

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

В.Г. ДІДОРА, доктор сільськогосподарських наук
М.Ф. РИБАК, С.Б. ШВАБ, кандидати сільськогосподарських наук
Житомирський національний агрокологічний університет

Висвітлено питання щодо вирощування льону олійного на Поліссі та впливу систем внесення добрив і норм висіву (5.0, 7.5 та 10.0 млн. шт/га) на загальну та технічну висоту рослин, вміст волокна в стеблах і вміст олії в насінні досліджуваного сорту Дебют.

Олія льону є основною сировиною, яку отримують із льону олійного та використовують у виробництві лаків, фарб, штучної шкіри, мила та ін. Основний компонент олії — ліноленова кислота — є найбільш ненасиченою, що визначає її високу біологічну активність і здатність швидко висихати. Останнє робить лляну олію практично незамінною у виробництві фарб та інших антикорозійних покриттів, а також високоякісного лінолеуму. З неї виготовляють оліфу, яку застосовують у суднобудуванні, у житловому і промисловому будівництві. У США широко використовуються емульсійні фарби, виготовлені на лляній олії. У Канаді використовується лляна олія для виготовлення солевитривалого складу з метою зміцнення поверхні тротуарів і асфальтованих доріг.

Велику цінність має солома льону олійного. У ній міститься в середньому 10–15% волокна четвертого-п'ятого номерів. При найнижчому врожаї соломі один гектар посіву льону олійного може дати 1,5 ц волокна, придатного для виробництва мішковини, шпагату, мотузок, брезенту і ін. Стебла олійного льону можна використовувати не тільки для одержання волокна: солома містить більш 50% целюлози, що дає можливість використовувати її для виробництва паперу і картону. У Канаді і США з волокна олійного льону виготовляють цигарковий папір. У середньому з кожного гектара льону можна отримати до 300 кг паперової сировини [5].

Використовуючи волокно льону олійного в Україні, промисловість може створювати постійну базу місцевої сировини для отримання катоніну.

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

Д Шпаар, Х Гинап, В. Щербак [9] вважають, що оптимальною дозою мінеральних добрив є 60–90 кг/га P_2O_5 і 90–120 кг/га K_2O . Для визначення кількості азотних добрив необхідно визначити вміст мінерального азоту в шарі ґрунту 0–60 см безпосередньо перед посівом. Крім

цього необхідно врахувати очікувану густоту рослин шляхом контролю витрат посівного матеріалу і кількості пророслого насіння. Якщо результати такого аналізу показують, що оптимальна для даної місцевості густина рослин не перевищується, а вміст азоту достатній для даного типу ґрунту, можна внести до 80 кг/га азоту.

Згідно даних Г.С.Кияка [3], льон необхідно висівати з нормою насіння від 40 до 60 кг/га. У посушливих районах норму висіву необхідно зменшувати до 30–40 кг/га. На насінневих ділянках при широкорядному способі сівби норма висіву повинна становити 25 кг/га. При використанні льону на волокно і насіння норму висіву необхідно збільшувати на 10–15 кг/га.

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, варто обов'язково вносити 50 кг/га нітроамофоски, що дає змогу рослинам краще розвиватись у початкові періоди росту, коли в ґрунті ще достатньо вологи.

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

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

В.В. Лихочвор [4] стверджує, що норму висіву необхідно встановлювати з розрахунку 5–7 млн. схожих насінин на 1 га або 50–70 кг/га при рядковому способі сівби. Для широкорядного способу сівби норма висіву повинна становити 3,5–4,0 млн.га або 35–40 кг/га.

Richard J. Soffe [10] в умовах Великобританії вважає оптимальною густрою — 400–500 рослин/м², а зниження густоти призводить до збільшення забур'янення посівів і нерівномірного досягання коробочок. Більш висока густина рослин призводить до вилягання рослин, зменшення врожаю насіння та зниженням стійкості до хвороб.

Як видно з аналізу літературних джерел, думки відносно густоти рослин льону олійного досить суперечливі. Це й викликало необхідність встановлення оптимальних значень цих показників для різних сортів льону олійного, що вирощують в умовах Полісся України.

Методика 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 дослідження закладали на світло-сірих ґрунтах, які мають легкий механічний склад, добру водопроникність і добру аерацію.

Вміст поживних речовин в орному шарі складає: рухомого фосфору (за Кірсановим) — 11,4, обмінного калію (за Кірсановим) — 9,0, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) — 7,6 мг на 100 г ґрунту.

