

ВМІСТ ЖИРУ В НАСІННІ СОНЯШНИКУ ЗА КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ БІОДЕСТРУКТОРІВ СТЕРНІ, ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ТА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

В. В. Гамаюнова, В. О. Павлов

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

У дослідженнях, проведених у зоні Південного Степу України, встановлено позитивний вплив біодеструкторів стерні (Екостерн у різних формах) на підвищення вмісту сирого жиру в насінні соняшнику та його умовний збір з гектару. У контрольному варіанті (без біодеструктора, але з N₅ і Граундфіксом) середній вміст жиру становив 44,1–44,3%. Застосування біодеструкторів підвищувало цей показник на 0,5–1,0 в. п., а додаткове проведення позакореневе підживлення препаратом Стоп стрес у фазу сприяло ще більшому зростанню вмісту жиру (до 45,3–45,6%). Особливо ефективним виявилось поєднання біодеструкторів з проведенням передпосівної обробки насіння, що забезпечувало стабільне зростання вмісту жиру на 0,1–0,3 в. п. в усі роки вирощування. Максимального умовного виходу олії (1,31 т/га) досягнуто за комплексного застосування препаратів: Екостерн класік або Екостерн бактеріальний + N₅ + Граундфікс + Стоп стрес + обробка насіння Мікофрендом. Таким чином, обґрунтовано доцільність інтегрованого підходу до живлення та обробки насіння та посівів соняшнику, що дозволяє підвищити олійність насіння та загальний вихід олії з одиниці площі. Це може стати ефективним елементом удосконалення технології вирощування культури у посушливих умовах.

Ключові слова: соняшник, біодеструктори стерні, антистресант, вміст сирого жиру, умовний вихід олії, оптимізація живлення, Південний Степ України

Вступ. Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є провідною олійною культурою в Україні та світі, а вміст жиру в насінні - основним показником його товарної та технологічної цінності. За даними багатьох дослідників, середній вміст жиру в насінні сучасних гібридів соняшнику коливається в межах 45–52% (Myalkovsky et al. 2025). Цей показник значною мірою визначається як генетичними особливостями сорту чи гібриду, так і умовами вирощування (Totskyi et al. 2024).

Встановлено (Vasylkivskyi et al. 2016), що гібриди іноземної селекції мають тенденцію до більш високого вмісту жиру, однак вони менш стійкі до абіотичних чинників. Водночас гібриди української селекції формують стабільні показники вмісту жиру в насінні в умовах Південного Степу України, але часто поступаються за потенціалом урожайності та вмістом олії.

Значна увага в літературі приділяється впливу агротехнічних факторів. Так, згідно з результатами досліджень (Ivanenko et al. 2019), застосування підживлення мікроелементами (бор, цинк) сприяє підвищенню вмісту жиру на 1,5–2,3%. Аналогічні висновки зроблені і в роботах Плахотнюка (Plakhotniuk



*Corresponding author

Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

2021), де зазначено, що оптимальне забезпечення рослин елементами живлення (особливо азотом і калієм) сприяє накопиченню жиру в насінні.

Кліматичні умови також істотно впливають на якість насіння (Shakalii et al. 2024; Gamajunova et al. 2020; Klymenko et al. 2022). Зокрема, надмірне зволоження у фазу наливу насіння призводить до зниження вмісту жиру в насінні, тоді як стресові умови посухи можуть викликати незначне його підвищення, але з одночасним зниженням загального рівня урожайності.

У сучасному агровиробництві все більшої уваги набувають технології біологізації, зокрема використання біодеструкторів стерні, які сприяють швидшому розкладу післяжнивних решток, мобілізації поживних речовин та покращенню агрохімічних показників ґрунту. За даними останніх досліджень, застосування біодеструкторів позитивно впливає на вміст жиру в насінні соняшнику.

