

23. Петренко Н. А. Классификация однолетних астр / Н. А. Петренко // Цветоводство. – 1976. – № 1 – С. 13.
24. Петренко Н. А. Однолетние астры / Н. А. Петренко. – Л. : Лениздат, 1973. – 136 с.
25. Рыженкова Ю. И. Астры однолетние / Ю. И. Рыженкова. – М. : МСП, 2005. – 64 с.
26. Тахтаджян А. Л. Флористичні області Землі / А. Л. Тахтаджян // Академія наук СРСР. Ботанічний інститут ім. В. Л. Комарова. – Л. : Наука, Ленінградське відділення. – 247 с.
27. Черненко В. Л. Методика оцінки селекційного матеріалу капусти за рівнем стійкості проти основних хвороб та шкідників / В. Л. Черненко, К. М. Черненко, О. А. Трущева // Овочівництво і баштанництво. – 2005. – Вип. 50. – С. 136–140.
28. Черненко К. М. Особливості паразитизму збудників чорної гнилі та вихідний матеріал моркви для селекції на стійкість : автореф. дис. на здобуття наук. степеня канд. біол. наук / К. М. Черненко. – Харків, 2003. – 35 с.
29. Чумаков Ф. У. Основные методы фитопатологических исследований / Ф. У. Чумаков, И. И. Минкевич. – М. : Колос, 1974. – 407 с.
30. Яременко Л. М. Селекция астры однолетней — *Callistephus chinensis*. / Л. М. Яременко // Яременко Л. М. Интродукция растений и зеленое строительство / Л. М. Яременко. – К., 1973. – С. 156.
31. Яременко Л. М. К вопросу о селекции астры однолетней на Украине / Л. М. Яременко // Тезисы докл. Всесоюз. конф. по теоретическим вопросам интродукции растений. – М., 1983. – С. 200–202.
32. Crous P. W. Phytopathogenic Fungi from South Africa / P. W. Crous, A. J. L. Phillips, A. P. Baxter ; University of Stellenbosch. – Press, 2000. – 358 p.

УДК: 633.521:631.81

С. М. В'юнцов

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБНОГО ПРЕПАРАТУ ПОЛІМІКСОБАКТЕРИН

У сучасному землеробстві існує агроекологічний напрям, який передбачає застосування нових технологій вирощування сільськогосподарських культур, що забезпечують одержання екологічно чистої і біологічно повноцінної продукції рослинництва. Високу екологічну й економічну ефективність цих технологій обумовлюють мікробні препарати, які здатні поліпшувати азотне та фосфорне живлення рослин.

За результатами досліджень було встановлено, що застосування мікробного препарату поліміксобактерин, для бактеризації насіння, позитивно впливає на

структуру врожаю льону-довгунця. Що в кінцевому результаті дало можливість отримати достовірні прирости урожаю льонопродукції: соломи – 2,0 т/га; насіння – 0,16 т/га.

Ключові слова: льон-довгунець, бактеризація насіння, мікробний препарат, поліміксобактерин, урожайність.

Постановка проблеми

Льон-довгунець є традиційною технічною культурою Поліських та Прикарпатських регіонів України, чому сприяють ґрунтово-кліматичні умови цих регіонів, що межують із Білоруссю та північно-західними регіонами Росії, які з далеких часів славилися як постачальники льоноволокна на світових ринках. Льонарство України відіграло вагому, а часом вирішальну роль у розвитку галузі рослинництва Поліської зони України. Однак останніми роками посівні площі льону-довгунця в Україні скоротилися в десятки разів. Основною причиною є неналежна підтримка Держави галузі льонарства, величезні ціни на паливно-мастильні матеріали, добрива, застаріла техніка та ін.

Культурою, що високо вибаглива до родючості ґрунтів та достатнього накопичення в них легкорозчинних та доступних поживних речовин, є льон-довгунець. У цієї культури особливий розвиток кореневої системи; понижена здатність засвоювати елементи живлення із важкодоступних форм; короткий період інтенсивного кореневого живлення. Впродовж всього періоду вегетації її необхідно забезпечувати достатньою кількістю поживних речовин для отримання високого врожаю льонопродукції. Щодо мінеральних добрив, то вносити їх доцільно на програмований урожай у певному співвідношенні, залежно від рівня родючості ґрунту, зони вирощування й попередника та з врахуванням коефіцієнтів використання їх з ґрунту та добрив. Від рівня вологості та температури залежить те, як засвоюються елементи живлення із ґрунту і мінеральних добрив [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним із провідних ресурсних засобів підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва є мінеральні добрива, а головним показником серед агротехнічних заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур є окупність мінеральних добрив [2]. Із матеріальних ресурсів, які використовуються в землеробстві, вони найбільш енергоємні.

