

Землеробство та захист рослин

УДК 633.521:631.153.7

DOI: 10.48096/btc.2020.8(13).11-18

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ ЗА ВПЛИВУ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ТА КОМПЛЕКСНИХ МІКРОДОБРІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Шувар Антін Михайлович

кандидат сільськогосподарських наук

ORCID: 0000-0002-6016-0896

Дзюбайло Андрій Григорович

доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID: 0000-0002-1309-6924

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ НААН

Здійснено порівняльну оцінку продуктивності сортів льону-довгунця в товарних посівах, визначено рівень впливу різних мікродобрив з вмістом біологічно активних речовин на виживання рослин, основні показники структури врожаю та його якості. Встановлено, що застосування комплексних мікродобрив та стимуляторів росту і розвитку рослин вітазім (1,0 л/га), еколайн ріст аміно (2,0 л/га) та спектрум аскоріст (3,0 л/га) в технології вирощування льону-довгунця в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу Західного сприяє подовженню тривалості вегетаційного періоду на 2-4 доби, отримання істотного приросту врожайності. Найвищий врожай насіння отримано у сорту Міандр за використання позакоренево стимулятора росту та розвитку рослин вітазім (1,0 л/га) на фоні внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$ – 0,84 т/га (на контролі – 0,78 т/га). Врожайність насіння у сорту Міандр перевищувала показник сорту Оберіг на 0,04 т/га. Використання рістстимулятора вітазім (1,0 л/га) позакоренево на сорті льону-довгунця Міандр забезпечило отримання найбільшого умовно чистого прибутку на рівні 9 477 грн/га за рівня рентабельності 74,7 %.

Ключові слова: льон-довгунець, мікродобрива, ріст стимулятори, продуктивність.

Вступ. Формування врожаю є складним продукційним процесом, який визначається генетичною складовою рослин та впливом зовнішніх чинників. Для отримання запланованого рівня врожаю потрібно нагромадити максимальну кількість інформації про дію і взаємодію окремих чинників, що визначають процес росту і розвитку рослин та передбачити їх реакцію на рослину. Такими є процес фотосинтезу, ріст і розвиток, повітряний, світловий, водний і тепловий режими, рівень мінерального живлення, структура рослин тощо [1].

Вибір сорту льону-довгунця та забезпечення його в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах оптимальним співвідношенням основних макро та мікроелементів є одним із найбільш важливих питань технології його вирощування. Наявність в ґрунті достатньої кількості поживних речовин ще не визначає можливий рівень продуктивності рослин льону-довгунця [2-4].

Рослини льону є вимогливими щодо вмісту рухомих форм елементів живлення в ґрунті, оскільки його коренева система має знижену можливість засвоювати їх з важкодоступних сполук [5]. Також для характерним є короткий період їх засвоєння. Висока продуктивність льону можлива при забезпеченні достатньою кількістю легкозасвоюваних елементів живлення впродовж усієї вегетації, а незбалансованість живлення рослин зумовлює зниження продуктивності та якості насіння і волокна [6-7].

Дози мікроелементів, що необхідно вносити під льон, залежать від показників кислотності та забезпечення ними ґрунту. Поруч з мінеральними добривами вносять В (0,5 кг/га), Zn (2,0 кг/га) та ін. За сівби льону на ґрунтах з $pH \geq 6,0$, дозу В підвищують до 1 кг/га, а Zn – до 3 кг/га. Сукупне застосування мікро- і макродобрив у дозі $N_{20}P_{20}K_{20}$ забезпечує найвищу урожайність насіння льону олійного для сортів Надійний і Айсберг, а застосування мікродобрив по вегетуючих рослинах є менш ефективною, ніж обробка насіння [9].

Дослідженнями Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН України встановлено, що вибіркова здатність коренів льону-довгунця при використанні елементів удобрення досить слабка. Саме тому надлишок або нестача в ґрунті основних макро- та мікроелементів може порушувати фізіолого-біологічні процеси росту та розвитку рослин, що негативно відображається на рівні врожаю [10-12].

Використання ріст регуляторів в сучасних умовах господарювання направлене на вирішення певних завдань щодо отримання певних показників врожайності та якості с/г продукції, а дешевизна їх використання зумовлює активне поширення в технологіях різної інтенсивності [13].

Крім підвищення продуктивності ріст стимулятори є стресопротекторами, надають захисний вплив рослинам від несприятливих погодніх чинників, різних шкочинних організмів, що особливо актуально за сьогоднішніх чітко виражених змін клімату [14].

