

УДК 633.521:631.8

С. Б. Шваб

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ АЙСБЕРГ

Висвітлено питання щодо вирощування льону олійного на Поліссі та впливу систем удобрення і норм висіву (5,0, 7,5 та 10,0 млн шт./га) на загальну та технічну висоту рослин і вміст волокна в стеблах досліджуваного сорту Айсберг. Встановлено, що найбільш доцільною нормою добрив, яка забезпечує отримання підвищеного вмісту волокна в стеблах є $N_{34}P_{80}K_{90}$ на всіх досліджуваних нормах висіву насіння. Найвища як загальна, так і технічна висота рослин льону формується при внесенні полуторної норми добрив $N_{52}P_{120}K_{135}$ на всіх досліджуваних нормах висіву насіння. Поглиблений аналіз формування технічної висоти у рослин льону олійного дав можливість встановити, що підвищення густоти стеблостою за рахунок норм висіву зменшує відсоткову частину технічної висоти рослин.

Найвищий вміст волокна в стеблах формується у варіанті з внесенням повної норми мінеральних добрив $N_{34}P_{80}K_{90}$ на всіх досліджуваних нормах висіву насіння.

Ключові слова: льон, удобрення, норми висіву, продуктивність, вміст волокна.

Постановка проблеми

Льон олійний є сировиною для виробництва технічної олії. Насіння його містить 49% жиру, який швидко висихає (йодне число 175–195), утворюючи тонку гладеньку блискучу плівку. Доброякісну олію використовують у деяких галузях промисловості: лакофарбовій для виготовлення натуральної оліфи, лаків, емалей, різних фарб для підводних робіт; електротехнічній, автомобільній, суднобудівній та ін., а також у миловарінні, медицині.

Широко використовують макуху льону олійного, яка містить 33,5% білка та близько 9% жиру і за кормовими якостями переважає макуху інших рослин для годівлі тварин.

У стеблах льону міститься 10–15 % волокна, придатного для виробництва грубих тканин і шпагату. Солома, яка містить до 50% целюлози, слугує сировиною для виробництва цигаркового паперу, картону. З відходів (костриці) виготовляють будівельні плити [2].

Наразі серед зарубіжних країн найбільші площі льону олійного в США, Індії, Канаді, Аргентині. Загальна світова площа його становить близько 6,0 млн га. Середня світова врожайність насіння льону 1,16 т/га. В Україні льон олійний вирощують у степовій і лісостеповій зонах.

В умовах Полісся, де, завдяки випаданню достатньої кількості опадів для перетворення соломи у тресту, безпосередньо на площах його вирощування і наявності льонопереробних заводів олійний льон може стати багатим джерелом як для виробництва насіння, так і короткого льоноволокна.

Аналіз останніх досліджень

Одним з основних факторів зовнішнього середовища, що впливають на ріст і розвиток рослин є використання мінеральних добрив.

На думку Д. Шпаара, Х. Гинаппа, В. Щербакова та ін. [8] оптимальна доза мінеральних добрив повинна становити 60–90 кг/га P_2O_5 і 90–120 кг/га K_2O . Для визначення кількості азотних добрив необхідно встановити вміст мінерального азоту в шарі ґрунту 0–60 см безпосередньо перед посівом. Крім цього необхідно врахувати очікувану густоту стояння шляхом контролю витрат посівного матеріалу і кількості пророслого насіння. Якщо результати такого аналізу показують, що оптимальна для даної місцевості густота стояння не перевищується, а вміст азоту достатній для даного типу ґрунту, можна внести до 80 кг/га азоту.

Автори О. І. Зінченко, В. В. Лихочвор [2, 4] рекомендують під льон олійний вносити азоту 45–60, фосфору 45–60 та калію 45–60 кілограм діючої речовини на гектар.

О. Масляний [6] для умов Миколаївської області рекомендує вносити під льон з осені $N_{45}P_{60}K_{30}$. Під час сівби на його думку слід обов'язково вносити 50 кг/га нітроамофоски, що дає змогу рослинам краще розвиватися у початковій періоді росту, коли в ґрунті ще достатньо вологи.

Однією з біологічних особливостей льону олійного є слабка залежність урожаю культури від норми висіву.

Живетін В. В., Гінзбург Л. Н. [1] рекомендують висівати льон вузькорядним і звичайним рядковим способами, з нормою висіву насіння 50–60 кг/га і глибиною заробки насіння 3–7 см.