Згідно з результатами досліджень вітчизняних та закордонних вчених [3], приріст врожаю волокна за рахунок внесення добрив коливається в межах від 0,08 до 0,38 т/га, залежно від співвідношення елементів живлення, часу, способу внесення та властивостей ґрунту.

У рослин льону-довгунця є така властивість – інтенсивно засвоювати елементи живлення із ґрунту за відносно слабозвинutoї кореневої системи за короткий період: бутонізації–цвітіння. До моменту цвітіння льон-довгунець

засвоює 70–84% азоту, 67–80% фосфору та 71–96% калію від загальної кількості цих елементів, потрібних для утворення всього урожаю [4].

Згідно з дослідженнями багатьох науковців льон-довгунець виносить з ґрунту азоту – 1,3–1,5 кг, фосфору 0,37–0,52 кг, калію – 0,62–1,37 (на утворення 1 ц повітряно-сухої маси загального врожаю – соломи і насіння), [5].

Період максимальної потреби у поживних речовинах – це кінець фази „ялинка” – початок швидкого росту, в який можна передбачити величину програмованого врожаю і в деякій мірі управляти процесом добової швидкості росту і формуванням урожайності та якості продукції за показниками листової діагностики, враховуючи особливості живлення за фазами росту та розвитку [6].

У період сходи – „ялинка ” потреба рослин льону-довгунця в елементах живлення є відносно невеликою тому, що формується коренева система і спостерігається мінімальна швидкість росту стебел. У фазі „ялинка ” рослини використовують невелику кількість елементів живлення: азоту – 2,4–4,3%, фосфору – 0,6–0,9% і калію – 3,0–4,5%. На початку вегетаційного періоду рослинам льону необхідні всі елементи живлення у доступній формі, у певному співвідношенні. Нестача їх гальмує ріст і розвиток, що призводить до зниження урожаю.

За даними П. А. Голобородько [7], за період вегетації льон-довгунець засвоює: азоту 70–80%, фосфору 20–25% та калію 60–70%.

У нашій державі внесення в ґрунт NPK становить 19 кг /га, що набагато нижче середньосвітового показника. Нині фактичне застосування фосфорних добрив менше 0,1 млн т д.р., тобто 3–4 кг д.р./га. Різке зниження рівня застосування мінеральних добрив пов’язане з їхньою високою вартістю, зростанням цін на енергоносії та імпорту сировину. Але льон-довгунець вимогливий до мінеральних добрив. Фосфор є важливим біогенним мікроелементом для нормального розвитку льону-довгунця [8].

При нестачі фосфору в ґрунті слабо розвивається коренева система. При внесенні його у ґрунт підвищується урожай та якість льону-довгунця. Період від проростання насіння до фази „ялинка” є критичним по відношенню до потреб льону у цей період. Тому у перші дні росту і розвитку фосфорне голодування призводить до зниження урожаю насіння та соломи [9].

Один з найважливіших біологічних процесів, що в умовах сучасного землеробства визначає стратегію мобілізації фосфору в ґрунті – мікробна трансформація фосфатів, яка зумовлює забезпечення рослин доступними сполуками фосфору [10].

У підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур та родючості ґрунтів поряд з органічними і мінеральними добривами важлива роль належить використанню бактеріальних препаратів. Суть їх дії полягає в направленому використанні корисних мікроорганізмів. Крім того, відносно низька вартість,

висока окупність, простота застосування, безпечність для навколишнього середовища зумовлюють їх широке застосування [11].

Згідно з результатами досліджень [12] встановлено, що застосування мікробного препарату поліміксобактерин у технологіях вирощування льону-довгунця в умовах полісся є ефективним засобом оптимізації фосфорного живлення рослин, підвищення урожайності культури, та дозволяє отримати додатковий прибуток 388,8–1123,2 грн/га. Рентабельність виробництва зростає у 1,4–7 разів (залежно від скоростиглості сортів).

Тому застосування поліміксобактерину має практичне значення при вирощуванні льону-довгунця. Поліміксобактерин – біодобливо застосовується для бактеризації насіння льону-довгунця з метою покращення фосфатного живлення рослин, підвищення продуктивності та захисту рослин від фітопатогенних грибів [13].

Мета, завдання та методика досліджень

Польові дослідження проводили в 2013–2015 роках в умовах дослідного поля ЖНАЕУ Черняхівського району Житомирської області за методикою ВНДІЛ 1978 р. [14]. Статистичну обробку урожайних даних по льоносоломі та насінню здійснювали методом дисперсійного аналізу з рівнем ймовірності 0,95 (Доспехов Б. А., 1979) [15].