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

Схема дослідження включала три норми мінеральних добрив: повну ($N_{34}P_{80}K_{90}$), 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; 18,7%-вий гранульований простий суперфосфат і 28%-ву калій-магнезію) вносили навесні під передпосівну культивування. Сіяли льон 20–25 квітня сівалкою СЗЛ-3,6 на глибину 3–4 см.

Облікова площа ділянки — 25 м². Розміщення ділянок систематичне, повторність 4-разова. Облік урожаю здійснювали на кожній ділянці окремо після досягання в снопах. Статистичну обробку даних проводили на ЕОМ за методикою дисперсійного аналізу (за Б.О. Доспеховим, 1985) [7].

Результати досліджень. Зовнішні ознаки стебел льону, які характеризують якість волокна, змінюються під впливом різних агротехнічних прийомів вирощування і умов живлення рослин. Особливо впливають на довжину стебел погодні умови росту льону. При сприятливих метеорологічних умовах у період росту льону, товщина стебел у всій довжині буває майже однаковою, наближаючись до циліндричної, що є найбільш бажаним. Нестача вологи призводить до передчасного цвітіння льону, внаслідок чого стебла виростають короткими.

Для нормального розвитку льон потребує достатньої кількості поживних речовин. Надлишок чи нестача того чи іншого елемента живлення негативно впливає на формування стебел льону, а в кінцевому результаті - на врожай волокна і насіння. Керуючись вимогами льону до умов вирощування та дотримуючись технології, можна отримувати високі врожаї волокна і кондиційного насіння.

Вивчення динаміки росту льону сорту Дебют показало, що загущення 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, і найвищими вони є при внесенні полуторної норми добрив ($N_{52}P_{120}K_{135}$). При висіві всіх досліджуваних норм насіння висота рослин уже в фазу "ялинка" з внесенням мінеральних добрив підвищилась більше як на 1 см.

1. Вплив норм висіву та мінеральних добрив на загальну і технічну довжину стебел льону олійного сорту Дебют (2007–2008 рр.), см

Норма добрив	Фази росту і розвитку				
	”ялинка”	бутонізації	цвітіння	достигання	
	загальна	загальна	загальна	загальна	технічна
Норма висіву насіння 5,0 млн.шт./га					
без добрив (контроль)	10,9	21,1	29,4	38,3	23,8
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	11,3	23,1	32,1	40,4	24,7
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	12,1	24,3	33,1	42,1	26,0
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	12,5	26,4	35,5	44,6	26,7
Норма висіву насіння 7,5 млн.шт./га					
без добрив (контроль)	12,2	23,4	32,3	41,4	26,1
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	12,7	25,3	34,4	43,7	26,8
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	13,1	27,2	36,2	45,7	27,4
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	13,4	28,9	38,1	47,6	29,2
Норма висіву насіння 10,0 млн.шт./га					
без добрив (контроль)	12,1	23,7	32,0	40,9	25,6
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	12,5	25,3	33,7	43,0	26,0
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	13,0	26,9	35,4	44,7	27,3
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	13,4	28,8	38,1	47,6	28,2

Найбільш активний ріст рослин відмічений від фази ”ялинка” до бутонізації, де приріст перевищував 10–15 см залежно від густоти стеблостою. Ріст рослин у наступні міжфазні періоди був практично рівномірним і складав у кожному з них, у залежності від густоти посіву, від 8,3–8,9 см на фоні без добрив і до 8,3–9,5 см за умов різного рівня мінерального живлення.

Технічна висота рослин льону олійного сорту Дебют 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 та ефективності.

Аналіз формування технічної довжини стебел досліджуваного сорту олійного льону показав, що відносна технічна довжина стебел у відношенні до загальної складала 59,2–63,0%.

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.

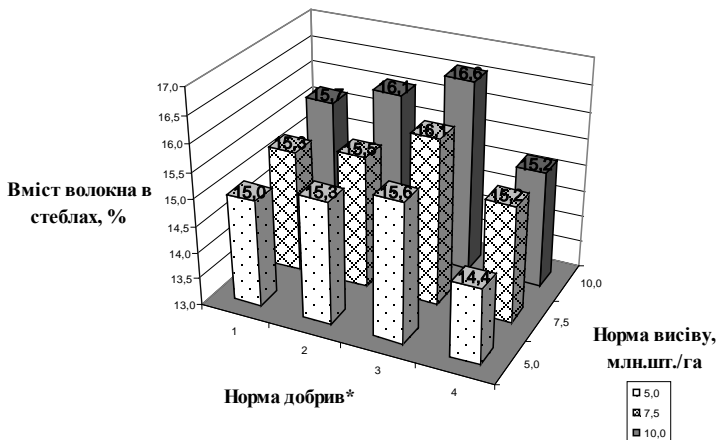


Рис. 1. Вплив норм висіву насіння та мінеральних добрив на вихід волокна рослин льону олійного сорту Дебют, % (середнє за 2007–2008 рр.)