Згідно з даними Г. С. Кияка [3], льон необхідно висівати від 40 до 60 кг/га. У посушливих районах норму висіву необхідно зменшувати до 30–40 кг/га. На насінних ділянках при широкорядному способі сівби норма висіву

повинна становити 25 кг/га. За використання льону на волокно і насіння норму висіву необхідно збільшувати на 10–15 кг/га.

Richard J. Soffe [9] в умовах Великобританії вважає оптимальною густотою 400–500 рослин/м², зниження густоти призводить до збільшення забур'янення посівів і нерівномірного досягання коробочок. Вища густина стояння призводить до вилягання рослин, зменшення врожаю насіння та стійкості до хвороб.

Як бачимо з аналізу літературних джерел, погляди стосовно норми висіву насіння льону олійного і норм мінеральних добрив досить різні, що й спричинило необхідність встановлення оптимальних значень цих показників для льону олійного, який вирощують в умовах Полісся України.

Мета, завдання та методика проведення досліджень

Метою досліджень є вивчення закономірностей формування урожаю олійного льону залежно від норм добрив і норм висіву насіння, а також розробка технології його вирощування в умовах Полісся України для отримання високого урожаю волокна і насіння.

Дослідження проводили на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету (навчальне господарство "Україна" Черняхівського району) та в науковій лабораторії кафедри рослинництва. Польові досліді закладали на ясно-сірих ґрунтах, які мають легкий механічний склад, добру водопроникність та аерацію.

Вміст поживних речовин в орному шарі становить: рухомого фосфору (за Кірсановим) – 11,0, обмінного калію (за Кірсановим) – 8,8, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 7,3 мг на 100 г ґрунту.

Для досліджень використовували сорт льону олійного Айсберг, який виведений Інститутом олійних культур УААН (м. Запоріжжя) і введений до реєстру сортів України.

Схема досліді передбачала три норми мінеральних добрив: повну (N₃₄P₈₀K₉₀), половину та полуторну. На фоні цих добрив вивчали три норми висіву насіння 5,0; 7,5 та 10,0 млн схожих насінин на гектар. Мінеральні добрива (34,4%-ву аміачну селітру; 19,5%-вий гранульований простий суперфосфат і 28%-ву калімагнезію) вносили навесні під передпосівну культивуацію. Сіяли льон у III декаді квітня сівалкою СЗЛ – 3,6 на глибину 3–4 см.

Облікова площа кожної ділянки – 25 м². Розміщення ділянок систематизоване, повторність 4-разова. Облік урожаю здійснювали поділянково, після досягання рослин у снопах. Статистичну обробку даних здійснювали на ЕОМ за методикою дисперсійного аналізу [7].

Результати досліджень

Коренева система у льону олійного розвинена слабо, проте ріст її не припиняється до дозрівання культури. Для одержання високих урожаїв необхідно, щоб льон був забезпечений усіма необхідними елементами живлення протягом усього періоду вегетації і особливо в перші фази росту та розвитку.

Використання повного мінерального добрива забезпечує стабільні та високі врожаї волокна і насіння льону олійного. Надлишок або нестача того чи іншого елемента живлення негативно впливає на формування стебел льону, а в підсумку – на врожай волокна і насіння.

Таблиця Вплив норм висіву та мінеральних добрив на загальну і технічну висоту стебел льону олійного сорту Айсберг, см (середнє за 2010–2013 рр.)

Норма добрив	Фази росту і розвитку				
	"ялинка"	бутонізації	цвітіння	достигання	
	загальна			загальна	технічна
Норма висіву насіння 5,0 млн шт./га					
без добрив (контроль)	11,7	21,6	30,0	38,4	24,0
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	11,7	22,3	30,9	39,2	25,6
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	12,2	23,8	33,0	41,9	26,9
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	12,8	26,2	36,2	45,6	28,3
Норма висіву насіння 7,5 млн шт./га					
без добрив (контроль)	11,7	23,0	31,2	40,9	25,2
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	12,1	25,7	34,4	43,2	26,0
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	12,8	27,9	37,5	46,8	27,0
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	13,2	29,5	39,0	48,6	28,6
Норма висіву насіння 10,0 млн.шт./га					
без добрив (контроль)	11,9	23,6	32,0	40,7	24,8
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	12,2	25,2	34,3	43,8	25,5
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	12,6	27,9	37,4	46,3	26,9
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	13,0	29,1	38,3	47,5	28,4