Дослідження проводилися на сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах, які мали невисокий вміст гумусу (по Тюріну) – 1,34–1,66%, рН_{сол.}–4,8–5,0; Нг–2,92–3,79 мг-екв./100 г ґрунту; підвищений вміст рухомого фосфору (по Кірсанову) – 14,3–15,8 мг/100г ґрунту, середній вміст обмінного калію (по Масловій) – 10,5–11,7 мг/100 г ґрунту.

Досліджували вплив поліміксобактерину порівняно з дією суперфосфату за різних доз (30, 45, 60) за наступною схемою:

1. Контроль (обробка насіння водою)
2. N₃₀P₃₀K₃₀
3. N₃₀P₄₅K₆₀
4. N₃₀P₆₀K₉₀
5. Поліміксобактерин (бактеризація насіння)
6. N₃₀P₃₀K₃₀ + П (бактеризація насіння)
7. N₃₀P₄₅K₆₀ + П (бактеризація насіння)
8. N₃₀P₆₀K₉₀ + П (бактеризація насіння)*

* Бактеризація насіння поліміксобактерином.

Щодо погодних умов то в 2013 році вони були досить екстремальними для сільськогосподарських рослин, у тому числі і для льону-довгунця. Так, у травні-червні випало опадів близько до норми, але в основному, у вигляді злив.

Вегетаційний період 2014 року був досить контрастним, як за кількістю опадів та температурним режимом, так і за запасами продуктивної вологи в ґрунті.

Погодні умови 2015 року характеризувалися як екстремально-посушливі. Виняток становив травень місяць, протягом якого випало 64 мм опадів (136 % норми), що дало можливість отримати нормальні сходи.

Так, згідно даних щодо погодних умов слід відмітити, що опади атмосферної вологи та температурний режим дещо відрізнявся від середньобагаторічних показників, а в деяких місяцях і значно. Проте за таких екстремальних погодних умов нам вдалося отримувати пристойний урожай насіння і соломи льону.

Результати досліджень

Важливими морфологічними ознаками льону-довгунця які впливають на урожайність і якість льонопродукції є висота рослин, особливо технічна довжина, кількість насіння в коробочках та діаметр стебла. Ці показники зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1. Структура льону-довгунця залежно від застосування мікробного препарату поліміксобактерин (середнє за 2013–2015 рр.)

Варіанти	Висота рослин, см		Кількість коробочок на рослині, шт.	Кількість насіння в коробочці, шт.	Діаметр стебла, мм
	загальна	технічна			
1	2	3	4	5	6
1.Контроль (обробка насіння водою)	68,2	59,2	2,8	5,7	1,5
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	73,3	67,0	3,4	6,2	1,5
3. N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	75,1	64,8	3,6	6,7	1,5
4. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	82,1	72,2	3,7	7,1	1,5
5.Поліміксобактерин (бактеризація насіння)	75,6	67,1	3,1	6,2	1,4
6. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + П (бактеризація)	75,5	69,2	3,6	6,8	1,4
7. N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ + П	81,7	72,2	3,8	6,9	1,4
8. N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + П	90,2	83,8	4,4	7,5	1,3

З даних таблиці видно що в середньому за три роки досліджень загальна висота рослин коливалася в межах від 68,2 см на контрольному варіанті до 90,2 см на варіанті застосування бактеризації насіння на фоні удобрення N₃₀P₆₀K₉₀. За чистої бактеризації насіння без удобрення на варіанті № 5 вона сягала 75,6 см,

що на 7,4 см більше за контроль, проте поступалася удобреному варіанту в дозі $N_{30}P_{60}K_{90}$. Щодо технічної довжини то вона найбільша на восьмому варіанті і становить 83,8 см, що на 15,6 см більше за контроль та на 11,6 см за удобрений варіант такою ж нормою, але без бактеризації насіння. Інші структурні показники були найвищими на варіанті удобрення $N_{30}P_{60}K_{90}$ з додатковою бактеризацією і становили кількість коробочок на рослині 4,4, кількість насінин в коробочці 7,5 із діаметром рослини 1,3 мм.

Зазначені показники структури льону-довгунця значно вплинули і на урожайність льонопродукції, які представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Урожайність льону-довгунця залежно від застосування мікробного препарату поліміксобактерин (середнє за 2013–2015 рр.)

