

Житомирський національний агроекологічний університет

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Висвітлені 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.

Постановка проблеми

Льон олійний – цінна харчова та лікувальна культура. Насіння льону містить до 49 % олії, яка 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. Олію можна вживати в їжу [4].

Стебло льону олійного і, тим більше, льону проміжного містить, як і льондовгунець в луб'яній частині стебла 10–15 % луб'яного целюлозного волокна. Для текстильної переробки волокно олійного льону значно гірше довгунцевого. Воно грубіше, з округлою формою розрізу, містить велику кількість лігніну. З соломи льону олійного краще отримувати тільки коротке волокно або луб.

В Канаді 15 % від загальної кількості зібраної соломи льону олійного фірма Ecusta Fibres Schweitzer Maudnit використовує спеціальний цигарковий папір. Дві інші фірми Duvafibrilne, Caniva Skand Vuir Insulation також стали використовувати солому льону олійного в промисловості. З неї отримують неткані матеріали, які використовують для армування композиційних матеріалів. Економічний ефект від промислового використання соломи льону олійного становить 1500–2000 американських доларів за 1 т волокна [3].

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

Аналіз останніх досліджень

Вивченням норм висіву олійного льону в різні роки широко займалися різні науково-дослідні установи.

Твердження щодо слабкої залежності урожаю культури від норми висіву насіння іншими вченими як підтверджується, так і заперечується.

Richard J. Soffe [12] в умовах Великобританії вважає оптимальною густиною – 400–500 рослин/м², зниження густоти призводить до збільшення забур'янення посівів і нерівномірного досягання коробочок. Більш висока густина стояння призводить до вилягання рослин, зменшення врожаю насіння та зниження стійкості до хвороб.

Шпаар Д., Гинапп Х., Щербаков В. та ін. [11] стверджують, що максимально допустима густина стояння рослин на кращих ґрунтах повинна становити 500 рослин/м², на гірших – 400 рослин/м², а оптимум становить – 300–450 рослин/м². При вирощуванні льону олійного на родючих ґрунтах слід вибирати більш високу, на бідних ґрунтах – більш низьку норму висіву. При її визначенні враховують бажану кількість рослин/м², масу тисячі насінин, лабораторну і польову схожість.

Борисонік З.Б., Михайлов В.Г. та ін. [2] в степовій зоні України рекомендують висівати при звичайному рядковому способі сівби по 50–70 кг/га, а при широкорядному – 35–40 кг/га.

Згідно з даними Г.С.Кияка [5] норма висіву льону – 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. При використанні льону на волокно і насіння норму висіву необхідно збільшувати на 10–15 кг/га.

Фахівці Інституту олійних культур УААН рекомендують норму висіву 4–5 млн шт/га схожого насіння або 30–40 кг/га. Мінімальна норма стосується ранніх строків сівби, максимальна – більш пізніх [8].

Одним з основних факторів, що впливає на ріст і розвиток рослин є застосування мінеральних добрив.

Надходження поживних речовин в рослини в онтогенезі і використання їх поряд з продуктами фотосинтезу в процесах обміну речовин визначає умови формування врожаю сільськогосподарських культур і його якості.

Городній М.Г., Борисонік З.Б., Михайлов В.Г. та ін. [1, 2] вважають, що оптимальними нормами мінеральних добрив під льон олійний є внесення N₄₅ - P₆₀K₄₅ кг/га, що підвищує врожайність насіння на 2,6 ц/га. На врожай насіння позитивно впливає післядія органічних і мінеральних добрив.

Зінченко О.І., Лихочвор В.В. [4, 6] рекомендують під льон олійний вносити азоту 45–60, фосфору 45–60 та калію 45–60 кілограм діючої речовини на гектар.

Масляний О. [9] 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 розвиватись у початкові періоди росту, коли в ґрунті ще достатньо вологи. У посушливі роки припосівне внесення комплексних добрив давало до 35 % приросту врожаю.

Як бачимо, погляди відносно норми висіву насіння льону олійного і норм мінеральних добрив досить різні. Це і викликало необхідність встановлення оптимальних значень цих показників для льону олійного в умовах Полісся України.

Об'єкти та 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 дослідні заклали 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 Айсберг, який виведений Інститутом олійних культур УААН (м. Запоріжжя) і уведений до реєстру сортів України.

Схема дослідів 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 каліймагnezію) вносили навесні під передпосівну культивуацію. Сіяли льон 20–25 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 поділяночно після досягання в снопах. Статистичну обробку даних проводили на ЕОМ за методикою дисперсійного аналізу (за Б.О. Доспеховим, 1985) [10].

Результати досліджень

Висота стебла – дуже важлива ознака якості льону. Чим вище стебло і більша його технічна довжина, тим більше довгого волокна міститься в ньому. Високі стебла з більшою технічною довжиною мають довгі елементарні волоконця і довге технічне волокно. Чим тонше стебло, тим краща якість його волокна, так як елементарні волоконця в ньому мають

тонкі стінки і невелику порожнину в середині, таке волокно є більш гнучким, еластичним і міцним.