*Примітка. Норма добрив: 1 — без добрив (контроль); 2 — N₁₇P₄₀K₄₅; 3 — N₃₄P₈₀K₉₀; 4 — N₅₂P₁₂₀K₁₃₅

У посівах при висіві на гектар 5,0 млн. штук на фоні без внесення мінеральних добрив (контроль) вміст волокна в рослинах становив 15,0%. При половинній та повній нормі внесених мінеральних добрив (N₁₇P₄₀K₄₅ і N₃₄P₈₀K₉₀) приріст вмісту волокна в цілому в рослинах становив 0,3–0,6%. В порівнянні з контролем внесення мінеральних добрив в нормі N₅₂P₁₂₀K₁₃₅ обумовило зниження вмісту волокна в рослинах на 0,6%.

У посівах, де нормою висіву насіння було 7,5 млн. насіння на гектар на фоні без внесення добрив, вміст волокна в рослинах льону становив 15,3%. При внесенні половинної та повної норми мінеральних добрив (N₁₇P₄₀K₄₅ і N₃₄P₈₀K₉₀) вміст волокна підвищився на 0,2–0,8%. З підвищенням норми мінеральних добрив до N₅₂P₁₂₀K₁₃₅ спостерігалось зниження 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 15,7%. Внесення мінеральних добрив у нормах N₁₇P₄₀K₄₅ і N₃₄P₈₀K₉₀ покращувало процеси формування волокна в рослинах льону, внаслідок чого його загальна кількість підвищилась на 0,4–0,9%. Підвищення норми мінеральних добрив до N₅₂P₁₂₀K₁₃₅ не було ефективним, оскільки внаслідок цього помітно зменшувалась кількість волокна.

Одним із суттєвих факторів у житті рослин є волога. Нестача вологи викликає у рослин якісні зміни в складі насіння. Під впливом абіотичних факторів, особливо показників гідротермічного коефіцієнту змінюється вміст і якість олії.

І.А. Мінкевич, В.Е. Борковський [8] вважають, що в різних географічних зонах насіння льону олійного одного і того ж сорту в сухому кліматі Одеси містить 36% олії, а у вологому, м'якому кліматі Сочі — до 38%.

Вміст олії залежить від засвоєваних рослинами поживних речовин ґрунту. Кожен ботанічний вид олійних рослин має свій оптимальний відношення до кількості різних поживних речовин у ґрунті, і відхилення від нього в той чи інший бік призводить до зниження вмісту олії в насінні.

Білок створюється з амінокислот, які синтезуються переважно за рахунок азоту, що поглинають рослини з ґрунту. У насінні, що дозріває, білки утворюються переважно з азотистих речовин, накопичених у вегетативних органах і знаходяться головним чином у листках. Азотні добрива сприяють не тільки підвищенню урожайності насіння, але і вмісту в ньому білка.

Результати досліджень показують, що кількість опадів і сума активних температур за період вегетації льону олійного суттєво впливають на вміст олії в насінні.

У 2007 році сприятлива температура повітря і достатня кількість вологи під час посіву були сприятливими для швидкої і дружньої появи сходів. У травні ріст льону дещо уповільнився в зв'язку з тим, що в 1 декаді місяця опадів випало на 5,6 мм менше від середньобагаторічних показників. У 2 декаді травня опадів випало на 13,0 мм менше від середньобагаторічних показників. У червні температура повітря була близькою до середньобагаторічної. У липні опадів випало майже у 2 рази більше до середньобагаторічних даних і температура була на 2,0°C вище середньобагаторічної. Від фази цвітіння до визрівання показник середньодобової температури повітря знаходився в межах 20,3°C, середньодобова кількість опадів склала 15,1 мм, а тому збирання проходило за сприятливої погоди.

У 2008 році за період вегетації льону випало 208,6 мм опадів при середньодобовій температурі 17,8°C. У квітні посів льону олійного проходив при недостатній кількості вологи в ґрунті та при вищій середньодобовій температурі повітря. За цих обставин проростання насіння відбувалося повільно. Проте, в травні температура перевищила середньобагаторічну за місяць на 1,0°C, а опадів випало на 9,3 мм менше, за таких умов льон значно поступився його висоті, порівняно з 2007 роком. У червні, в період швидкого росту опадів випало 7,9 мм при середньобагаторічній кількості за цей період 73,0 мм, при температурі в межах норми. Під час цвітіння–дозрівання опадів випало на 47,2 мм менше, ніж середньобагаторічні показники, що помітно відобразилося на урожайності насіння.

