

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ПРИ ЗАСТОСУВАННІ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В ЗОНІ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Т. А. Сябрук, В. М. Коновалова, О. В. Казновський, О. Л. Рудік¹

Асканійська Державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту зрошуваного землеробства

¹*Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Представлені результати досліджень використання біологічних препаратів для оброблювання насіння та посівів льону олійного у фазу «ялинка». Доказано їх позитивний вплив на основні елементи структури та величину врожаю насіння. Застосування препаратів підвищувало кількість сформованих коробочок та насіння. Оброблювання посівного матеріалу сприяло збільшенню маси насіння однієї рослини на 0,02–0,17 г, а дворазове застосування препаратів на 0,03–0,12 г. Маса 1000 насінин не зазнавала суттєвих змін. Найвищу врожайність забезпечувала обробка насіння органічним добривом Біо-гель 0,99 т/га, та мікробіологічним препаратом Екофосфорин 0,86 т/га. При оброблюванні насіння та посівів мікробіологічним препаратом Азофосфорин урожайність зростала на 0,21 т/га та становила 0,85 т/га. Досліджувані препарати можуть використовуватися для отримання органічної продукції.

Ключові слова: льон олійний, мікробіологічний препарат, органічне добриво, оброблювання насіння, позакореневе підживлення, урожайність, структура урожаю.

Вступ. Льон олійний є реальною альтернативою провідним олійним культурам – соняшнику та ріпаку, які надмірним насиченням сівозмін порушують баланс та зміщують природний мікробіологічний фон. За рахунок стійкості до посухи, короткого періоду вегетації та сумісності в чергуванні з більшістю сільськогосподарських культур, розширення посівів льону дає можливість уникнути погіршення стану ґрунтів при збереженні обсягів виробництва олійної сировини. Одночасно льон олійний це сприятливий об'єкт в системі біологізації аграрного виробництва оскільки має харчове, медичне та косметичне застосування. Зокрема, застосування біологічних препаратів дозволяє забезпечити не тільки якісний захист рослин, але й сприяє відновленню балансу в екосистемі, порушеного хімічними препаратами (Tikhonovych, Kruglov 2006).

Органічне виробництво – це система традиційних технологій, яка ґрунтується на природніх можливостях задіяних ресурсів без додаткового втручання хімічних продуктів. Основою створення ефективної системи виробництва органічної продукції є формування збалансованого агроценозу, розроблення і запровадження сучасних конкурентоспроможних технологій

виращування, систем захисту та стимулювання росту сільськогосподарських культур в органічних агроценозах (Sulimenko, Kiyau 2018).

За площею органічних земель (270,2 тис. га) Україна займає двадцяте місце серед країн-виробників екологічно чистої продукції і входить у десятку європейських лідерів за цим показником. Зважаючи на потенціал насіння льону як сировини харчової промисловості та продукції «здорового харчування» такий напрям господарської діяльності є перспективним.

Постановка проблеми. Однією з базових проблем сучасної агробіології та фізіології рослин є питання стабільності та величини врожаїв сільськогосподарських культур, в основі вирішення якого лежить дослідження механізмів фітогормональної регуляції основних фізіологічних процесів у рослинному організмі та покращення адаптації до несприятливих факторів середовища (Volkogon et al 2011).

Інтенсивне застосування в агроценозах мінеральних добрив і пестицидів дозволяє покращити живлення рослин та розвиток, однак такий агротехнічний підхід супроводжується забрудненням довкілля, знижує якість сільськогосподарської продукції та погіршує стан здоров'я людей. Зважаючи на такі негативні наслідки в останній час звертається значна увага на нові методи ведення сільського господарства, які передбачають широке впровадження біологічних препаратів при виращуванні культурних рослин і часткову відмову від хімічних засобів у землеробстві (Volkogon 2007).

Біологічні препарати сприяють отриманню екологічно чистої продукції зменшують собівартість та є одним із головних елементів органічного землеробства. Включення мікробіологічних препаратів до технологій виращування сільськогосподарських культур сприяє не тільки підвищенню продуктивності рослин, а й забезпечує покращення якості вирощеної продукції, стимулює відновлення родючості ґрунтів, знижує пестицидне навантаження на агроценози, посилює імунітет рослин до грибних та бактеріальних хвороб (Cheremha 1997).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом ХХ ст. проведено масштабні дослідження ґрунтових мікроорганізмів, особливо тих, що розвиваються в ризосфері. Ними доведено, що коріння перебуває у щільному оточенні ґрунтових мікроорганізмів, які утворюють своєрідний «чохол» який відіграє важливу живильну та захисну функцію. Вони формують комфортні умови для живлення рослинного організму, впливають на доступність для рослин важкорозчинних сполук біогенних елементів. Експериментально підтверджено, що позбавлення рослин необхідної мікрофлори може призвести до зниження інтенсивності кореневого живлення до 15 разів (Tikhonovych, Kruglov 2006).

