролю забур'яненості. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2015. Вип. 76. С. 31–40.
6. Домарацький Є., Домарацький О., Козлова О. Стимулятори росту та комбіновані препарати біологічного походження як невід'ємний елемент екологізації технології вирощування технічних культур. *Сучасний рух науки : тези доповідей V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7–8 лютого 2019 р. Дніпро*, 2019. С. 202–206.
7. Добровольський А. Ефективність сучасних рїстрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в Південному Степу України : дис. ... канд. с.-г. наук. Херсон, 2019. 174 с.