Отримані експериментальні дані (табл. 2) показують, що в середньому за два роки вміст олії в насінні залежно від густоти посіву знаходився в межах 36,11–38,52%. Порівняно з варіантом без застосування мінеральних

добрив (контроль), внесення половинної норми сприяло збільшенню вмісту олії в насінні від 0,28 до 0,87%. Внесення повної норми забезпечило збільшення вмісту олії на 0,41–1,83%. Застосування полуторної норми добрив забезпечило збільшення вмісту олії до 1,37%, але ефективність цієї норми дещо знижується.

2. Вплив норм висіву і мінеральних добрив на вміст олії в насінні льону олійного сорту Дебют (2007–2008 рр.), %

Норма добрив	Вміст олії в насінні, %	+/- до контролю
Норма висіву насіння 5,0 млн.шт./га		
без добрив (контроль)	36,11	–
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	36,39	0,28
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	36,52	0,41
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	36,11	–
Норма висіву насіння 7,5 млн.шт./га		
без добрив (контроль)	36,72	–
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	37,51	0,79
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	38,11	1,39
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	37,61	0,89
Норма висіву насіння 10,0 млн.шт./га		
без добрив (контроль)	36,69	–
N ₁₇ P ₄₀ K ₄₅	37,56	0,87
N ₃₄ P ₈₀ K ₉₀	38,52	1,83
N ₅₂ P ₁₂₀ K ₁₃₅	38,06	1,37

На вміст олії у насінні льону помітно вплинули погодні умови в роки проведення досліджень і недостатня кількість опадів при одночасному недоборі суми активних температур від середньобагаторічних значень.

Внаслідок проведених аналізів із визначення вмісту олії в насінні льону сорту Дебют було встановлено, що оптимальною нормою мінеральних добрив при різних нормах висіву насіння є N₃₄P₈₀K₉₀. Підвищення норми внесення добрив до N₅₂P₁₂₀K₁₃₅ стримувало накопичення олії в насінні до 0,50%.

Висновки. 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 N₅₂P₁₂₀K₁₃₅ на всіх досліджуваних нормах висіву насіння. Підвищений вміст волокна в стеблах формується у варіанті з внесенням повної норми мінеральних добрив N₃₄P₈₀K₉₀ на всіх досліджуваних нормах висіву насіння.

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

Перспективи подальших досліджень. Планується вивчення впливу різних систем внесення добрив, попередника та обробітку ґрунту на врожайність і якість насіння льону олійного.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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. Рослинництво: підручник / О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножко; за ред. О.І. Зінченка. — К.: Аграрн. освіта, 2001. — 382 с.
3. Кияк Г.С. Рослинництво / Г.С.Кияк. — К.: Вища школа, 1982. — С.253–254.
4. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В.Лихочвор. — [2-е вид. випр.]. — К.: Центр навчальної 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. Методика полевого опыта: (с основами стат. обраб. результатов исслед.) / Б.А.Доспехов. — [5-е изд., доп. и перераб.]. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
8. Минкевич И.А. Масличные культуры / Минкевич И.А. Борковский В.Е. — М.: Госсельхозиздат. — 1952. — 580 с.
9. Шпаар Д. Яровые масличные культуры / Д.Шпаар, Х.Гинапп, В.Щербаков; под общ. ред. В.А. Щербакова. — Мн.: "ФУАинформ", 1999. — 288 с.
10. Richard J. Soffe. The Agricultural Notebook 20th Edition. Seale-Hayne University of Plymouth UK. — Blackwell: Science, 2003. — P. 100–102.

Одержано 12.03.10

Отражен вопрос относительно выращивания льна масличного на Полесье и влияния систем удобрения и норм высева (5,0, 7,5 и 10,0 млн. шт/га) на общую и техническую высоту растений, содержание волокна в стеблях и содержание масла в семенах исследуемого сорта Дебют.

Ключевые слова: лён масличный, система удобрения, норма высева, содержание волокна, содержание масла.

The paper highlights the problems related to growing oil-bearing flax in the Polissya zone as well as the influence of fertilization systems and seeding rates (5.0, 7.5 and 10.0 mln pcs/ha) on the general and technical height of plants, fiber content in stalks and oil content in the seeds of Debyut variety investigated.

Key words: *oil-bearing flax, fertilization system, seeding rate, fiber content, oil content.*