Вивчення динаміки росту льону сорту Айсберг показало, що загушення посівів за рахунок збільшення норми висіву насіння на одиницю площі прискорює ростові процеси, внаслідок чого рослини мають більшу висоту. Особливо посилюються ростові процеси у льону в разі внесення мінеральних добрив. З підвищенням норми елементів мінерального живлення N₅₂P₁₂₀K₁₃₅ темпи росту зростають. При нормі висіву 5,0 млн шт./га насіння, висота рослин уже в фазу "ялинка" з внесенням мінеральних добрив підвищилась більше як на 1 см і становила 12,8 см. На варіантах з

нормою висіву насіння 7,5–10,0 млн шт./га на підвищених фонах мінерального живлення формувалась також вищою. В період від фази "ялінка" до бутонізації приріст рослин у висоту був у цілому більш суттєвим. Висота рослин помітно змінилася під впливом загушення внаслідок підвищення норм висіву насіння на гектар. Різниця в висоті рослин на фоні без добрив при цьому досягала 4 см.

Суттєвий вплив на ростові процеси рослин льону виявив рівень мінерального живлення. Цей фактор життя рослин позитивно впливав на темпи росту не залежно від густоти стояння рослин у посівах, сформованих нормою висіву насіння. У досліджуваного сорту Айсберг висота рослин в умовах підвищеної норми внесення мінеральних добрив досягла від 21,6 до 29,5 см при густоті посіву 7,5 млн шт./га насіння.

Більш посилені темпи росту рослин спостерігалися в міжфазний період бутонізація-цвітіння. Приріст рослин у висоту за цей час становив від 8,3–9,2 см на фоні без добрив залежно від норм висіву насіння до 8,4–10,5 см за умов різного рівня мінерального живлення. Проте кращі умови для ростових процесів рослин льону склалися тоді, коли була оптимізована густота стояння рослин у ценозі. Такі умови, що найбільше сприяли росту рослин льону, створилися в посівах з густотою стояння рослин у межах 5,0–7,5 млн.шт./га. Подальший період росту і розвитку рослин льону цього сорту аж до збирання характеризується також ритмічним нарощуванням висоти рослин. Було встановлено, що на цьому етапі розвитку різниці в прирості рослин у висоту зі зміною густоти стеблостою в посіві на фоні без добрив не встановлено. Загальний приріст висоти за цей період склав 8,4–8,7 см. Покращення умов мінерального живлення шляхом внесення різних норм мінеральних добрив на цьому етапі вегетації льону як і в попередньому стимулювало дещо посилений ріст рослин у порівнянні з варіантами без їх використання. Максимальний приріст висоти рослин становив до 9,6 см у ценозах з густотою 7,5 млн рослин на гектарі.

Технічна висота рослин льону олійного сорту Айсберг була в повній залежності від загальної – більша загальна висота – більша в цілому і технічна висота. Ця пряма залежність мотивує розробку заходів, що сприяють одержанню льонопродукції кращої якості і ефективності. Поглиблений аналіз формування технічної висоти у рослин льону олійного дав можливість встановити, що підвищення густоти стеблостою за рахунок норм висіву зменшує відсоткову частину технічної висоти рослин.

Якість волокна льону олійного, так як і волокна льону-довгунця, залежить від багатьох причин: сорту, кондиційності насіння, ґрунту, способів його обробітку та удобрення, густоти посіву, догляду за льоном під час його росту і розвитку, фази стиглості і способів збирання, способу обмолоту насіння і первинної обробки.

За роки досліджень загальний вміст волокна в рослинах льону олійного сорту Айсберг (рис. 1) при висіві 5,0 млн шт./га на фоні без внесення

мінеральних добрив (контроль) становив 11,6%. З внесенням мінеральних добрив у нормах $N_{17}P_{40}K_{45}$ і $N_{34}P_{80}K_{90}$ приріст вмісту волокна становив відповідно 0,2 і 0,7%. Підвищення норми мінеральних добрив до $N_{52}P_{120}K_{135}$ не сприяло підвищенню вмісту волокна, а навпаки відмічалась тенденція до його зменшення. В посівах де нормою висіву насіння було 7,5 млн насіння на гектар на фоні без внесення добрив вміст волокна в рослинах льону становив 12,2%. При внесенні половинної та повної норми мінеральних добрив ($N_{17}P_{40}K_{45}$ і $N_{34}P_{80}K_{90}$) загальний вміст волокна підвищився на 0,7–1,0%. З підвищенням норми мінеральних добрив до $N_{52}P_{120}K_{135}$ спостерігалось зниження загального вмісту волокна. Підвищення норми висіву насіння до 10,0 млн насінин на гектар на варіантах без добрив сприяло формуванню в рослинах льону підвищеного вмісту волокна до 12,9%. Внесення мінеральних добрив у нормах $N_{17}P_{40}K_{45}$ і $N_{34}P_{80}K_{90}$ покращувало процеси формування волокна в рослинах льону внаслідок чого його загальна кількість підвищилася на 0,1–0,3%.