Фахівцями Карпатського регіону досліджено вплив бактеріальних препаратів на розвиток рослин гірчиці. Встановлено збільшення кількості стручків відносно контролю при дії поліміксобактерину та альбобактерину відповідно на 14 % і 15 %; кількість насінин на одній рослині гірчиці на 15 % та 14 % в порівнянні з контролем. Як наслідок застосування поліміксобактерину збільшувало урожай насіння на 30–34 %, а альбобактерину – на 16–25 % (Lys et al 2015).

Розкриття особливостей розвитку рослин за дії мікробних препаратів та біологічно активних сполук є одним з ключових напрямків розв'язання подібних

задач. Біологічно активні препарати органічного походження дають можливість спрямовано впливати на окремі етапи онтогенезу на їх тривалість та інтенсивність, більш ефективно реалізувати генетичний потенціал сортів, регулювати прояв господарсько цінних ознак (Khodanytska et al 2018). Їх застосовують, як окремо так і в поєднанні для обробки як насіння так і вегетуючих рослин.

Так вченими Таврійського ДАУ встановлено вплив поєднання біостимуляторів та мікробіологічних препаратів на продукційний процес гороху. При сумісній обробці рослин гороху Стимпо та Регопланту з Азотофітом маса 1000 насінин порівняно з контролем збільшувалася на 4,4 % та 6,3 %, відповідно. Отримана врожайність гороху при роздільному застосуванні препаратів Азотофіт, Стимпо, Регоплант становила відповідно 3,4; 3,7; та 3,4 т/га, що перевищувало врожайність контрольних посівів, яка становила 3,1 т/га. Важливо, що при сумісному застосуванні Азотофіту та Стимпо врожайність складала 4,4 т/га та Азотофіту з Регоплантом – 4,2 т/га (Eremenko et al 2019).

В Умовах Полісся застосування екологічно безпечних фосфатмобілізуючих препаратів мало значний ефект. Так приріст урожайності ріпаку під впливом альдобактерину склав 0,25 т/га (20 %), поліміксобактерину 0,23 т/га (18,4 %), а сояшнику відповідно 0,87 т/га (24,2 %), та 0,45 т/га (12,5 %) (Usmanova 2003).

За даними науковців передпосівна обробка насіння льону олійного Емістимом С, Агростимуліном, Триманом, Метіуром сприяла зростанню врожаю насіння на 12–16 %. За використання Фундазолу, Епінуекстра, Циркону збільшувалась кількість коробочок на рослині та насінин у коробочці. Обприскування посівів льону біостимулятором Фітостим забезпечувало приривок врожаю насіння 17 %. Від передпосівного його застосування за рахунок зростання кількості коробочок на рослині та маси 1000 насінин урожайність збільшувалася на 21% (Khodanitska, Khodanitsky 2015).

Нажаль наукові дослідження щодо впливу мікробіологічних препаратів на розвиток рослин льону олійного досить обмежені, а тому на сьогодні є актуальним питання оптимізації технології вирощування культури шляхом застосування мікробіологічних комплексних препаратів органічного походження.

З огляду на це важливим є вивчення впливу мікробіологічних препаратів, створених на основі комплексу ґрунтових бактерій та активних речовин органічного походження на формування урожайності льону олійного.

Метою даної роботи було дослідити вплив біологічних препаратів на формування показників продуктивності льону олійного за обробки насіння та позакореневого підживлення в період вегетації.

Матеріали і методи досліджень. Виконання завдання вирішували шляхом постановки польових досліджень та лабораторних аналізів. Польові дослідження проводились протягом 2019–2020 років у неполивній сівозміні Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції ІЗЗ НААН (Херсонської області, Каховського району).