Варіанти	Урожайність, т/га					
	соломи	приріст		насіння	приріст	
		т/га	%		т/га	%
1. Контроль (обробка насіння водою)	3,52	–	100	0,38	–	100
2. $N_{30}P_{30}K_{30}$	3,94	0,42	112	0,39	0,01	103
3. $N_{30}P_{45}K_{60}$	4,14	0,62	118	0,44	0,06	117
4. $N_{30}P_{60}K_{90}$	5,17	1,65	147	0,46	0,08	120
5. Поліміксобактерин (бактеризація насіння)	4,82	1,30	137	0,48	0,10	127
6. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + П (бактеризація)	4,18	0,66	119	0,39	0,01	104
7. $N_{30}P_{45}K_{60}$ + П	5,25	1,73	149	0,53	0,15	140
8. $N_{30}P_{60}K_{90}$ + П	5,49	1,97	156	0,54	0,16	143
Нір $0,95$, т/га						
2013 р.	0,23			0,021		
2014 р.	0,21			0,017		
2015 р.	0,20			0,010		

Як видно з даних таблиці 2 максимальними були врожаї насіння і соломи льону-довгунця у 7 і 8 варіантах дослідів, де використовували бактеризацію насіння поліміксобактерином за удобрення $N_{30}P_{45}K_{60}$ та $N_{30}P_{60}K_{90}$. Обробка насіння водою за цих же доз удобрення сприяла отриманню врожаю соломи 4,14 та 5,17 т/га і 0,44 і 0,45 т/га насіння. Слід додати, що варіанти дослідів з другого по восьмий забезпечили статистично достовірний приріст врожаю соломи лляної.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Застосування мікробного препарату поліміксобактерин у технології вирощування льону-довгунця в умовах Полісся є ефективним засобом оптимізації фосфорного живлення рослин, підвищення врожайності соломи та насіння.

Подальші дослідження слід зосередити на вивчення впливу даного препарату на різні сорти льону-довгунця.

Література

1. *Локоть О. Ю.* Шляхи раціонального використання добрив у льонарстві / *О. Ю. Локоть, І. В. Гриник* // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 3. – С. 21–25.
 2. *Локоть О. Ю.* Ефективне застосування агрохімікатів при вирощуванні льону-довгунця / *О. Ю. Локоть, І. В. Гриник*. – Чернігів, 2003. – С. 7–8.
 3. *Карпова З. С.* Расход минеральных удобрений и извести на получение тонны волокна / *З. С. Карпова* // Тр. ВНИИЛ. – 1975. – Вып. 13. – С. 192–195.
 4. *Лихочвор В. В.* Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур / *В. В. Лихочвор*. – К. : Центр навч. л-ри, 2004. – 808 с.
 5. *Скорченко А. Ф.* Основи ведення льонарства в сучасних умовах / *А. Ф. Скорченко, І. П. Карпець, В. Б. Ковальов*. – К. : Нора-прінт, 2002. – С. 3–6.
 6. *Тихомирова В. Я.* Повышение эффективности удобрений на посевах льна-долгунца / *В. Я. Тихомирова, О. Ю. Сорокина, Н. Н. Кузьменко* // Достижение науки и техники АПК. – 2002. – № 6. – С. 38–39.
 7. *Голобородько П. А.* Ресурсозберігаюча технологія вирощування льону-довгунця / *П. А. Голобородько*. – Глухів, 2001. – С. 3–11.
 8. *Гриник І. В.* Застосування мікробного препарату поліміксобактерин для підвищення врожайності льону-довгунця / *І. В. Гриник, О. Ю. Локоть, Л. М. Токмакова* // Вісн. аграр. науки. – 2007. – № 4. – С. 19–21.
 9. *Петрова Л. И.* Питание растений льна-долгунца макро- й микроэлементами / *Л. И. Петрова* // Технические культуры. – 1992. – № 1. – С. 30–36.
 10. Особливості фосфорного живлення гречки при застосуванні бактеризації та рістстимулятора залежно від агрофону / *В. В. Волкогон, Н. В. Луценко, С. Б. Дімова* [та ін.] // Фосфор і калій у землеробстві. Проблеми мікробіологічної мобілізації : матеріали міжнар. наук.-прак. конф. (Чернігів, 2004 р.). – Чернігів ; Х., 2004. – С. 20–29.
 11. Агрохімія : підручник / *М. М. Городній, С. І. Мельник, А. С. Малиновський* [та ін.] ; за ред. *М. М. Городнього*. – К. : АЛЕФА, 2003. – 775 с.
 12. *Карпець І. П.* Якість продукції льону-довгунця і олійного за різних способів сівби й удобрення / *І. П. Карпець, О. М. Дрозд* // Вісн. аграр. науки. – 2005. – № 6. – С. 21–24.
 13. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні // Захист рослин. – 2004. – № 2/3. – С. 38–39.
 14. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом / ВНИИЛ. – Торжок, 1978. – 77 с.
 15. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / *Б. А. Доспехов*. – [Изд. 5-е, доп. и перераб.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
-
-