Тому актуальним залишається встановлення оптимальної комбінації застосування мінеральних макро- та мікродобрив стимуляторів росту і розвитку рослин, які б забезпечили максимальну врожайність льонопродукції з високою якістю за вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Методика та умови проведення досліджень. Об'єктом досліджень є льон-довгунець. Дослідна робота проводилась на полях Інституту СГ Карпатського регіону НААН впродовж 2019 – 2020 рр. за методикою [15, 16] на сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті з наступними агрохімічними показниками (до закладки досліду) шару 0-20 см: гумус (за

Тюриним) – 1,5 – 1,6 %, рН (сольове) – 5,6-6,0, лужногідролізований азот (за Корнфілдом) – 105 – 110 мг, рухомий фосфор (за Кірсановим) – 111 – 114 мг, обмінний калій (за Кірсановим) – 101-107 мг на 1 кг ґрунту. Рельєф дослідних ділянок в основному рівнинний, з невеликим нахилом з півдня на північ. Попередником льону були зернові колосові. Дослідження проводили в польовому стаціонарі відділу рослинництва загальною площею 6,7 га в п'ятипільній сівоzmіні з наступним розміщенням культур. Схема досліду передбачала вивчення ефективності позакореневого застосування ріст стимуляторів та комплексних мікродобрив вітазим (1,0 л/га), еколайн універсал ріст аміно (2 л/га) і спектрум аскоріст (3 л/га) на сортах льону-довгунця Міандр та Оберіг. Вітазим – багатофункціональний бразисостероїдний біостимулятор, еколайн універсал ріст аміно-комплекс хелатованих мікроелементів та вільних амінокислот L- α ряду, спектрум аскоріст – екстракт водоростей *Ascophyllum nodosum* з додаванням широкого спектру мікроелементів. Норма висіву насіння (22 млн. сх. нас./га), внесення мінеральних добрив в дозі N₃₀P₆₀K₉₀ (фон). Площа ділянки: посівна 36 м²; облікова 25 м². Повторність досліду чотирикратна. Агротехніка – загальноприйнята для зони Лісостепу Західного. Після збирання попередника проводили лушення стерні, зяблеву оранку на глибину 22 – 24 см, навесні – першу культивуацію на глибину 10 – 12 см без боронування, другу передпосівну в два сліди – на глибину 8 – 10 см з боронуванням та коткуванням кільчасто-шпоровими котками. Для боротьби з бур'янами у фазу “ялинка” вносили бакову суміш гербіцидів агрітокс (1,0 л/га) та пантеру (1,8 л/га). Для боротьби з лляною блішкою використовували інсектицид фастак (150 мл/га).

Результати і обговорення. Проведена оцінка продуктивності льону-довгунця свідчить, що на неї істотний вплив мають елементи технології вирощування та погодні умови року. Аналізуючи погодні умови за роки досліджень, варто відмітити, що за період проведення досліджень спостерігалися екстремальні показники як температури повітря, так і кількості опадів в окремі короткі періоди вегетації рослин за різних етапів органогенезу. У 2019 р., загалом за квітень випало 32,8 мм за норми 51 мм (64,3 % до норми). У травні сума опадів була більшою 149,6 мм за норми 85 мм (176 % до середньобогаторічного показника). Запаси продуктивної вологи в ґрунті станом на 14 травня по культурах в сівоzmіні становили в межах 45-54 мм. Щодо температурного режиму, то підвищену температуру повітря спостерігали у квітні: 10,0⁰ С за норми 7,4⁰ С. Аномально високі температури спостерігали в червні: 21,2⁰ С (норма 16,3⁰ С) у поєднанні з нестачею опадів: випало 53,1 мм (57 %). Рівень зволоження (ГТК) коливався: у травні та серпні (I, II декади) він був надлишковим, червні – недостатнім, липні – оптимальним. Метеоумови 2020 вегетаційного року характеризувалися раннім відновленням вегетації та стрімким наростанням тепла. Спостерігали зростання температурних показників квітня на 1,5-1,7 °С. У II декаді червня температурний фон на 3,4°С перевищував норму. У червні середньомісячна температура повітря перевищувала середньобогаторічний показник на 1,1⁰С, у липні – на 1,4⁰С, у серпні – на

2,1 °С. У травні сума опадів становила 125,3 мм за норми 85 мм (125 %). Посушливі умови відмічено в кінці липня і впродовж I-II декад серпня (7,3-17,9 % від норми).