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий важко суглинковий, залишково слабко-солонцюватий з вмістом гумусу в орному шарі 2,15–2,3 %, щільність складення ґрунту – 1,2–1,3 г/см³. Вологість в'янення 0,7 м шару ґрунту становить 7,8–9,8 %, найменша вологоємність 20,5–22,4 %. Закладання та проведення

досліді здійснювали згідно загальноприйнятих методик (Ushkarenko, Vozhegova et al 2014).

Дослідження проводили на дванадцяти варіантах: 1. Контроль без обробки; 2. Обробка насіння водою; 3. Обробка водою посівів у фазу «ялинка»; 4. Обробка водою насіння + посівів у фазу «ялинка»; 5. Екофосфорин обробка насіння (150 мл на гектарну норму); 6. Вінок ТК обробка насіння (0,05 кг на гектарну норму); 7. Азофосфорин обробка насіння (100 мл на гектарну норму); 8. Азофосфорин обробка посівів у фазу «ялинка» (1 л/га); 9. Азофосфорин обробка насіння + посівів у фазу «ялинка»; 10. Біо-гель обробка насіння (1,5 л на 1 т насіння); 11. Біо-гель обробка посівів у фазу «ялинка» (1,5 л/га); 12. Біо-гель обробка насіння + посівів у фазу «ялинка».

Розташування варіантів проведено методом латинського квадрату з послідовною системою розміщення дослідних ділянок, повторність дослідів – триразова. Попередником у досліді була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту передбачав оранку на 22–25 см. Норма висіву – 6 млн схожих насінин на га, ширина міжряддя – 15 см. Використовували сорт Віра, оригіномом якого є Державне підприємство «Дослідне господарство «Асканійське» АДСДС ІЗЗ НААНУ». Сівбу проводили сівалкою точного висіву «КЛЕН-1,5», збирали врожай комбайном «Samro-300».

Відповідно до рекомендацій біологічні препарати застосовували шляхом передпосівної обробки насіння льону олійного напередодні дня висіву, та обприскуванням рослин в період вегетації (у фазу «ялинка» при висоті рослин 10–15 см) ручним обприскувачем. Технологія вирощування льону олійного загальноприйнята для зони Південного Степу України, крім прийомів, які поставлені на вивчення.

Результати досліджень та їх обговорення. Інокуляція насіннєвого матеріалу та обробка біологічними препаратами сприяла підвищенню польової схожості. Так, на варіантах за оброблення насіння льону олійного препаратами Екофосфорин та Біо-гель підвищення схожості становить 9,8–11,2 % відносно до контрольного варіанту, до найвищих показників у досліді. Також, оброблення насіння препаратами Екофосфорин та Біо-гель та обприскування посівів льону олійного у період вегетації Біо-гелем позитивно вплинуло на висоту рослин, які в порівнянні з контрольним варіантом були вищі в середньому на 7,2 см. Позитивний вплив на ріст і розвиток рослин проявлявся у змінах елементів структури врожаю.

Інокуляція насіння препаратами Екофосфорин та Вінос ТК спричиняла збільшення кількості коробочок на одній рослині на 2,3 та 0,5 шт, а кількості сформованого рослиною насіння на 29 та 3,8 шт. Таким чином, більш ефективним було збагачення ризосфери льону бактеріями *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii*, *Agrobacterium radiobacter* і *Bacillus megaterium* шляхом застосування препарату Екофосфорин, при якому рослини льону формували в середньому 7,8 коробочок та 65,7 насінин. Високу ефективність мало і застосування для обробки насіння органічного добрива Біо-гель, за якого кількість коробочок та насіння зростала до найвищих у досліді значень – відповідно 8,3 та 69,1 шт. Встановлений позитивний ефект оброблення посівів льону препаратом Біо-гель у фазу «ялинка». При цьому, кількість коробочок та насіння із однієї рослини зросла на 44,1 та 50,1 %, до 8,5 та 61,1 шт., відповідно. У випадку дворазового застосування органічного добрива

Біо-гель відбувалося збільшення кількості коробочок до 9,2 шт./рослину, проте кількість насіння не зростала (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив застосування біологічних препаратів на елементи продуктивності рослин льону олійного (2019–2020 рр.)

Варіант	Кількість коробочок на 1 рослині, шт.	Кількість насінин на 1 рослині, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Без обробки (контроль)	5,2	35,9	0,19	5,0
Обробка водою насіння	5,5	36,7	0,19	5,4
Обробка водою фази «ялинка»	5,9	40,7	0,21	5,2
Обробка водою насіння + у фазу «ялинка»	6,6	45,5	0,25	5,4
Екофосфорин обробка насіння	7,8	65,7	0,35	5,5
Вінос ТК обробка насіння	6,0	40,5	0,22	5,4
Азофосфорин обробка насіння	5,5	39,3	0,21	5,4
Азофосфорин обробка фази «ялинка»	6,5	39,8	0,21	5,4
Азофосфорин обробка насіння і фази «ялинка»	7,3	52,5	0,28	5,4
Біо-гель обробка насіння	8,3	69,1	0,36	5,3
Біо-гель обробка фази «ялинка»	8,5	61,1	0,33	5,5
Біо-гель обробка насіння і фази «ялинка»	9,2	68,8	0,37	5,4
НІР ₀₅	0,04	0,08	0,01	0,04

Однак при дворазовому застосуванні біологічного препарату Азофосфорин ефект був найбільшим, відносно його застосування для оброблення насіння або посівів у фазу «ялинка», відповідно 7,3 та 52,5 шт. Застосування препаратів, покращуючи умови живлення та життєдіяльності рослин, підвищувало кількість сформованих однією рослиною коробочок та насіння, коефіцієнт кореляції між якими був значним $R=0,6$.

Маса 1000 насінин по варіантах дослідів коливалася в межах від 5,2 до 5,5 г. Достовірно збільшувала цей показник інкуляція насіння Екофосфорином, а також обробка посівів у фазу «ялинка» препаратами Азофосфорин та Біо-гель.

У підсумку найвищою була середня маса насіння з однієї рослини при дворазовому застосуванні органічного добрива Біо-гель (0,37 г), а також при

обробленні насіння Екофосфорин (0,35 г) та Біо-гель (0,36 г).

Застосування препаратів Екофосфорин та Біо-гель проявило найбільший позитивний вплив на формування елементів продуктивності льону олійного в порівнянні з контрольним та іншими варіантами.

Наші дослідження свідчать, що застосування мікробіологічних препаратів та органічного добрива Біо-гель при вирощуванні льону олійного сприяє істотному зростанню урожайності. Встановлено, що оброблювання насіння перед сівбою мікробіологічними препаратами та добривом Біо-гель сприяла підвищенню урожайності насіння на 0,08–0,35 т/га відносно контролю, тобто прибавка дорівнювала 11,7–46,7 % (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність льону олійного залежно від застосування біологічних препаратів (2019–2020 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га	Приріст урожаю до контролю, т/га
Без обробки (контроль)	0,64	-
Обробка насіння водою	0,67	+ 0,03
Обробка водою у фазу «ялинка»	0,68	+ 0,04
Обробка водою насіння + у фазу «ялинка»	0,71	+ 0,07
Екофосфорин обробка насіння	0,86	+ 0,22
Вінос ТК обробка насіння	0,75	+ 0,11
Азофосфорин обробка насіння	0,72	+ 0,08
Азофосфорин обробка у фазу «ялинка»	0,70	+ 0,06
Азофосфорин обробка насіння + у фазу «ялинка»	0,85	+ 0,21
Біо-гель обробка насіння	0,99	+ 0,35
Біо-гель обробка у фазу «ялинка»	0,91	+ 0,27
Біо-гель обробка насіння + у фазу «ялинка»	0,94	+ 0,30
НІР ₀₅ , т/га	0,01	

Найбільше зростання урожайності насіння забезпечувало оброблення посівного матеріалу органічним добривом Біо-гель 0,99 т/га а серед мікробіологічних препаратів Екофосфорин 0,86 т/га. Ефективність застосування Вінос ТК та Азофосфорин була істотною, однак меншою.

Льон олійний також проявляв позитивну реакцію на оброблення посівів у фазу «ялинка». Препарат Азофосфорин, за рахунок наявних біологічно активних речовин, вітамінів, фітогормонів, амінокислот, що входять до його складу, сприяв підвищенню урожайності культури на 32,8 % до 0,85 т/га. Це також достовірно вище варіантів, де посіви були оброблені чистою водою. Однак найбільшу ефективність при застосуванні по вегетуючим рослинам у фазу «ялинка», забезпечував препарат на основі органічних добрив Біо-гель. При його внесенні урожайність становила 0,91 т/га, що на 42,2 % більше контролю. Необхідно зазначити, що оброблювання насіння препаратами Азофосфорин та

Біо-гель було більш результативним, порівняно із застосуванням цих препаратів для обприскування посівів у фазу «ялинка». Різниця між цими варіантами відповідно становила 0,02 та 0,08 т/га, що перевищує значення НІР₀₅ (0,01 т/га). Однак найвищої урожайності було досягнуто за подвійного застосування препаратів Азофосфорин та Біо-гель для оброблювання насіння та посівів у фазу «ялинка». Урожайність льону олійного дорівнювала відповідно 0,85 та 0,94 т/га, що на 32,8 та 46,9 % вище контролю без обробки.

Висновок та перспективи подальших досліджень. Застосування біологічних препаратів при вирощуванні льону олійного сорту Віра позитивно впливає на формування сходів, елементів структури та величину врожаю насіння. Найкращим по досліді був варіант «Біо-гель обробка насіння». Найвищу врожайність забезпечує передпосівне оброблювання насіння органічним добривом Біо-гель 0,99 т/га, та біологічним препаратом Екофосфорин 0,86 т/га. Мікробіологічний препарат Азофосфорин доцільно застосовувати для оброблювання насіння та посівів у фазу «ялинка», що забезпечує урожайність 0,85 т/га. Подальшого вивчення потребує встановлення впливу погодних умов та рівня елементів технології вирощування культури на ефективність застосування біологічних препаратів.

References

Cheremha VM (1997) Biostimulants of growth. Impact on productivity and quality (in Ukrainian). Plant protection, 12: 17–19.

Influence of microbiological preparations on mustard productivity. Collection of scientific works of the National Scientific Center of the Institute of Agriculture of the National University of Ukraine (2015) (in Ukrainian). Nov NM et al. 2: 143–151.

Khodanitska O, Khodanitsky V (2015) Proposition – Main magazine on agribusiness 12: 78-84 (in Ukrainian).

Methodology and practice of using microbial preparations in the technologies of growing crops (2011) Volkogon VV et al (in Ukrainian). Kyiv: Agrarian. Science: 156.

Report on research work. Substantiation of anti-stress techniques in intensive resource-saving technologies of growing cereals, legumes and oilseeds in the Steppe zone of Ukraine (intermediate) (2019) Eremenko OA et al. (in Ukrainian).

Sulimenko LA, Kiyav AV. (2018) Information support of organic production. Organic production and food security: [see. VI Internar. sciences.-practice of conf.]. Zhytomyr: OO Yevenok: 333–338 (in Ukrainian).

The effectiveness of the use of retardants to optimize the productivity of oil flax. Environmental protection. Energy efficiency. Balanced nature management: a collection of materials of the 5th International Congress (2018) Khodanytska OO et al. (in Ukrainian). Lviv Polytechnic Publishing House: 23–23.

Tikhonovych IA, Kruglov YV (2006) Mikrobiological aspects of fruiting and problems of worthy land surveyor. Fruit 5 (32): 9–12 (in Russian).

Ushkarenko VO, Vozhegova RA et al (2014) Method of field research: textbook (in Ukrainian). Kherson: Green DS, 24–30.

Usmanova GO, Patika VP (2005) Agroecological bases of phosphate-mobile bacteria in the cultivation of oilseeds: dis. Kiev: degree of cand. s.-g. of sciences: special. 03.00.16.-ecology. NGO Usmanova. Institute of Agroecology and Biotechnology of THE AAAN (in Ukrainian).

Volcogon VV (2007) Microbial preparations in agriculture as part of the modern strategy for preserving biodiversity and increasing soil fertility. Collection of scientific works of Podolsk State Agrarian and Technical University: Problems of soil monitoring and modern technologies of reproduction of their fertility (in Ukrainian). Kamenetz-Podolsk, Issue 15: 168–171.

FORMATION OF OIL FLAX YIELDS WHEN USING BIOLOGICAL DRUGS IN THE SOUTHERN STEPPE ZONE OF UKRAINE

T.A. Syabruk, V.N. Konovalova, O.V. Kaznovskiy, A.L. Rudik¹

Askaniyska the state agricultural experimental station Institute of irrigated agriculture

¹*Herson State Agricultural and Economic University*

It is noted that flax oil is a promising object in the system of biology of agricultural production, since it has a positive effect on the state of agrophytocoenosis and has a wide nutritional medical and cosmetic application. Production of oilseeds for food and medical purposes should be based on the use of biological preparations of abbrevy, protective and growth of regulatory action. The use of biological preparations on flax crops can improve plant nutrition, provide high-quality protection and contributes to the stability of agrocenoses affected by intensive chemicalization. Modern biological poly functional preparations provide phytohormonal regulation of basic physiological processes in plant organisms and contribute to adaptation to adverse environmental factors such as drought and thermal stress. The purpose of the work is to study the influence of biological preparations on the formation of indicators of oil flax productivity for seed treatment and soliloin feeding of crops during the growing season. The research was carried out on dark chestnut heavy loamy soils in the indigestible crop rotation of the southern Steppe of Ukraine. The object of research is microbiological preparations Ecophosforin, Binok TK, Asphosforin and organic fertilizer Bio-gel, which were used in accordance with the regulations. The experiment used the vera variety, which was grown in compliance with zonal technology. In accordance with the recommendations, biological preparations were used by pre-sowing treatment of seeds on the eve of sowing and spraying plants in the "Christmas tree" phase with a hand sprayer. It has been proved that the use of drugs, improving the nutritional and vital activity of plants, increased the number of boxes and seeds formed by one plant. The use of drugs Ecophosforin and Bio-gel has shown the greatest positive effect on the formation of elements of oil flax productivity compared to control and other options. The average seed weight from one plant was the highest with the double use of organic fertilizer Bio-gel (0.37 g), as well as in the treatment of seeds ecophosforin (0.35 g) and Bio-gel (0.36 g). Treatment of seeds with microbiological preparation Ecophosforin and organic fertilizer Bio-gel increases yield by 0.22 and 0.35 t /ha. Microbiological drug Azotophosforin should be used for processing seeds and crops in the "Christmas tree" phase, which ensures an increase in the yield of oil flax by 0.21 t / ha. The highest yield of seeds was provided by the treatment of seeds with organic fertilizer Bio-gel 0.99 t / ha among microbiological preparations Ecophosforin 0.86 t / ha.

Key words: oil flax, microbiological preparation, organic fertilizer, seed treatment, foliar feeding, yield, yield structure.

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ЗОНЕ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Т.А. Сябрук, В.Н. Коновалова, А.В. Казновський, А.Л. Рудик¹

Асканийская Государственная сельскохозяйственная исследовательская станция института орошаемого земледелия

¹Херсонский государственный аграрно-экономический университет

Представлено, что лен масличный – перспективный объект в системе биологизации аграрного производства поскольку имеет пищевое медицинское и косметическое применение. Использование биологических препаратов на посевах льна позволяет улучшить питание растений, обеспечить качественную защиту и способствует устойчивости агроценозов, разбалансированных интенсивной химизацией. Целью работы является исследование воздействия биологических препаратов на формирование показателей продуктивности льна масличного при обработке семян и внекорневой подкормки посевов в период вегетации. Исследования проводились на темно-каштановых тяжелосуглинистых почвах в неорошаемых условиях Южной Степи Украины. Объектом исследований были микробиологические препараты Екофосфорин, Вінок ТК, Азофосфорин и органическое удобрение Био-гель, которые применяли в соответствии с регламентом. В опыте использовали сорт Віга, который выращивали с соблюдением зональной технологии. Согласно рекомендациям биологические препараты применяли путем предпосевной обработки семян накануне высева и опрыскиванием растений в фазу «елочка» ручным опрыскивателем.

Доказано, что применение препаратов, улучшая условия питания и жизнедеятельности растений, повышало количество сформированных одним растением коробочек и семян. Применение препаратов Екофосфорин и Био-гель оказало наибольшее положительное влияние на формирование элементов продуктивности льна масличного по сравнению с контрольным и другими вариантами. Средняя масса семян одного растения была самой высокой при двукратном применении органического удобрения Био-гель (0,37 г), а также при обработке семян Екофосфорином (0,35 г) и Био-гель (0,36 г). Обработка семян микробиологическим препаратом Екофосфорин и органическим удобрением Био-гель повышает урожайность на 0,22 и 0,35 т/га. Микробиологический препарат Азофосфорин целесообразно применять для обработки семян и посевов в фазу «елочка», что обеспечивает повышение урожайности льна масличного на 0,21 т/га. Наивысшую урожайность семян обеспечивала обработка посевного материала органическим удобрением Био-гель (0,99 т/га), а среди микробиологических препаратов Екофосфорин (0,86 т/га).

Ключевые слова: лен масличный, микробиологический препарат, органическое удобрение, обработка семян, внекорневой подкормки, урожайность, структура урожая.