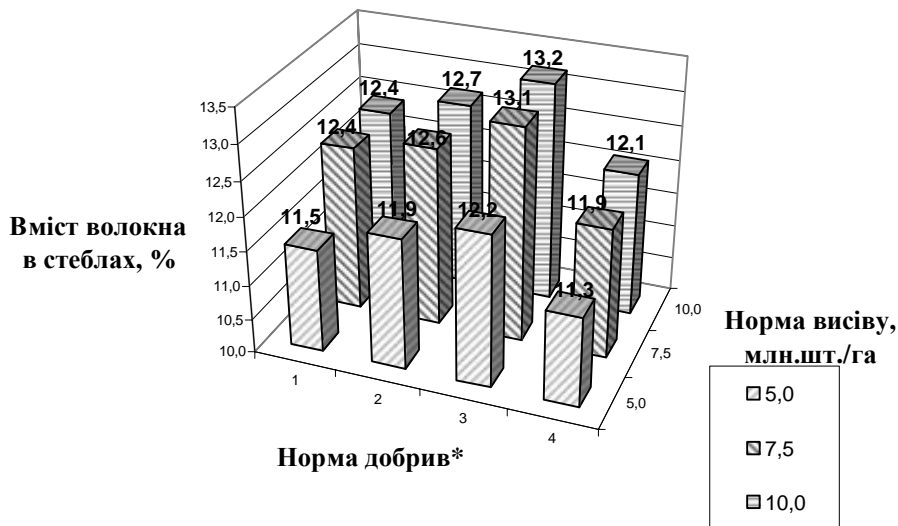


Рис. 1. Вплив норм висіву насіння та мінеральних добрив на вміст волокна у стеблах рослин льону олійного сорту Айсберг, % (середнє за 2010–2013 рр.)

*Примітка. Норма добрив: 1 – без добрив (контроль); 2 – $N_{17}P_{40}K_{45}$; 3 – $N_{34}P_{80}K_{90}$; 4 – $N_{52}P_{120}K_{135}$.

Висновки та перспективи подальших досліджень

В умовах Полісся України за допомогою регулювання норм внесення мінеральних добрив та оптимальних норм висіву насіння можна суттєво впливати на ростові процеси та формування врожаю льону олійного.

Найвища як загальна, так і технічна висота рослин льону формується при внесенні полуторної норми добрив $N_{52}P_{120}K_{135}$ на всіх досліджуваних нормах висіву насіння.

Найвищий вміст волокна в стеблах формується у варіанті з внесенням повної норми мінеральних добрив $N_{34}P_{80}K_{90}$ на всіх досліджуваних нормах висіву насіння.

Планується вивчення впливу різного удобрення, попередників та обробітку ґрунту на врожайність і якість насіння льону олійного.

Література

1. Живетин В. В. Масличный лен и его комплексное использование / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург. – М. : ЦНИИКАЛП, 2000. – 96 с.
2. Зінченко О. І. Рослиництво: підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; за ред. О. І. Зінченка. – К. : Аграр. освіта, 2001. – 382 с.
3. Кияк Г. С. Рослиництво / Г. С. Кияк. – К. : Вища шк., 1982. – С. 253–254.
4. Лихочвор В. В. Рослиництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор. – [2-е вид., випр.]. – К. : Центр навч. літератури, 2004. – 808 с.
5. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування / А. В. Чехов, О. М. Лапа, Л. Ю. Міщенко [та ін.]. – К. : Універсал-Друк, 2007. – 60 с.
6. Масляний О. А льон цвіте синьо, синьо і на Півдні України / О. Масляний // Пропозиція. – 2003. – № 2. – С. 40–41.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : [учебник] / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
8. Шпаар Д. Яровые масличные культуры / Д. Шпаар, Х. Гинапп, В. Щербаков ; под общ. ред. В. А. Щербакова. – Мн. : ФУАинформ, 1999. – 288 с.
9. Richard J. Soffe. The Agricultural Notebook // J. Soffe Richard. – 20th Edition / Seale-Hayne University of Plymouth UK. – Blackwell : Science, 2003. – P. 100–102.