

УДК 633.521.006.83:631.8(438.42)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВОГО СКЛАДУ, НОРМИ ВИСІВУ ТА УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

*Ю. Шеремет, асистент, В. Дідора, д. с.-г. н.
Житомирський національний агроекологічний університет*

Постановка проблеми. Світове виробництво насіння льону олійного з кожним роком зростає. Так, зокрема у 2012 році воно склало 2,1 млн тонн. В Україні ж не спостерігаємо тенденції до збільшення виробництва цієї цінної енергетичної культури. У 2012 році вирощено лише 57 тис. т, а експорт становив 48 тис. т. Урожайність льону надто низька – в межах 0,8–0,9 т/га, водночас у США вона складає 1,4–1,5, Канаді – 1,2–1,5, Росії – до 1,2 т/га. Причиною цього є відсутність комплексного підходу до агротехніки льону олійного, яка визначає сукупність цінних технологічних показників насіння, зокрема й якість його олії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рослинні олії – це суміш тригліцеридів жирних кислот. Для харчових цілей використовують переважно рослинні жири, до складу яких входять олеїнова, лінолева та ліноленова жирні кислоти [1; 2].

Пальмітинова зі 16 атомами та стеаринова з 18 атомами вуглецю є насиченими жирними кислотами, тому що не містять подвійних і потрійних зв'язків між атомами вуглецю. Олеїнова, лінолева та ліноленова кислоти несуть 18 атомів вуглецю, ейкозенова – 20, до складу ерукової кислоти входять 22 атоми вуглецю. Ці кислоти називають ненасиченими, тому що вони мають один (олеїнова, ейкозинова, ерукова), два (лінолева) або три (ліноленова) подвійні зв'язки, внаслідок розщеплення яких в організмі людини й тварин утворюються інші незамінні речовини [1; 5].

Вимоги до якості олії та її жирнокислотного складу різняться залежно від його призначення. В олії для салатів повинна переважати лінолева кислота, а в олії для харчової промисловості, виготовлення маргаринів і виробництва консервів бажаний високий вміст олеїнової кислоти. Для лакофарбової промисловості потрібні культури і сорти, що дають висихаючі олії, з високим йодним числом і вмістом ліноленової кислоти до 80 % [2].

Постановка завдання. З огляду на господарське значення олійних культур, зокрема льону олійного, стають актуальними вивчення та розробка технологічних прийомів його вирощування у такій льоносійній зоні, якою є Полісся України. Ставимо завдання вивчити насінневу продуктивність та якість олії льону олійного залежно від сорту, норм висіву насіння і доз удобрення посівів.

Виклад основного матеріалу. Методика досліджень. Технологічні показники якості льону олійного залежно від сортового складу (Блакитно-помаранчевий, Симпатик та Еврика), доз мінеральних добрив на запрограмований урожай насіння (1,0, 1,5 та 2,0 т/га) і норм висіву насіння досліджували на ясно-сірих ґрунтах Полісся України.

Польові досліді проведені протягом 2010-2012 рр. на дослідному полі Житомирського національного агроекологічного університету. Лабораторні, агрохімічні, біохімічні й технологічні дослідження проводили в лабораторіях кафедри технології зберігання, переробки продукції рослинництва та науково-дослідного інституту регіональних екологічних проблем Житомирського національного агроекологічного університету.

Ґрунт дослідного поля ясно-сірий лісовий, за механічним складом супіщаний; материнська порода – водно-льодовикові відклади, ступінь окультурення – середній.

Орний шар ґрунту (18-20 см) з вмістом гумусу (за Тюрнімом) – 1,1-1,4%; легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 119-120 мг/кг ґрунту; рухомого фосфору (за Кірсановим) та обмінного калію (за Масловою) – відповідно 70-80 і 80-100 г/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину pH_{KCl} кисла – 5,4-5,6; Нг – 2,2-2,5 мг-екв./100 г ґрунту; сума увібраних основ становить 2,55 мг-екв 100 г ґрунту.

Польові досліді проводили за загальноприйнятими методиками [3] та методикою польових досліджень в агрономії [4].

Вегетаційний період 2010 р. характеризувався посушливими умовами: у третій декаді квітня гідротермічний коефіцієнт становив 0,4, тобто умови сівби льону були несприятливими для отримання дружних сходів.

Друга і третя декади травня супроводжувалися достатньою кількістю опадів і підвищеною температурою повітря, тому гідротермічний коефіцієнт коливався в межах 2,57-1,84, що сприяло розвитку кореневої системи льону олійного. Червень характеризувався посушливими умовами, а ГТК був у межах 0,9-1,1, що відповідає біологічним особливостям росту й розвитку культури.