Аналіз стану посівів і перебігу метеорологічних умов свідчить, що в регіоні впродовж останніх років спостерігається тенденція до різких перепадів температур, значного потепління в окремі періоди та вкрай нерівномірний режим зволоження, що викликає фізіологічний стрес у рослин впродовж вегетації, який особливо негативний вплив має в період формування та досягання насіння та волокна. Такі перепади температурного режиму та опадів зумовлюють зміни тривалості проходження рослинами фаз та міжфазних періодів. Тому необхідно корегувати окремі елементи технології вирощування та диференціювати підходи до їх вивчення в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Зона західного Лісостепу України є зоною достатнього та надмірного зволоження (сума опадів за рік перевищує 600 мм, а середньорічна температура повітря становить 7,5° С. Екстремальні прояви погоди (посуха, надмірні опади) переважно мають недовготривалий характер в окремі періоди вегетації. Загальна тенденція свідчить, що спостерігається тенденція до підвищення середньодобової температури повітря, а річна кількість опадів залишається стабільною. Зокрема, аналіз погодних умов за період проведення досліджень вказує на те, що загальна кількість опадів коливається у межах 110 – 140 % (за два роки) і 70 – 90 % (за один рік) порівняно з середньобогаторічною. Характер їх розподілу по місяцях є різний і супроводжується в окремі періоди надмірним випаданням, часто у вигляді сильних злив (місячна норма за 3 – 5 діб) і є малоефективним. В окремі роки надмірні затяжні опади випадають від фази бутонізації до цвітіння. При порушенні гідротермічних умов під час формування в стеблах льону волокна та насіння в коробочках спостерігається більш інтенсивний розвиток комплексу хвороб на рослинах, ураження коробочок фузаріозним побурінням. Якщо надмірна кількість опадів спостерігається під час жнив, то відбувається проростання насіння в короочках, що спричинює зниження сформованої врожайності від 10 до 30 і більше відсотків та погіршення якості на продовольчих і насіннєвих посівах.

На продуктивність льону впливали також і елементи технології вирощування. Зокрема, застосування позакоренево комплексних мікродобрив та біопрепаратів (вітазим (1 л/га), еколайн універсал ріст аміно (2 л/га) та спектрум аскоріст (3,0 л/га) зумовило незначне (1 – 3 доби) збільшення тривалості періоду вегетації рослин льону для досліджуваних сортів, що відповідно мало певний вплив на зміну показників продуктивності та якості льоносировини.

Застосування препаратів позакоренево зумовило зниження кількості рослин, що загинули впродовж вегетації 2020 року в межах 2,4 – 3,4 % у сорту Міандр і 1,7 – 3,4 % у сорту Оберіг. Кращими виявились вітазим та спектрум аскоріст.

Рівень врожайності льоносоломки льону сортів льону різного екологічного типу змінювався за позакореневого живлення (табл. 1).

Таблиця 1 – Продуктивність сортів льону-довгунця залежно від елементів технології вирощування у товарних посівах, 2019-2020 рр. (т/га).

№ п/п	Фон живлення (В)	Урожайність льоносоломи, т/га	Відхилення до контролю, т/га	Відхилення до контролю, %	Урожайність насіння, т/га	Відхилення до контролю, т/га	Відхилення до контролю, %
Міандр (А)							
1	Контроль	5,21	-	-	0,75	-	-
2	Вітазим (1 л/га)	5,67	0,46	8,8	0,81	0,061	8,1
3	Еколайн універсал ріст аміно (2 л/га)	5,54	0,33	6,4	0,79	0,044	5,9
4	Спектрум аскоріст (3 л/га)	5,58	0,37	7,2	0,81	0,060	8,0
Оберіг							
5	Контроль	5.92	0.71	13.6	0,71	-0,038	-5,0
6	Вітазим (1 л/га)	6.19	0.98	18.9	0,77	0,016	2,1
7	Еколайн універсал ріст аміно (2 л/га)	6.13	0.92	17.6	0,77	0,018	2,4
8	Спектрум аскоріст (3 л/га)	6.13	0.92	17.6	0,79	0,039	5,1
А			0,38		0,0243		
В			0,35		0,045		
АВ			0,012		0,011		

Використання спектрум аскоріст в нормі 3,0 л/га на сорті Оберіг у середньому за 2019 – 2020 рр. зумовило приріст врожайності льоносоломи 0,92 т/га (17,6 %). Його ефективність на сорті Міандр становила 0,37 т/га (7,2 %). Використання вітазиму (1,0 л/га) зумовило вищий приріст продуктивності льоносоломи – 0,46 т/га (8,8 %) у сорту Міандр та 0,27 т/га (4,5 %).

Стосовно показника врожайності насіння, то найвищий врожай в середньому за 2019-2020 роки отримано у сорту Міандр за умови використання позакоренево стимуляторів росту та розвитку рослин вітазим (1,0 л/га) та спектрум аскоріст (3 л/га) – 0,81 т/га. При цьому врожайність на контролі становила 0,75 т/га. Врожайність насіння у сорту Міандр перевищувала показник сорту Оберіг 0,03 – 0,04 т/га.

Зазначені показники продуктивності формувались завдяки зміні відповідних показників структури врожаю (табл. 2).

Використання в технології вирощування льону-довгунця ріст стимуляторів і мікродобрив спричинило збільшення загальної і технічної висоти стебла та кількості коробочок на рослині. Найвищий приріст загальної висоти отримано у сорту Оберіг за використання вітазиму (1,0 л/га) – 3,0 см (3,5 %). Для сорту Міандр (контроль) цей показник становив 1,1 см (80,3 см за обприскування рослин водою). Для сорту Оберіг відмічено також вищі показники технічної висоти рослин також за умови застосування вітазиму – 71,8 см, що перевищує аналогічний показник для сорту Міандр на 5,0 – 5,7 см.

Таблиця 2 – Показники структури врожаю сортів льону-довгунця залежно від застосування ріст стимуляторів та мікродобрив, 2019-2020 рр.

Сорт	Загальна висота, см	Відхилення до контролю, см	Технічна висота, см	Відхилення до контролю, см	Кількість коробочок на рослині, шт	Відхилення до контролю, см	Діаметр середньої частини стебла, мм	Маса 1000 насінин, г
Міандр	79,9	-	66,1	-	8,5	-	1,4	5,2
	81,0	1,1	66,7	0,6	9,6	1,1	1,4	5,2
	81,3	1,4	67,3	1,2	9,7	1,2	1,3	5,2
	81,5	1,6	66,3	0,2	9,9	1,4	1,4	5,2
Оберіг	84,1	4,2	69,7	3,6	7,6	-1,0	1,2	5,1
	87,1	7,2	71,8	5,7	8,3	-0,3	1,4	5,2
	85,9	6,0	70,7	4,6	8,6	0,1	1,3	5,2
	86,4	6,4	70,4	4,3	8,2	-0,4	1,3	5,2

Щодо кількості коробочок на рослині, то вищі показники отримані при висіванні сорту Міандр та позакореневого внесення мікродобрива спектр аскоріст (3,0 л/га) – 9,9 шт, що на 1,4 шт/рослину перевищує контроль (8,5 шт). На сорті Оберіг за використання даного комплексного мікродобрива приріст становив 0,6 шт./рослину. Застосування ріст стимуляторів еколайн універсал ріст аміно (2,0 л/га) та вітазим (1,0 л/га) призвело до збільшення кількості коробочок на рослині в середньому 1,1 – 1,2 шт./рослину у сорту Міандр та 0,6 – 1,0 шт./рослину у сорту Оберіг.

Застосування досліджуваних ріст стимуляторів та мікродобрив мало вплив і на збільшення показника маси 1000 насінин у обох досліджуваних сортів на 0,1 – 0,2 г та діаметру середньої частини стебла на 0,1-0,2 мм.

Для сорту Міандр більш ефективним було використання ріст стимулятора вітазим (1,0 л/га). Його внесення позакоренево забезпечило отримання найбільшого умовно чистого прибутку на рівні 9 477 грн/га за рівня рентабельності 74,7 %.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах чітко виражених змін клімату, наявності різких перепадів температур, значного потепління в окремі періоди вегетації та вкрай нерівномірний режим зволоження, що викликає фізіологічний стрес у рослин, застосування комплексних мікродобрив та стимуляторів росту і розвитку рослин вітазим (1,0 л/га), еколайн ріст аміно (2,0 л/га) та спектр аскоріст (3,0 л/га) в технології вирощування льону-довгунця в товарних посівах сприяє подовженню тривалості вегераційного періоду на 2 – 4 доби, отримання істотного приросту врожайності.

Найвищий врожай насіння отримано у сорту Міандр за використання позакоренево стимулятора росту та розвитку рослин вітазим (1,0 л/га) на фоні внесення $N_{30}P_{60}K_{90}$ – 0,84 т/га (на контролі – 0,78 т/га). Врожайність насіння у сорту Міандр перевищувала показник сорту Оберіг на 0,04 т/га.

Використання рістстимулятора вітазим (1,0 л/га) позакоренево на сорті льону-довгунця Міандр забезпечило отримання найбільшого умовно чистого прибутку на рівні 9 477 грн/га за рівня рентабельності 74,7 %.

Список використаної літератури

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. 2-ге видання, виправлене. Київ : ЦНЛ, 2004. 808 с.
2. Ресурсозберігаюча технологія вирощування льону-довгунця : практичні рекомендації. Глухів, 2006.
3. Агроекологічні основи раціонального використання добрив / О. О. Созінов та ін. Зб. наук. пр. ІА і БУААН. Київ, 1999. С. 77–96.
4. Господаренко Г. М. Основи інтегрованого застосування добрив. Київ : НІЧЛАВА, 2002. 344 с
5. Карпець І. П. Технологія вирощування льону-довгунця на волокно і насіння в умовах Прикарпаття. Коломия, 2001. 32 с.
6. Кузьменко Н.Н. Эффективность доз удобрений, рассчитанных методом компенсации выноса, при выращивании льна-долгунца. *Агротехника*. 2001. №10. С. 40-43.
7. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Волкогон та ін. Київ: Аграрна наука, 2011. 156 с.
8. Панников В. Д. Географическая сеть опытов с удобрениями на новом этапе. *Химия в сельском хозяйстве*. 1971. № 12. С. 12–25.
9. Сало Л. В., Доброван Д. А. Урожайність насіння льону олійного за різних способів застосування мікродобрив. *Агротехніка і ґрунтознавство*. 2015. Вип. 82. С. 54-59.
10. Андрушків М.І. Льон на Львівщині. Львів: Каменярь, 1972. 59 с.
11. Шувар А. М. Продуктивність сортів льону-довгунця різного еколого-географічного походження залежно від строків збирання в умовах Лісостепу Західного. *Луб'яні та технічні культури* : зб. наук. праць. Суми: ФОП Щербина І.В. 2018. Вип. 6 (11). С 81-87.
12. Скорченко А.Ф., Карпець І.П., Ковальов В.Б. Основи ведення льонарства в сучасних умовах. Київ: Нора-принт, 2002. С. 3-6.
13. Камінський В.Ф. Біологічне землеробство в умовах зміни клімату. *Посібник українського хлібороба*. 2017. № 1. С. 28-31.
14. Екологічна безпека застосування інгібіторів росту рослин / В.В.Григоришин та ін. «*Naukowa myse informacyjna pomieki, 2016*» : materiały XII Miedzynazodowej monkwowi – pzactyaznej Konferencji. Przemysle i Nauke i studia. 2016. Vol. 11. P. 30-31.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Колос, 1979. 416 с.
16. Методичні вказівки з фітосанітарної оцінки стікості селекційного матеріалу льону-довгунця до фузаріозу. Суми : [б. в.], 2007. 12 с.

PRODUCTIVITY OF LONG FIBER FLAX VARIETIES UNDER THE INFLUENCE OF RESTREGULATING PREPARATIONS AND COMPLEX MICROFERTILIZERS IN THE CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE

Antin Shuvar, Andrii Dzubailo

INSTITUTE OF AGRICULTURE OF CARPATHIAN REGION NAAS OF UKRAINE

A comparative assessment of the productivity of long fiber flax varieties was made, the level of influence of various microfertilizers with the content of biologically active substances on plant survival, the main indicators of crop structure and its quality were determined.

It is established that the use of complex microfertilizers and plant growth and growth stimulants vitazim (1.0 l/ha), ecoline amino growth (2.0 l/ha) and spectrum ascorist (3.0 l/ha) in the technology of flax growing in the soil and climatic conditions of the Western Forest-Steppe zone of Ukraine contributes to the prolongation of the growing season by 2-4 days, obtaining a significant increase in yield. The highest seed yield was obtained in the variety Miandr with the

use of foliar stimulator of plant growth vitazim (1.0 l/ha) on the background of nutrition N30R60K90 - 0.84 t/ha (on control - 0.78 t/ha). Seed yield in Miandr variety exceeded that of Oberig by 0.04 t/ha.

The use of the growth stimulant vitazim (1.0 l/ha) foliarly on the long flax variety Miander ensured the highest conditionally net profit of UAH 9,477 hrn / ha at a profitability level of 74.7%.

Keywords: fiber flax, microfertilizers, growth stimulants, productivity

REFERENCES

1. Lykhochvor V.V. Roslynyntstvo. (2004) *Tekhnolohiia vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Technology of crops growing]*. 2-he vydannia, vypravlene. Kyiv : TsNL. 808.
2. *Resursozberihaiucha tekhnolohiia vyroshchuvannia lonu-dovhuntsia [Resource-saving technology for fiber flax growing]: praktychni rekomendatsii*. Hlukhiv, 2006.
3. Sozinov O. O. et al. (1999) Ahroekolohichni osnovy ratsionalnoho vykorystannia dobryv [Agroecological bases of rational use of fertilizers]. *Zb. nauk. pr. IA i BUAA*. Kyiv. 77–96.
4. Hospodarenko H. M. (2002) *Osnovy intehrovanoho zastosuvannia dobryv [Essentials of integrated fertilizer application]*. Kyiv : NICH LAVA. 344.
5. Karpets I. P. (2001) *Tekhnolohiia vyroshchuvannia lonu-dovhuntsia na volokno i nasinnia v umovakh Prykarpattia [Technology of growing flax for fiber and seeds in the Carpathians]*. Kolomyia. 32.
6. Kuz'menko N.N. (2001) *Jeffektivnost' doz udobrenij, rasschitanykh metodom kompensacii vynosu, pri vyrashhivanii l'na-dolgunca [The effectiveness of fertilizer doses calculated by the method of compensation for removal, when growing long flax]*. *Agrohimiia*. №10. 40-43.
7. Volkohon V.V. et al. (2011) *Metodolohiia i praktyka vykorystannia mikrobykh preparativ u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [Methodology and practice of using microbial preparations in technologies of crops growing]*. Kyiv: Ahrarna nauka, 156.
8. Pannikov V. D. (1971) *Geograficheskaja set' opytov s udobrenijami na novom jetape [Geographical network of experiments with fertilizers at a new stage]*. *Himija v sel's'kom hozjajstve*. № 12. 12–25.
9. Salo L. V. & Dobrovan D. A. (2015) *Urozhainist nasinnia lonu oliinoho za riznykh sposobiv zastosuvannia mikrobdobryv [Yield of oilseed flax with different methods of application of microfertilizers]*. *Ahrokhimiia i gruntознаvstvo*. Vyp. 82. 54-59.
10. Andrushkiv M.I. (1972) *Lon na Lvivshchyni [Flax in the Lviv region]*. Lviv: Kameniar. 59.
11. Shuvar A. M. (2018) *Produktyvnist sortiv lonu-dovhuntsia riznoho ekoloho-heohrafichnoho pokhodzhennia zalezno vid strokiv zbyrannia v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Productivity of fiber flax varieties of different ecological and geographical origin depending on the terms of harvesting in the conditions of the Western Forest-Steppe]*. *Lubiani ta tekhnichni kultury : zb. nauk. prats.* Sumy: FOP Shcherbyna I.V. Vyp. 6 (11). 81-87.
12. Skorchenko A.F., Karpets I.P. & Kovalov V.B. (2002) *Osnovy vedennia lonarstva v suchasnykh umovakh [Essentials of flax growing in modern conditions]*. Kyiv: Nora-prynt. 3-6.
13. Kaminskyi V.F. (2017) *Biolohichne zemlerobstvo v umovakh zminy klimatu [Organic farming in the context of climate change]*. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba*. № 1. 28-31.
14. Hryhoryshyn V.V. et al. (2016) *Ekolohichna bezpeka zastosuvannia inhibitoriv rostu roslyn [Environmental safety of plant growth inhibitors]*. «*Naukova myse informecyjne pomieki, 2016*» : *matezialy XII Miedzynazodowej monkwii – pzactyaznej Konfereney. Przemysle i Nauke i studia*. Vol. 11.30-31.
15. Dospheov B.A. (1979) *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Field experiment methodology (with the basics of statistical processing of research results)]*. Moskva: Kolos. 416.
16. *Metodychni vkazivky z fitosanitarnoi otsinky stikosti selektsiinoho materialu lonu-dovhuntsia do fuzariozu [Methodical instructions on phytosanitary assessment of resistance of selection material of fiber flax to fusariosis]*. Sumy : [b. v.], 2007. 12.