Після застосування біодеструктора (наприклад, препаратів на основі *Bacillus*, *Trichoderma* або *Cellulomonas* spp.) у ґрунті активізується процес мінералізації целюлозовмісних залишків. У результаті вивільнюються додаткові джерела азоту, фосфору та калію, які вегетуюча культура може засвоїти в критичні фази розвитку. Це особливо важливо в умовах органічного або ресурсозберігаючого землеробства, за якого мінеральні добрива використовують обмежено.

Дослідженнями, проведеними в умовах Південного Степу України (Domaratskyi et al. 2019), встановлено, що комплексне застосування біодеструкторів з помірним мінеральним живленням вміст жиру в насінні соняшнику зростає на 1,2–1,8% порівняно з контролем. Такі результати автори пояснюють збалансованим живленням рослин у період формування насіння, особливо в фазу наливу, коли відбувається синтез та накопичення ліпідів.

Крім того, позитивний ефект біодеструктора пов'язаний із покращенням мікробіологічного стану ґрунту, що сприяє кращому засвоєнню і утриманню вологи, елементів живлення та зниженню токсичного навантаження від патогенних мікроорганізмів. Як наслідок - зменшується стресове навантаження на рослини, і формуються повноцінніші насінини з вищим вмістом жиру.

Результати досліджень (Ivanov et al. 2021) свідчать, що застосування мікродобрив, зокрема препаратів на основі хелатованих форм заліза, цинку та марганцю, здатне підвищувати активізацію фотосинтетичних процесів і впливати на якісний склад насіння соняшнику. За умови передпосівної обробки насіння в поєднанні з позакореневим підживленням відбувається збільшення вмісту сирого жиру та білка, що підтверджується даними хімічного аналізу насіння. Крім того, покращуються показники схожості та початкового росту рослин.

Подібних висновків дійшли й інші дослідники (Petrova et al. 2022), які вказують на важливість нормування доз хелатованих мікроелементів для досягнення оптимального балансу між вмістом жирів і білків у насінні. Надмірне внесення мікродобрив може призвести до дисбалансу поживних речовин і певного зниження показника вмісту жиру.

Останнім часом активно досліджується застосування біологічних препаратів, зокрема біодеструкторів стерні, що розкладають рослинні рештки та покращують родючість ґрунту завдяки вивільненню доступних форм елементів живлення (Novak et al. 2020). Часто біодеструктори містять також мікроорганізми, здатні колонізувати кореневу систему й стимулювати її розвиток

(біопрепарати PGPR – Plant Growth Promoting Rhizobacteria). Завдяки цьому покращуються умови живлення, що прямо та опосередковано може впливати на накопичення сирого жиру в насінні.

Деякі дослідники (Martinez et al. 2021) інформують, що застосування біодеструктора у поєднанні з мікродобривами для передпосівної обробки насіння може збільшувати вміст сирого жиру на 2–5% порівняно з контролем. Такий комплексний підхід забезпечує кращу доступність елементів живлення та більш регульований ріст рослин.

За сумісного використання мікродобрив і біопрепаратів (біодеструкторів) у системі удобрення соняшнику досягається синергетичний ефект (Rossi et al. 2023). Завдяки покращенню структури ґрунту, розвитку кореневої системи та збалансованому надходженню мікроелементів у рослину збільшується синтез жирних кислот у насінні, що в підсумку призводить до підвищення вмісту сирого жиру.

За даними досліджень (Liu et al. 2022) також відзначається підвищення олійності насіння за рахунок пришвидшення розкладу рослинних решток, що важливо для зниження фітотоксичності ґрунту та кращого використання елементів живлення. При цьому ефективність передпосівної обробки насіння зростає за умов оптимальної вологості ґрунту і достатньої кількості доступних макроелементів (N, P, K).

Отже передпосівна обробка насіння соняшнику мікродобривами в поєднанні з біодеструкторами позитивно впливає на вміст сирого жиру та інші показники якості насіння. Комплексна дія мікродобрив (через покращення мінерального живлення) і біодеструкторів (через активізацію мікробіологічних процесів у ґрунті та оптимізацію доступності елементів живлення) забезпечує підвищення врожайності, поліпшення фізіологічного стану рослин і якості кінцевого продукту. Подальша розробка методів комплексного застосування цих препаратів може стати важливим елементом поліпшення технології вирощування соняшнику з урахуванням сучасних вимог до сталого землеробства.

Метою досліджень передбачали визначити вплив біодеструкторів стерні, передпосівної обробки насіння Мікофрендом та позакореневого підживлення комплексом Стоп стрес на вміст жиру в насінні соняшнику гібриду PL 130 та його умовний збір з одиниці площі за вирощування культури після пшениці озимої в умовах Південного Степу України

Матеріали та методи досліджень. Дослідження з середньораннім гібридом соняшника PL 130 проводили впродовж 2022–2024 рр. на полях Приватної Агрофірми "Схід", яка розташована у селі Довга Пристань Первомайського району Миколаївської області. Ґрунт – чорнозем звичайний. Попередником в досліді була пшениця озима, після збирання зерна якої на полі залишалося в середньому 5–6 т соломи та післяжнивних кореневих рештків. Дослід двохфакторний. Фактор А – використання біодеструкторів стерні в комбінації з добривом N₅ + Граундфікс 3 л/га: 1. Контроль без препарату + N₅ + Граундфікс 3 л/га; 2. Екостерн класік 1,5 л/га + N₅ + Граундфікс 3 л/га; 3. Екостерн лайт 1,5 л/га + N₅ + Граундфікс 3 л/га; 4. Екостерн бактеріальний 1,5 л/га + N₅ + Граундфікс 3 л/га; 5. Контроль без препарату + N₅ + Граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 6. Екостерн класік 1,5 л/га + N₅ + Граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 7. Екостерн лайт 1,5 л/га + N₅ + Граундфікс 3 л/га + Стоп стрес; 8. Екостерн бактеріальний 1,5 л/га + N₅ + Граундфікс 3 л/га + Стоп стрес. Фактор В –

передпосівна обробка насіння: 1. Обробка водою; 2. Обробка Мікофрендом (8 л/т).

Обробку залишків соломи і стерні (середина вересня) біодеструкторами з додаванням N_5 (5 кг д.р. NH_4NO_3 аміачної селітри) + Граундфікс 3 л/га. Після заробки соломи, азотного добрива і біодеструктора проводили дискування для їх рівномірного розподілу у верхньому шарі ґрунту для стимуляції діяльності мікроорганізмів та пришвидшення процесів розкладання. На початку жовтня, через два тижні після цього заходу проводили оранку на глибину 23–25 см для покращення аерації, водоутримуючої здатності ґрунту та забезпечення умов для ефективного розвитку кореневої системи соняшника. У фазу утворення у соняшника 4 листків проводили обприскування посівів гербіцидом Євролайтинг згідно з регламентом препарату з метою ефективного контролю бур'янів та зниження конкуренції за вологу, світло і поживні речовини. У фазу 6 справжніх листків соняшника проводили позакореневе підживлення комплексом препаратів Стоп стрес: Азотофіт (0,3 л/га) + Органік баланс (0,5 л/га) + Липосам (прилипач) 0,2 л/га за витрати робочого розчину 200 л/га.

Дослідження із гібридом соняшнику PL 130 проводили відповідно до зональних методичних рекомендацій та стандартів (Rozhkov et al. 2016a; Rozhkov et al. 2016b; Didora et al. 2013). Статистичну обробку експериментальних даних виконували із застосуванням програмного пакету Microsoft Office Excel та програмно-інформаційного комплексу Agrostat. Значення коефіцієнту кореляції аналізували за шкалою Чеддока (Ushkarenko et al. 2008).

Результати досліджень та їх обговорення. У наших дослідженнях у зерні соняшнику, вирощеному у контрольному варіанті без біодеструкторів стерні (але з N_5 і Граундфікс) середній вміст сирого жиру коливався в межах 44,1–44,3%. За застосування різних форм Екостерну вміст жиру у середньому за три роки підвищувався на 0,5–1,0 відсоткових пункта порівняно з контролем. Проведення позакореневого підживлення антистресантом Стоп стрес сприяло ще більшому зростанню вмісту сирого жиру у насінні соняшнику всіх досліджуваних варіантів. Найбільші показники його вмісту (понад 45,0%) визначено у варіантах з Екостерн класік + Стоп стрес та Екостерн бактеріальний + Стоп стрес (табл. 1).

У більшості варіантів дослідження передпосівної обробки насіння Мікофрендом забезпечувало дещо вищі (на 0,1–0,3 в. п.) показники вмісту жиру порівняно з аналогічними варіантами, де насіння обробляли просто водою.

Цю перевагу прослідковували впродовж усіх років досліджень, що свідчить про позитивну дію обробки насіння біопрепаратом Мікофренд у накопиченні жиру в насінні.

Максимальні середні значення за три роки (на рівні 45,4–45,6% сирого жиру) забезпечили варіанти поєднання Екостерн класік + N_5 + Граундфікс + Стоп стрес та Екостерн бактеріальний + N_5 + Граундфікс + Стоп стрес за передпосівної обробки насіння препаратом Мікофренд. У насінні соняшнику цих же варіантів, але без проведення позакореневого підживлення Стоп стресом, показник вмісту жиру визначений дещо нижчим (у середньому на 0,3–0,4 в. п.).

Усі досліджувані біодеструктори (Екостерн у різних формах та біопрепарат Мікофренд) сприяють підвищенню вмісту сирого жиру в насінні соняшнику порівняно з контролем. Більш виразний ефект такого прояву

спостерігали за комплексного застосування Стоп стресу, що підсилює позитивну дію факторів. Найвищі значення вмісту сирого жиру (на рівні 45,3–45,6%) визначили за поєднання Екостерн класік або Екостерн бактеріальний із передпосівною обробкою насіння Мікофрендом і проведення позакореневого підживлення комплексом Стоп стрес.

Таблиця 1

Вплив досліджуваних факторів на вміст сирого жиру в насінні соняшнику у роки вирощування, %

Варіант досліджу	Обробка насіння водою				Обробка насіння Мікофрендом			
	2022	2023	2024	2022-2024	2022	2023	2024	2022-2024
Контроль без препарату + N ₅ + Граундфікс	44,6	44,4	43,3	44,1	44,8	44,5	43,5	44,3
Екостерн класік + N ₅ + Граундфікс	45,7	45,3	44,0	45,0	45,8	45,4	44,2	45,1
Екостерн лайт + N ₅ + Граундфікс	45,2	45,0	43,8	44,7	45,4	45,2	44,0	44,9
Екостерн бактеріальний + N ₅ + Граундфікс	45,2	45,1	43,9	44,7	45,3	45,2	44,1	44,9
Контроль без препарату + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	45,4	44,7	43,8	44,6	45,6	44,9	44,0	44,8
Екостерн класік + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	46,2	45,9	44,2	45,4	46,4	46,1	44,4	45,6
Екостерн лайт + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	45,6	45,5	44,3	45,1	45,8	45,7	44,5	45,3
Екостерн бактеріальний + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	46,0	45,5	44,4	45,3	46,1	45,7	44,6	45,5
НР ₀₅	по фактору А	0,8	0,7	0,8				
	по фактору В	0,7	0,7	0,8				
	по фактору АВ	0,9	1,0	0,9				

Спостерігали тенденцію до збільшення вмісту жиру в насінні соняшнику за застосування біодеструкторів та проведення позакореневого підживлення порівняно з контролем (рис. 1).

Проведення позакореневого підживлення Стоп стресом (у поєднанні з іншими компонентами) підвищувало умовний вихід олії порівняно з такими ж варіантами, але без підживлення (табл. 2). Біодеструктори Екостерн класік і Екостерн лайт загалом забезпечили дещо більший умовний збір олії, ніж контроль. Поєднання застосування біодеструкторів, антистресового препарату

(Стоп стрес) та передпосівної обробки насіння Мікофрендом дає змогу досягти максимального умовного виходу олії 1,31 т/га, порівняно з іншими варіантами досліду (рис. 2).

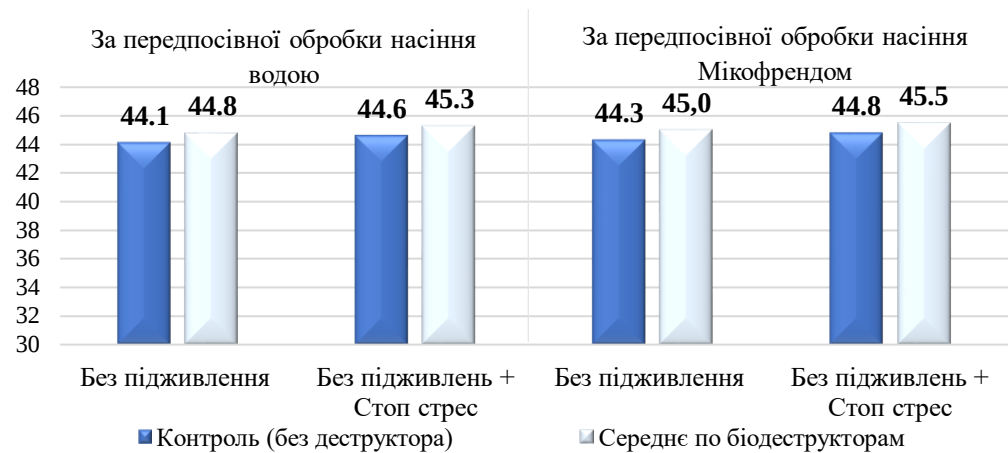


Рис. 1. Вплив передпосівної обробки, біодеструкторів та позакореневого підживлення на вміст жиру в насінні соняшнику (середнє за 2022-2024 рр.), %

Таблиця 2
Умовний вихід (збір) олії за впливу досліджуваних елементів технології, т/га

Варіант досліду	Обробка насіння водою				Обробка насіння Мікофрендом			
	2022	2023	2024	2022-2024	2022	2023	2024	2022-2024
Контроль без препарату + N ₅ + Граундфікс	1,38	1,13	0,64	1,05	1,42	1,18	0,67	1,09
Екостерн класік + N ₅ + Граундфікс	1,47	1,23	0,71	1,14	1,51	1,28	0,76	1,18
Екостерн лайт + N ₅ + Граундфікс	1,41	1,19	0,70	1,10	1,47	1,27	0,75	1,16
Екостерн бактеріальний + N ₅ + Граундфікс	1,41	1,26	0,70	1,12	1,48	1,32	0,75	1,18
Контроль без препарату + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	1,56	1,26	0,73	1,18	1,61	1,34	0,77	1,24
Екостерн класік + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	1,64	1,37	0,80	1,27	1,70	1,45	0,84	1,33
Екостерн лайт + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	1,58	1,33	0,79	1,23	1,64	1,43	0,83	1,30
Екостерн бактеріальний + N ₅ + Граундфікс + Стоп стрес	1,60	1,37	0,79	1,25	1,63	1,46	0,84	1,30

Найбільш оптимальними в контексті зростання виходу олії з одиниці площі забезпечували варіанти Екостерн класік + N5 + Граундфікс + Стоп стрес та Екостерн бактеріальний + N5 + Граундфікс + Стоп стрес із обробкою насіння перед сівбою Мікофрендом.

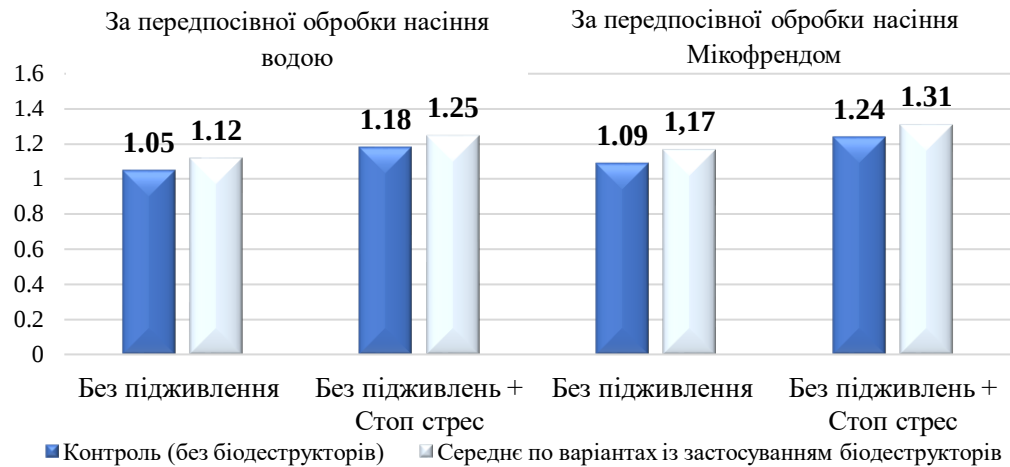


Рис. 2. Вплив досліджуваних факторів на показник умовного виходу олії (середнє за 2022-2024 рр.), т/га

Ми побудували кореляційно-регресійну залежність між умовним виходом олії з посіву соняшнику та рівнем його урожайності, яка свідчить про дуже сильний зв'язок (рис. 3).

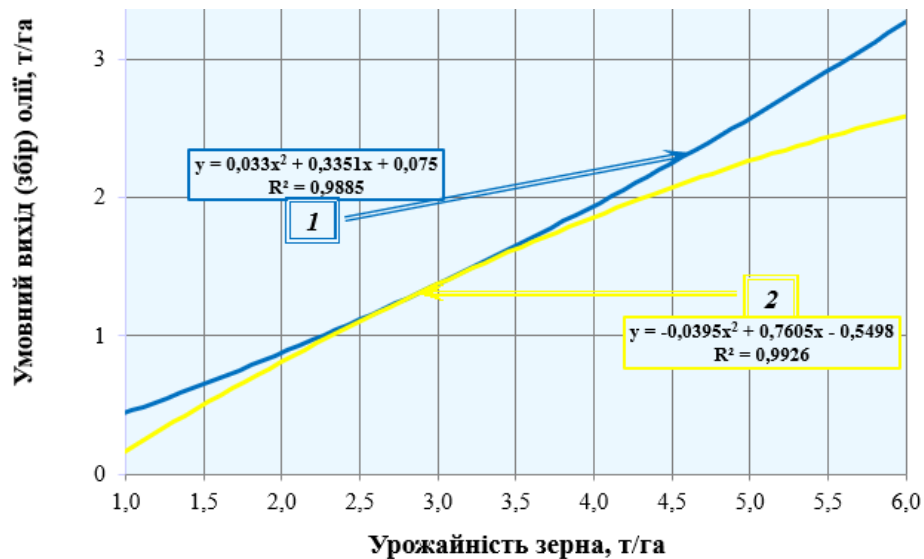


Рис. 3. Кореляційно-регресійна залежність між умовним виходом олії соняшнику та його урожайністю (середнє за 2022-2024 рр.):
1 – за обробки насіння водою; 2 – за обробки насіння Мікофрендом

Таким чином, за результатами нашого дослідження встановлено позитивний вплив комплексного застосування біодеструкторів з додаванням до них елементів живлення (N_5 , Граундфікс), передпосівної обробки насіння Мікофрендом та проведення позакореневого підживлення антистресовим препаратом на збільшення умовного виходу олії з одиниці посіву соняшнику, що може бути доцільним для оптимізації елементів технології вирощування цієї культури.