Метеорологічні умови травня 2011 року сприяли появі дружних сходів, тому що перша і друга декади характеризувалися оптимальними для сівби і початку росту й розвитку рослин опадами і температурою повітря. Надмірна кількість опадів в останні дві декади червня та оптимальна температура повітря у першій декаді липня сприяли розвитку і розгалуженню суцвіття та формуванню урожайності насіння.

Травень і перша декада червня 2012 року були надто перезволожені, гідротермічний коефіцієнт коливався в межах 2,93-9,17.

Загалом вегетаційний період травня і червня характеризується як перезволожений з підвищеним температурним градієнтом на +4 +5 °С порівняно із середньобагаторічними даними. Формування коробочок та їх досягання відбувається впродовж липня за оптимальних погодних умов, які сприяли отриманню насіння високої якості. У цей період стояла посушлива погода з гідротермічним коефіцієнтом 0,89.

Об'єктом досліджень виступав процес формування насіння з високими показниками технологічних якостей олії.

Останні визначали за стандартними методиками. Зокрема йодне число визначали за ГОСТ Р50457-92, кислотне – за методикою [5], вміст «сирого» жиру – методом знежиреного залишку, використовуючи апарат Сокслета.

Схема досліджень передбачала трифакторний дослід: сортовий склад, норми висіву і дози добрив.

Фактор А – сорти льону олійного: Блакитно-помаранчевий, Симпатик, Еврика.

Фактор Б – норма мінеральних добрив: 1. Без добрив – 0,9 т/га; 2. $N_{34}P_{10}K_{21}$ – 1,0 т/га; 3. $N_{52}P_{16}K_{36}$ – 1,5 т/га; 4. $N_{71}P_{22}K_{51}$ – 2,0 т/га.

Фактор В – норма висіву: 6, 8, 10 млн шт. /га.

Загальна площа дослідної ділянки 50 м², облікової – 25 м². Повторність дослідів – чотириразова. Варіанти розміщували за методом розщеплення ділянок. Облік урожайності насіння і соломи проводили методом суцільного обмолоту з наступним доведенням до стандартної вологості насіння –19 %.

Виклад основного матеріалу. Результати проведених багаторічних досліджень із визначення адаптивності сортів льону олійного агроекологічних умов Полісся України та впливу норм висіву і доз мінеральних добрив на врожай насіння показані в табл. 1.

Таблиця 1

Вихід олії залежно від елементів технології вирощування льону олійного, середнє за 2010-2012 рр.

Удобрєння	Норма висїву насїння, млн шт./га											
	6				8				10			
	Урожайнїсть насїння, т/га	Вмїст олії, %	Вихїд олії, %	Вихїд олії, кг/га	Урожайнїсть насїння, т/га	Вмїст олії, %	Вихїд олії, %	Вихїд олії, кг/га	Урожайнїсть насїння, т/га	Вмїст олії, %	Вихїд олії, %	Вихїд олії, кг/га
<i>Сорт Блакитно-помаранчевий</i>												
Без добрив	0,95	38,8	34,5	327,7	1,01	39,1	35,2	355,5	1,05	38,4	34,6	363,3
N ₃₄ P ₁₀ K ₂₁	1,09	40,1	35,7	389,1	1,26	40,4	36,4	458,6	1,21	40,2	36,2	438,0
N ₅₂ P ₁₆ K ₃₆	1,25	43,5	38,7	483,8	1,36	42,3	38,1	518,2	1,38	42,1	37,9	523,0
N ₇₁ P ₂₂ K ₅₁	1,24	42,3	37,7	467,5	1,38	41,4	37,3	514,7	1,40	40,8	36,7	513,8
<i>Сорт Симпатик</i>												
Без добрив	1,12	38,5	34,6	387,5	1,09	38,3	34,5	376,1	1,11	38,2	34,4	381,8
N ₃₄ P ₁₀ K ₂₁	1,20	39,8	35,8	429,6	1,22	40,1	36,1	440,4	1,24	39,9	35,9	445,2
N ₅₂ P ₁₆ K ₃₆	1,28	42,4	38,2	488,9	1,38	42,7	38,4	529,2	1,40	42,2	38,0	532,0
N ₇₁ P ₂₂ K ₅₁	1,30	41,1	37,0	481,0	1,40	41,4	37,3	522,2	1,42	40,8	36,7	521,1
<i>Сорт Еврика</i>												
Без добрив	1,22	38,9	35,0	427,0	1,28	39,3	35,4	453,1	1,28	39,5	35,5	454,4
N ₃₄ P ₁₀ K ₂₁	1,23	41,2	37,1	456,3	1,32	41,5	37,3	492,4	1,37	41,2	37,0	506,9
N ₅₂ P ₁₆ K ₃₆	1,44	43,8	39,4	567,4	1,48	44,1	39,7	587,6	1,49	43,7	39,3	585,6
N ₇₁ P ₂₂ K ₅₁	1,46	42,9	38,5	562,1	1,50	43,1	38,8	582,0	1,51	42,8	38,5	581,4

Примїтка: N_P₀₅: 2010 р. – за фактором А – 0,03; за фактором ВС – 0,04 т/га; 2011 р. – за фактором А – 0,03; за фактором ВС – 0,04 т/га; 2012 р. – за фактором А – 0,04; за фактором ВС – 0,04 т/га.

Незалежно від норми висіву на варіанті без внесення мінеральних добрив урожайність сортів льону олійного тримається в межах 0,95–1,12–1,22 т/га. При цьому достовірний приріст сорту Симпатик становить 0,17 та сорту Еврика – 0,27 т/га порівняно із сортом Блакитно-помаранчевий за норми висіву 6 млн шт./га.

Спостерігається тенденція до збільшення урожайності насіння за норми висіву 8–10 млн шт./га, особливо у сорту Еврика, приріст якого становить 0,06 т/га. Внесення добрив на запрограмований урожай – 1,0 т/га – забезпечувало отримання врожаю сортів Блакитно-помаранчевий, Симпатик та Еврика відповідно 1,09; 1,26 і 1,21 т/га. За норм висіву 6, 8 і 10 млн шт./га найбільшим приростом урожаю відзначався сорт Еврика, який становив 0,07 т/га.

Розраховані дози добрив на запрограмований врожай – 1,5 т/га – забезпечили отримання насіння за норми висіву 6 млн шт./га. сорту Блакитно-помаранчевий – 1,25, Симпатик – 1,28 та Еврика – 1,44 т/га. За норми висіву 8 млн шт./га – відповідно 1,36; 1,38 і 1,48 т/га та норми висіву 10 млн шт./га – 1,38; 1,40 і 1,49 т/га. Дози добрив $N_{71}P_{22}K_{51}$, розраховані на запрограмований урожай насіння льону олійного 2,0 т/га, не забезпечили отримання розрахункового рівня урожайності усіх досліджуваних сортів. Зауважимо, що у сорту Еврика за норми висіву 8 млн шт./га отримано достовірний приріст урожаю порівняно із сортом Блакитно-помаранчевий – 0,12 та сорту Симпатик – 0,1 т/га. Найвищий вміст олії – 44,1 % – сформовано у сорту Еврика за норми висіву 8 млн шт./га, приріст якої порівняно із сортами Блакитно-помаранчевий та Симпатик на 1,9-1,4 % більший, що й забезпечило найбільший збір олії, який становить 587,6 кг/га.

Йодне число – важлива константа, яка характеризує ступінь ненасиченості жирних кислот, що входять до складу жиру. Високе йодне число свідчить про значний вміст ненасичених жирних кислот. Однак, чим більше ненасичених кислот, тим вищі технічні й харчові якості олії. Крім того, йодне число – показник чистоти олії.

Висока харчова й технічна якість олії залежить від сортового складу, удобрення та норм висіву і варіює у межах 175–190 мг йоду на 100 г олії (табл. 2).

З даних табл. 2 видно, що олія з льону олійного, вирощеного на ясно-сірих ґрунтах Полісся, характеризується високими показниками якості. На варіантах без внесення мінеральних добрив сорт Еврика за норми висіву насіння 6-10 млн шт./га перевищує показники сортів Блакитно-помаранчевий та Симпатик. Внесення мінеральних добрив на запрограмований врожай сприяє поліпшенню олійного складу. Оптимальною нормою мінеральних добрив для сортів Симпатик та Еврика є внесення $N_{52}P_{16}K_{36}$, за якої показник йодного числа становить 188 – 190, що вище порівняно із сортом Блакитно-помаранчевий. За результатами наших досліджень, технологічний показник йодного числа залежить зазвичай від абіотичних факторів.

Показник кислотного числа за сортовим складом, дозою мінеральних добрив і нормою висіву варіює в межах 3,1–3,4. Спостерігається тенденція до збільшення показника кислотного числа за підвищення доз внесення добрив, особливо азотних у вигляді аміачної селітри. Максимальним він був у сорту Еврика за внесення N₇₁P₂₂K₅₁ і густоти стеблостою близько 4 млн шт./га.

Таблиця 2

Технологічні показники якості олії залежно від сортового складу, удобрення та норм висіву льону олійного, середнє за 2010-2012 рр.

Удобрєння	Йодне число				Кислотне число			
	Норма висіву, млн шт./га							
	6	8	10	±	6	8	10	±
<i>Сорт Блакитно-помаранчевий</i>								
Без добрив	175	177	176	1,00	3,2	3,3	3,1	0,10
N ₃₄ P ₁₀ K ₂₁	178	179	178	0,58	3,3	3,4	3,2	0,10
N ₅₂ P ₁₆ K ₃₆	181	182	180	1,00	3,4	3,3	3,1	0,15
N ₇₁ P ₂₂ K ₅₁	183	184	181	1,53	3,5	3,4	3,1	0,21
<i>Сорт Симпатик</i>								
Без добрив	178	180	179	1,00	3,2	3,3	3,2	0,06
N ₃₄ P ₁₀ K ₂₁	184	184	183	0,58	3,1	3,3	3,2	0,10
N ₅₂ P ₁₆ K ₃₆	187	188	185	1,53	3,2	3,4	3,3	0,10
N ₇₁ P ₂₂ K ₅₁	188	186	186	1,15	3,4	3,4	3,2	1,12
<i>Сорт Еврика</i>								
Без добрив	183	185	184	1,00	3,0	3,1	3,1	0,06
N ₃₄ P ₁₀ K ₂₁	185	189	189	2,31	3,1	3,1	3,0	0,06
N ₅₂ P ₁₆ K ₃₆	189	190	187	1,53	3,3	3,3	3,2	0,06
N ₇₁ P ₂₂ K ₅₁	186	188	185	1,53	3,5	3,4	3,3	0,10
НР ₀₅ заг.	5,70				0,19			
НР ₀₅ АВ	3,29				0,11			

За показниками йодного та кислотного числа (відповідно 191 і 7,8) високоякісна олія отримана в сорту Еврика за норми висіву 6 млн шт./га та внесення добрив у дозах N₅₂₋₁₇, P₁₆₋₂₂, K₃₆₋₅₁.

Висновки. В умовах Полісся України на середньозабезпечених елементами живлення ясно-сірих ґрунтах сорт льону олійного Еврика забезпечує урожайність

насіння 1,5 т/га, що більше порівняно із середньою урожайністю в Україні на 0,7 т/га.

Довгостроковою програмою передбачено подальше вивчення та удосконалення технології вирощування льону олійного з урахуванням процесів управління ростом і розвитком та продуктивністю ранньостиглих сортів в умовах Полісся України.

Бібліографічний список

1. Вишневський П. І. Якість ріпакової олії та шляхи її покращення в процесі селекції / П. І. Вишневський // Збірник наукових праць (До 110-ої річниці заснування Вінницької обласної державної сільськогосподарської дослідної станції 1886-1996 рр.). – Вінниця, 1997. – С. 105-108.
2. Гайдаш В. Ф. Ріпак – культура великих можливостей / В. Ф. Гайдаш, Г. М. Ковальчук, Г. Т. Дем'янчук. – Ужгород : Карпати, 1986. – 62 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1979. – 116 с.
4. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / [Е. Р. Ермантраут, А. С. Малиновський, В. Г. Дідора та ін.]. – Житомир : ЖНАЕУ, 2010. – 121 с.
5. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва : підручник / [М. М. Городній, С. Д. Мельничук, О. М. Гончар та ін.]. – К., 2008. – 483 с.

Шермет Ю., Дідора В. Технологічні показники якості льону олійного залежно від сортового складу, норми висіву та удобрення в умовах Полісся

Вивчали технологічні показники якості льону олійного в умовах Полісся України на світло-сірих ґрунтах залежно від сортового складу (Блакитно-помаранчевий, Симпатик і Еврика) і доз мінеральних добрив на запрограмований врожай насіння – 1,0, 1,5 і 2,0 т/га.

Ключові слова: льон олійний, сорти, норми висіву, удобрення, продуктивність, якість олії, Полісся України.

Sheremet Yu., Didora V. Technological indexes of the quality of oil-seeds flax depending on varieties composition, rate of sowing and fertilization under Polissya conditions.

It was studied the technological indexes of the quality of oil flax under Polissya conditions on light-gray soils depending on varietal composition (Blue-orange, Sympatyk and Euryka) and doses of mineral fertilizers for planned seed yielding capacity- 1,0, 1,5 and 2,0 t/ha.

Key words: oil flax, varieties, rate of sowing, fertilization, productivity, oil quality, Polissya of Ukraine.

Шеремет Ю., Дидора В. Технологические показатели качества льна масличного в зависимости от сортового состава, нормы высева и удобрения в условиях Полесья

Изучали технологические показатели качества льна масличного в условиях Полесья Украины на светло-серых почвах в зависимости от сортового состава (Блакитно-помаранчевый, Симпатик и Эврика) и доз минеральных удобрений на запрограммированный урожай семян 1,0, 1,5 и 2,0 т/га.

Ключевые слова: лен масличный, сорта, нормы высева, удобрение, продуктивность, качество масла, Полесье Украины.