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. За сприятливих метеорологічних умов у період росту льону, товщина стебел по всій довжині буває майже однаковою, наближаючись до циліндричної, що є найбільш бажаним. Нестача вологи призводить до передчасного цвітіння льону, внаслідок чого стебла виростають короткими [7].

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

Таблиця. Вплив норм висіву та мінеральних добрив на загальну і технічну висоту стебел льону олійного сорту Айсберг, см (середнє за 2007–2008 рр.)

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)	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 $N_{52}P_{120}K_{135}$ темпи росту зростають. За норми висіву 5,0 млн шт./га насіння висота рослин уже в фазу "ялинка" з внесенням мінеральних добрив підвищилась більше ніж 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 "ялинка" до бутонізації приріст рослин у висоту був у цілому більш суттєвим. Висота рослин помітно змінилась під впливом загушення внаслідок підвищення норм висіву насіння на гектар. Різниця у 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 в 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 густина стояння рослин в ценозі. Такі умови, що найбільше сприяли росту рослин льону, створилися в посівах з густиною стояння рослин в 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. При цьому 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 в ценозах з густиною 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, 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.

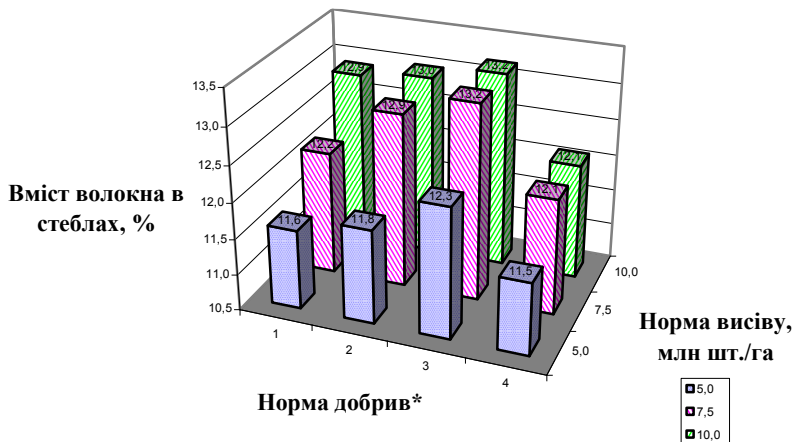


Рис. 1. Вплив норм висіву насіння та мінеральних добрив на загальний вихід волокна рослин льону олійного сорту Айсберг, % (середнє за 2007–2008 рр.)

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

За роки досліджень загальний вміст волокна в рослинах льону олійного сорту Айсберг (рис. 1) за висіву 5,0 млн шт./га на фоні без внесення мінеральних добрив (контроль) становив 11,6 %. З внесенням мінеральних добрив в 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 %. За внесення 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 в 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 підвищилась на 0,1–0,3 %.

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 1,5 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.

Перспективи подальших досліджень

Планується вивчення впливу різних систем удобрення, попередника та обробітку ґрунту на врожайність і якість насіння льону олійного.

Література

1. *Городній М.Г.* Олійні та ефіроолійні культури / *М.Г.Городній*. – К.: Урожай, 1970. – С.91–118.
2. Довідник по олійних культурах / *З.Б.Борисонік, В.Г.Михайлов, Б.К.Погорлецький* [та ін.]. – К.: Урожай, 1988. – С.153–167.
3. *Живетин В.В.* Масличный лен и его комплексное использование / *В.В.Живетин, Л.Н.Гинзбург*. – М.: ЦНИИКАЛП, 2000. – 96 с.
4. *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.
5. *Кияк Г.С.* Рослинництво / *Г.С.Кияк*. – К.: Вища школа, 1982. – С.253–254.
6. *Лихочвор В.В.* Ро+слинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур / *В.В.Лихочвор*. – [2-е вид. випр.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
7. *Льноводство* / *В.В.Макаров, Н.Д.Матвеев, И.С.Мелашкевич* [и др.]. – М.: Огиз-сельхозгиз, 1948. – С.21–23.
8. *Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування* / *А.В.Чехов, О.М.Лана, Л.Ю.Мищенко* [та ін.]. – К.: «Універсал-Друк», 2007. – 60 с.
9. *Масляний О.* А льон цвіте синьо, синьо і на Півдні України / *О.Масляний* // Пропозиція. – 2003. - №2. – С.40–41.
10. *Методика полевого опыта: (с основами стат. обраб. результатов исслед.)* / *Б.А.Доспехов*. - [5-е изд., доп. и перераб.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
11. *Шнаар Д.* Яровые масличные культуры / *Д.Шнаар, Х.Гинанп, В.Щербаков*; под общ. ред. *В.А. Щербакова*. - Мн.: "ФУАинформ", 1999. – 288 с.
12. *Richard J. Soffe.* The Agricultural Notebook 20th Edition. Seale-Hayne University of Plymouth UK. – Blackwell: Science, 2003. – P. 100–102.