Висновки. Запропоновані нами елементи технології вирощування соняшника після пшениці озимої передбачають заробку соломи і післяжнивних залишків у ґрунт з використанням біодеструкторів стерні, дозволяють підвищити урожайність, загальну продуктивність культури у тому числі збільшувати вихід олії з одиниці площі та не допускати зниження існуючої родючості ґрунту, що є особливо важливим у нинішній період господарювання. Вважаємо за доцільне систематично вдосконалювати елементи технології вирощування соняшнику як найбільш поширеної олійної культури в зоні Південного Степу України. За цього максимальної уваги приділяти збереженню й відтворенню родючості ґрунтів, адже соняшник вважають одним з найнесприятливіших попередників для наступних культур. Доцільно дослідження продовжувати в напрямку удосконалення сучасних елементів технології.

References

- Didora VH, Smaglieri OF, Ermantroun ER (2013) *Metodyka naukovykh doslidzhen v ahronomii*:264. Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv
- Domaratskyi YO, Bazalii VV, Kozlova OP (2019) The effect of biofungicides and growth stimulants on sunflower productivity and the quality of oil raw materials. *Zroshuvane Zemlerobstvo. Collection of Scientific Works*. 71: 5–10 DOI: 10.32848/0135-2369.2019.71.1
- Gamajunova VV, Kudrina VS (2020) Formuvannia produktyvnosti soniashnyku pid vplyvom pozakorenevyykh pidzhyvlien suchasnymy biopreparatamy v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy. *Agrology* 3(4): 225–231
- Ivanenko TV, Sydorenko RO (2019) Vplyv boru ta tsynku na urozhainist i yakist nasinnia soniashnyku. *Nauk. pratsi Inst. zernovykh kultur NAAN* 12: 34–38
- Ivanov OP, Shevchenko DM (2021) Effect of chelated micronutrients on seed germination and oil composition in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *J. Crop Sci.* 14(2): 45–53 DOI: 10.1234/jcs.2021.4567
- Klymenko AI, Yaroshenko OH (2022) Meteorologichni chynnyky ta yikh vplyv na yakist nasinnia oliinykh kultur v umovakh pivdnia Ukrainy. *Agroekol. Zhurnal*. 1: 47–52
- Liu W, Huang D, Chen L (2022) Seed priming with micronutrients and bio-decomposers for optimizing oil quality in sunflower. *Biotechnol. Rep.* 35: 15–22 DOI: 10.1016/j.btre.2022.102002
- Martinez R, Araiz F, Speranza C (2021) Combined effects of bio-decomposers and micronutrient seed treatments on sunflower. *Eur. J. Agron. Soil Sci.* 19(2): 65–75 DOI: 10.2345/ejas.2021.19265
- Myalkovsky RO, Liubyska DM (2025) Zakonomirnosti formuvannia produktyvnosti rann'ostyglykh hybrydiv soniashnyku v umovakh Lisostepu Zakhidnoho. *Novitni ahrotekhnologii (Modern Agrotechnologies)* 13(1). DOI: 10.47414/na.13.1.2025.322415

Novak BM, Smith KL (2020) Bio-decomposers in sunflower cultivation: Improving soil health and seed quality parameters. *Soil Biol. J.* 22(4):102–114 DOI: 10.7890/sbj.2020.102114

Petrova LI, Koltun V (2022) Impact of micronutrient treatment on oilseed yield and oil quality of sunflower. *Agric. Res. Technol.* 8(1): 12–19 DOI: 10.5678/art.2022.080112

Plakhotniuk IP (2021) Zastosuvannia mikrodybryv u vyroshchuvanni soniashnyku: oliinist ta ekonomika. *Zernovi kultury* 5(2): 23–29

Rozhkov AO, Puzyk VK, Kalenska SM et al. (eds.) (2016) *Doslidna sprava v ahronomii. Teoretychni aspekty*. Maidan, Kharkiv. Book 1: 316 s.

Rozhkov AO, Kalenska SM, Puzyk LM et al. (2016) *Doslidna sprava v ahronomii. Statystychna obrobka rezultativ*. Maidan, Kharkiv. Book 2: 298 s.

Rossi S, Del Vecchio M, Fiorelli G (2023) Synergistic role of microfertilizers and soil bio-decomposers in improving the oil content of sunflower seeds. *Int. J. Oil Crop Sci.* 29(3): 121–130 DOI: 10.5432/ijocs.2023.293121

Shakalii SM, Kulyk YeI (2024) Vplyv sposobiv obrobky biostymulatoramy na posivni yakosti nasinnia soniashnyku. *Tavriyskyi nauk. visnyk* 137: 343–351

Totskyi VM, Hangur VV, Poliakov IA (2024) Urozhainist ta yakist nasinnia hybrydiv soniashnyku (*Helianthus annuus* L.) zalezho vid systemy udobrennia. *Sci. Prog. Innov.* 27(3): 5–11 DOI: 10.31210/spi2024.27.03.01

Ushkarenko VO, Nikishenko VL, Holoborodko SP, Kokovikhin SV (2008) *Dyspersiyni i koreliatsiyni analiz u zemlerobstvi ta roslynnytstvi*:272 Ailant, Kherson

Vasylykivskyi SP, Kochmarskyi VS (2016) *Selektsiia i nasinnitstvo pol'ovykh kultur*: pidruchnyk. Myronivska drukarnia, Bila Tserkva.

FAT CONTENT IN SUNFLOWER SEEDS UNDER THE COMPLEX INFLUENCE OF STUBBORN BIODESTRUCTORS, FOLIAR NUTRITION AND PRE-SOWING SEED TREATMENT

V. V. Gamajunova, V. A. Pavlov

Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine

Abstract of the article. The article presents the results of comprehensive field research on the cultivation of the mid-early sunflower hybrid PL 130, conducted during 2022–2024 at the fields of the Private Agricultural Firm “Skhid”, located in Dovga Prystan village, Pervomaisk district, Mykolaiv region. The trials were conducted on ordinary chernozem soils following winter wheat, with post-harvest residues averaging 5–6 t/ha. The study focused on assessing the effectiveness of different forms of straw residue bio-decomposers (Ekostern Classic, Ekostern Light, Ekostern Bacterial), mineral fertilization (N₅ at a dose of 5 kg a.i./ha and the anti-stress agent Groundfix – 3 L/ha), foliar application of the anti-stress complex “Stop Stress”, and seed priming with the microbial preparation Mycofrend (8 L/t). The experiment followed a two-factor design. Factor A included eight combinations of bio-decomposers, fertilizers, anti-stress agents, and herbicide treatment; Factor B involved two seed priming options (water and Mycofrend). Straw decomposition treatments were performed in September; fertilizers were incorporated with shallow disking to ensure even distribution in the soil surface layer. Two weeks later, autumn ploughing was performed at a depth of 23–25 cm to improve soil aeration and moisture retention. At the 4-leaf stage, sunflower plants were treated with the herbicide Euro-

Lightning according to the application manual. At the 6-leaf stage, foliar nutrition was applied using the “Stop Stress” complex: Azotophyt (0.3 L/ha), Organic Balance (0.5 L/ha), and LipoSam (0.2 L/ha) with a working solution of 200 L/ha. The control treatment (no bio-decomposer, but with N_s and Groundfix) yielded an average crude oil content of 44.1–44.3%. Application of any Ekostern variant increased this indicator by 0.5–1.0 percentage points. Additional foliar application of “Stop Stress” resulted in a further increase of 0.3–0.4 percentage points. Seed treatment with Mycofrend ensured a stable increase in crude oil content across all treatment combinations. The maximum estimated oil yield (1.31 t/ha) was obtained with the combined use of Ekostern Classic or Ekostern Bacterial with N_s, Groundfix, “Stop Stress” complex, and seed treatment with Mycofrend. According to correlation analysis based on Chaddock’s scale, a strong positive relationship was established between crude oil content and estimated oil yield, highlighting the synergistic impact of agronomic interventions on quality traits of sunflower seeds. The study concludes that the integrated application of bio-preparations, fertilizers, and anti-stress agents is an effective approach for increasing sunflower seed oil content and yield under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Keywords: sunflower, Stubble biodestructors, antistressant, crude oil content, conditional oil yield, optimization of plant nutrition, Southern Steppe of Ukraine.