

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкаренко В.А. Эффективность выращивания чечевицы в орошаемых севооборотах на юге Украине / В.А. Ушкаренко, С.О. