International periodic scientific journal

ONLINE

www.sworldjournal.com

D.A.Tsenov Academy of Economics - Svishtov (Bulgaria)

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
(ICV: 87)
GOOGLESCHOLAR

SWorld Journal

Issue №28
Part 2
November 2024

Published by:
SWorld & D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov,Bulgaria

ISSN 2663-5712
DOI: 10.30888/2663-5712

The International Scientific Periodical Journal "SWorldJournal" has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars. Today, the journal publishes authors from from different countries.

Journal Established in 2018. Periodicity of publication: 6 times a year

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

Each article in the journal includes general information in English.

The journal is registered in the INDEXCOPERNICUS, GoogleScholar.

DOI: 10.30888/2663-5712.2024-28-02

Published by:
SWorld &
D.A. Tsenov Academy of Economics
Svishtov, Bulgaria
e-mail: editor@sworldjournal.com

https://www.sworldjournal.com/index.php/swj/article/view/swj28-00-017
DOI: 10.30888/2663-5712.2024-28-00-017

УДК 631.8: 633.8

THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON YIELD INDICATORS OF OILY FLAX

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЮ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Shakalii S. M./Шакалій С. М.
c. a. s. / к. с. – г. н.
ORCID (0000-0002-4568-1386)
docent at the department of plant growing / доцент кафедри рослинництва
Chetveryk O. O./Четверик О. О.
ORCID ID (0000-0002-1986-1316)
c. a. s. /к. с. – г. н.
ORCID (0000-0001-8851-5081)
docent at the department of selection, seed production and genetics доцент кафедри селекції, насінництва і генетики
Bagan A. V./Баган А. В.
c. a. s. /к. с. – г. н.
ORCID (0000-0001-8851-5081)
docent at the department of selection, seed production and genetics доцент кафедри селекції, насінництва і генетики
Kryvolap E. O./Криволап Є. О.
graduate of higher education with a Master's degree
здобувач вищої освіти ступеня Магістр
Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36000,
Полтавський державний аграрний університет,
вул. Сковороди 1/3, Полтава, 36000

Анотація. *На чорноземних ґрунтах визначено оптимальний термін та спосіб внесення мінеральних добрив під льон олійний на тлі різного ступеня забезпеченості ґрунту рухомим фосфором; встановлена оптимальна доза добрив для застосування під льон; рекомендовано мікробіологічний препарат для допосівної інокуляції насіння та його використання спільно з мінеральними добривами для підвищення врожайності та олійності льону; проведено економічну оцінку застосування агрохімікатів при вирощуванні льону. Рекомендовано для господарства кращий варіант мінерального живлення та мікробіологічного препарата для отримання більшої врожайності льону олійного. При обробітку льону олійного на чорноземі звичайному з дуже низькою безпечністю грунту рухомим фосфором і високою обмінним калієм по Мачигіну для досягнення врожайності олійного насіння 1,96 т/га азотно-фосфорні добрива доцільно застосовувати при посіві в дозі* $N_{30}P_{30}$.

Ключові слова: *мінеральне добриво, льон, показники структури врожаю, врожайність.*

Вступ.

Нині у зв'язку з посухами, що часто повторюються, різко знизилася врожайність соняшника – основної олійної культури в регіоні. Тому в структурі посівних площ сільськогосподарських підприємств широкого поширення набула така культура як лен олійний. Льон олійний є поширеною та перспективною олійною культурою [1]. Відмінною особливістю льону є його адаптивність до різних ґрунтово-кліматичних умов, що робить його привабливим вибором для сільськогосподарських підприємств. Культура віддає перевагу регулярним опадам, але також має здатність переносити посушливі періоди, що важливо в умовах даного регіону з непостійним кліматом [2-3].

У 2023 році посівні площі льону олійного досягли вражаючих 37554 гектарів, що було супроводжено врожайністю в районі 1,1-1,2 тонни на гектар. Також льон олійний є добрим потенційним попередником для озимої пшениці [4-7]. Стимулятори росту посилюють біологічні процеси у рослинах з метою підвищення потенціалу урожайності культур [8].

Однак льон олійний представляє нову культуру, тому питання його харчування на чорноземних грунтах тут залишаються маловивченими. У зв'язку з цим наукові дослідження щодо розробки системи добрив олійного льону для умов недостатнього зволоження є актуальними та дуже затребуваними сільськогосподарськими виробниками [9].

В умовах дефіциту фосфору та характерної для ґрунтів регіону дуже низькою та низькою забезпеченості цим макроелементом дуже актуальним є встановлення оптимальних способів та термінів застосування мінеральних добрив (і насамперед фосфорних) для досягнення максимальної ефективності в перший рік їх застосування.

Мета досліджень. Розробка комплексної системи використання мінеральних добрив та біологічних препаратів при вирощуванні олійного льону на чорноземі звичайному.

Завдання досліджень: вивчення дії мінеральних добрив та біологічних препаратів на біометричні показники рослин льону та врожайність насіння льону.

Основний текст.

Урожайність льону у 2022 році в умовах сприятливих для зволоження ґрунту на контролі сформована на рівні 1,73 т/га олійного насіння. (табл. 1).

1. Структура урожайності льону олійного

Варианти	Кількість рослин, тис. шт./га			Кількість коробочок на 1 рослині, шт.			Маса насіння з 1 рослини, г		
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	2022р.	2023р.	2024р.	2022р.	2023р.	2024р.
контроль	55325	48837	53344	16	11	13	31	23	26
внесення весною під культивацію									
$N_{30}P_{30}$	55370	48848	53355	22	13	14	40	34	28
$N_{30}P_{30}K_{30}$	55388	48859	53360	21	14	14	39	33	29
$N_{45}P_{45}$	55395	48871	53362	24	15	17	42	38	31
$N_{45}P_{45}K_{45}$	55402	48889	53381	25	16	16	41	37	32
$N_{60}P_{60}$	55411	48890	53369	26	17	16	42	41	34
$N_{60}P_{60}K_{60}$	55444	48860	53381	28	18	16	40	39	34
внесення РК восени під оранку, азотних – весною під культивацію									
$N_{30}P_{30}$	55342	48841	53340	20	13	14	36	35	28
$N_{30}P_{30}K_{30}$	55339	48855	53331	21	14	15	36	34	28
$N_{45}P_{45}$	55341	48870	53329	21	16	16	38	38	30
$N_{45}P_{45}K_{45}$	55340	48876	53355	23	15	16	38	37	30
$N_{60}P_{60}$	55342	48882	53363	23	18	16	40	40	32
$N_{60}P_{60}K_{60}$	55345	48893	53350	24	18	16	41	38	32
використання при посіві									
$N_{30}P_{30}$	55360	48835	53340	26	14	16	45	36	31
$N_{30}P_{30}K_{30}$	55388	48861	53331	25	15	16	42	35	32

обробка насіння біопрепаратами перед посівом і внесення мінеральних добрив при посіві									
Флаво-бактерин	55322	48830	53350	18	13	13	35	25	27
Мізорин	55329	48844	53345	18	13	14	34	24	28
Екстрасол	55321	48833	53340	20	14	14	36	25	28
Флавобактерин + $N_{30}P_{30}$	55351	48844	53351	27	15	16	46	36	32
Мізорин +$N_{30}P_{30}$	55355	48839	53348	25	16	16	44	37	34
Екстрасол + $N_{30}P_{30}$	55353	48847	53344	25	16	17	43	39	35

Внесення добрив у 2022 році забезпечувало суттєве підвищення врожайності олійного насіння до контролю на всіх варіантах досвіду. Але при цьому їхня дія на збільшення врожайності істотно відрізнялася від способу та терміну застосування. Внесення з подальшим закладенням культиватором у дозах $N_{30}P_{30}$ та $N_{45}P_{45}$ збільшувало врожайність олійного насіння до контролю на 0,48-0,57 т/га або на 27,7-32,9 %. При застосуванні добрив у дозах P_{30} і P_{45} під основну обробку ґрунту під плуг, а азотних у цих же дозах навесні під культивацію врожайність олійного насіння статистично достовірно знижувалася в порівнянні з варіантами, на яких NP застосовувалося під закладення суцільною культивацією - на 0,20 і 0 18 т/га відповідно.

Ймовірно, це можна пояснити тим, що при дефіциті рухомого фосфору в ґрунті та при змішуванні гранул добрив плугом відбувається прискорення процесів хімічної сорбції за осінньо-зимово-весняний період з формуванням важкорозчинних з'єднань [10]. Підвищення дози азотних добрив до 60 кг/га при використанні фосфорних добрив восени та навесні створювало лише тенденцію у підвищенні врожайності олійного насіння в порівнянні з варіантом, на якому застосовували 45 кг/га азотних добрив, через те, що збільшення врожайності в цьому випадку не перевищує НІР досліду.

Додавання до азотно-фосфорного добрива хлористого калію в дозах K_{30}, K_{45}, K_{60} не сприяло підвищенню продуктивності олійного насіння. При цьому встановлено чітку тенденцію до зниження врожайності. Але дані зниження врожайності менше НІР досліду.

Підвищення врожайності в досліді в 2022 досягнуто на варіанті з припосівним внесенням азотно-фосфорних добрив дозі $N_{30}P_{30}$. Підвищення врожайності до контролю становило 0,74 т/га або 42,8 %, а до такого ж варіанту із внесенням добрив під суцільну культивацію - 0,26 т/га або 11,8 %.

Ефективним був у цей рік проведення польових дослідів обробка посівного матеріалу льону мікробіологічними добривами. Найбільше збільшення врожайності отримано від дії Екстрасолу, а при спільному застосуванні з добривами від Флавобактеріну. Збільшення врожайності до контролю становило 0,28 та 0,79 т/га або 16,2 та 45,6 %. При нестачі вологи у ґрунті у 2023 році врожайність олійного насіння на контролі склала 1,12 т/га. Це на 0,61 т/га менше, ніж у 2023 році (табл. 2).

2. Урожайність насіння льону, т/га

Варіанти	2022р.	2023 р.	2024 р.	Середнє за 3 роки	Прибавка до контролю	
					т/га	%
контроль	1,73	1,12	1,37	1,41	-	-
внесення весною під культивацію						
$N_{30}P_{30}$	2,21	1,66	1,51	1,79	0,38	27,2
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,15	1,60	1,53	1,76	0,35	24,8
$N_{45}P_{45}$	2,30	1,85	1,66	1,94	0,53	37,4
$N_{45}P_{45}K_{45}$	2,26	1,83	1,70	1,93	0,52	36,9
$N_{60}P_{60}$	2,35	1,99	1,84	2,06	0,65	46,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,23	1,89	1,80	1,97	0,56	40,0
внесення РК восени під оранку, азотних – весною під культивацію						
$N_{30}P_{30}$	2,01	1,70	1,48	1,73	0,32	22,7
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,00	1,65	1,51	1,72	0,31	22,0
$N_{45}P_{45}$	2,12	1,88	1,60	1,87	0,46	32,4
$N_{45}P_{45}K_{45}$	2,09	1,82	1,62	1,84	0,43	30,7
$N_{60}P_{60}$	2,21	1,94	1,71	1,95	0,54	38,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,25	1,88	1,73	1,95	0,54	38,5
використання при посіві						
$N30P_{30}$	2,47	1,75	1,65	1,96	0,55	38,8
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,31	1,70	1,70	1,90	0,49	35,0
обробка насіння біопрепаратами перед посівом і внесення мінеральних добрив при посіві						
Флавобактерин	1,92	1,23	1,46	1,54	0,13	9,0
Мізорин	1,86	1,18	1,48	1,51	0,10	6,9
Екстрасол	2,01	1,20	1,50	1,57	0,16	11,3
Флавобактерин + N30P30	2,52	1,74	1,71	1,99	0,58	41,1
Мізорин + $N_{30}P_{30}$	2,41	1,82	1,79	2,01	0,60	42,3
Екстрасол + $N_{30}P_{30}$	2,36	1,89	1,85	2,03	0,62	44,2
HIP_{05}	0,18	0,10	0,11	0,20	-	-

Максимальний вплив на врожайність льону було отримано від величини дози добрив. Їх внесення в дозі $N_{30}P_{30}$ забезпечувало збільшення врожайності до контролю на 0,54-0,63 т/га або на 48,2-56,3 % і збільшення досягало максимуму при припосівному внесенні $N_{45}P_{45}$ – на 0,73-0,76 т/ га чи 65,2-67,8 т/га, у дозі $N_{60}P_{60}$ – на 0,82-0,87 т/га чи 73,2-77,7 %. У 2023 році максимальний ефект у підвищенні врожайності досягнутий від інокуляції посівного матеріалу біопрепаратом Флавобактерін. Підвищення врожайності до контролю становило 0,11 т/га. Але на тлі локального припосівного застосування добрив ефективніше використання Екстрасолу. Збільшення порівняно з контролем досягало 0,77 т/га, а порівняно із внесенням при сівбі $N_{30}P_{30}$ – 0,14 т/га.

Урожайність олійного насіння льону на контрольному варіанті в 2024 році, незважаючи на рясне зволоження ґрунту протягом вегетації, була меншою, ніж у 2022 році на 0,36 т/га і склала 1,37 т/га. Очевидно, основне вплив на врожайність культури надали дуже низький вміст грунті рухомого фосфору і дефіцит мінерального азоту на початковому етапі вегетації.

Внесення фосфорних добрив восени під оранку та азотних навесні під культивацію в дозах $N_{30}P_{30}$ і $N_{45}P_{45}$ у впливі на врожайність олії насіння льону було практично порівнянно із застосуванням мінеральних добрив навесні під культивацію перед посівом. Але на варіанті з дозою $N_{60}P_{60}$ відмічено статистично достовірне зниження врожайності олійного насіння на 0,13 т/га при дробовому внесенні добрив (восени фосфорних, азотних навесні) порівняно з одноразовим весняним застосуванням. Ефективним було у 2024 році використання добрив у дозі $N_{30}P_{30}$ при посіві олійного льону. Цей агрохімічний прийом збільшував урожайність порівняно з іншими способами внесення добрив на 0,14-0,17 т/га або на 10,2-12,4 %.

Внесення калійних добрив у 2024 році не мало істотного впливу на врожайність льону олійного при їх спільному застосуванні з азотно-фосфорними добривами. Ймовірно, як було зазначено вище, це зумовлено високим ступенем забезпеченості грунту цим макроелементом. Застосування бактеріальних препаратів у 2024 році для обробки насіння льону олійного перед посівом було ефективним лише при використанні марок Мізорин та Екстрасол. Збільшення врожайності до контролю досягало у своїй 0,11-0,13 т/га чи 8,0-9,5 %. Позитивна дія на врожайність льону від мікробіологічних добрив суттєво підвищувалася при застосуванні їх із припосівним внесенням мінеральних добрив [10]. Істотне збільшення врожайності на цих варіантах досягнуто в порівнянні з варіантом, на якому добрива використовувалися в дозі $N_{30}P_{30}$, і яке склало при застосуванні Мізорину – 0,14 т/га, Екстрасолу – 0,15 т/га або на 10,3 та 14, 6 %. У середньому за 2022-2024 роки врожайність олійного насіння льону на контрольному варіанті склала 1,41 т/га. Найбільша продуктивність у досліді отримана від $N_{60}P_{60}$ при їх загортанні навесні культиватором. Надбавка до контролю склала 0,65 т/га або 46,1 %. У середньому за 3 роки було ефективне використання для обробки насіння екстрасолу. Прибавка до контролю врожайності олійного насіння досягала 0,16 т/га або 11,3 %. При застосуванні азотно-фосфорних добрив разом із обробкою Екстрасолом врожайність зростала ще на 0,46 т/га чи 32,9 %. Рівень врожайності олійного насіння на цьому варіанті можна порівняти з дією добрив у дозі $N_{60}P_{60}$ навесні з закладенням культивацією.

Висновки.

У середньому за 2022-2024 роки врожайність льону олійного на контролі сягала 1,41 т/га. Найбільша продуктивність олійного насіння сформована при застосуванні добрив у дозі $N_{60}P_{60}$ навесні з подальшим закладенням культиватором. Але при зменшенні дози добрив до $N_{30}P_{30}$, але при їх припосівному застосуванні збільшення врожайності лише на 0,10 т/га або на 7,3 % менше. У випадках з бактеріальними добривами максимальний ефект дала передпосівна інокуляція насіння Екстрасолом. Прибавка до контролю врожайності олійного насіння досягала 0,16 т/га або 11,3 % і істотно вище при застосуванні спільно з азотно-фосфорними добривами - на 0,46 т/га або на 32,9 %. Для підвищення ефективності мінеральних добрив необхідно здійснювати передпосівну обробку насіння мікробіологічним добривом на основі ризосферних бактерій Bacillus subtilisЧ-13 Екстрасол (200 мл/тонну).

Література:

1. Бодян Р. С. Вплив ґрунтово кліматичних умов зони вирощування на урожайність сортів льону-довгунця. Луб'яні та технічні культури. 2014. Вип. 3. С. 107–111.

2. Bahan A., Shakalii S., Yurchenko S., Marenych M., Mykhailenko H. The effect of humic growth stimulants on the productivity of chickpea (Cicer arietinum L.) varieties. Scientific Horizons. 2024. No 27 (7). P. 53–61. DOI: https://doi.org/10.48077/scihor7.2024.53

3. Вешнівська Ю. С. Вплив системи удобрення на структуру та врожайність сортів льону олійного. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2011. № 34. С. 92–96.

4. Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Рудік О. Л. Особливості елементів технології вирощування льону олійного в умовах Півдня України. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2014. Вип. 80. Ч. 2. С. 198 – 203

5. Лазер П. Н., Рудік О. Л. Елементи адаптивної технології вирощування льону олійного в зоні Південного Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. Запоріжжя. 2013. Вип. 18. С. 99 – 105.

6. Адамень Ф. Ф., Лазер П. Н., Рудік О. Л., Патраков О. І. Вплив строків посіву та норми висіву на врожайність і водоспоживання льону олійного. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2015. Вип. 81. С. 14 – 18

7. Рудік О. Л. Вплив агротехнічних заходів вирощування льону олійного, призначеного для подвійного використання, на структуру стеблостою. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2018. Вип. 99. С. 117 – 123.

8. Шакалій С. М., Кулик Є. І. Вплив способів обробки біостимуляторами на посівні якості насіння соняшника. Таврійський науковий вісник. 2024. № 137. С. 343–351. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.40

9. Вожегова Р. А., Рудік О. Л. Економічне обґрунтування технологій вирощування льону олійного на неполивних і зрошуваних землях в умовах Півдня України. Зрошуване землеробство. Херсон. 2018. Вип. 69. С. 22-26

10. Шакалій С. М., Юрченко С. О., Баган А. В., Шевченко В. В., Зароза А. О.Особливості росту та розвитку соняшника залежно від біопрепаратів. Вісник ПДАА. 2022. № 3. С. 11–17. https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/12566

References:

1. Bodian, R. C., (2014). The influence of soil and climatic conditions of the growing zone on the yield of flax varieties. Pod and industrial crops. 3. 107–111 [in Ukrainian].

2. Bahan, A., Shakalii, S., Yurchenko, S., Marenych, M. & Mykhailenko, H. (2024). The effect of humic growth stimulants on the productivity of chickpea (Cicer arietinum L.) varieties. *Scientific Horizons*. 27 (7). 53–61. DOI: https://doi.org/10.48077/scihor7.2024.53 [in Ukrainian].

3. Veshnivska, Yu. S. (2011). The influence of the fertilization system on the structure and yield of oil flax varieties. Collection of scientific works of the NSC "Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences". 34. 92–96 [in Ukrainian].

4. Ushkarenko, V. O., Lazer, P. N. & Rudik, O. L. (2014). Peculiarities of elements of the

technology of growing oil flax in the conditions of Southern Ukraine. *Taurian Scientific Bulletin. Kherson*. 80(2). 198 – 203 [in Ukrainian].

5. Lazer, P. N. & Rudik, O. L. (2013). Elements of adaptive technology of growing oilseed flax in the Southern Steppe zone of Ukraine. *Scientific and technical bulletin of the Institute of Oil Crops of the National Academy of Sciences*. Zaporozhye.18. 99 – 105 [in Ukrainian].

6. Adamen, F. F., Lazer, P.N., Rudik, O.L. & Patrakov, O.I. (2015). Influence of sowing dates and sowing rates on the yield and water consumption of oil flax. *Taurian Scientific Bulletin*. Kherson. 81. 14-18 [in Ukrainian].

7. Rudik, O.L. (2018). The influence of agrotechnical measures of cultivation of oilseed flax, intended for dual use, on the stem structure. *Taurian Scientific Bulletin*. Kherson. 99. 117 – 123 [in Ukrainian].

8. Shakalii, S. M. & Kulyk, E. I. (2024). The influence of biostimulant treatment methods on the sowing quality of sunflower seeds. *Taurian Scientific Bulletin*. 137. 343–351. DOI: https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.40 [in Ukrainian].

9. Vozhegova, R. A. & Rudik, O. L. (2018). Economic justification of flax cultivation technologies on non-irrigated and irrigated lands in Southern Ukraine. *Irrigated agriculture*. Kherson. 69. 22-26 [in Ukrainian].

10. Shakalii, S. M., Yurchenko, S. O., Bagan, A. V., Shevchenko, V. V. & Zaroza, A.O. (2022). Peculiarities of sunflower growth and development depending on biological preparations. *PDAA Bulletin*. 3. 11–17. https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/12566 [in Ukrainian].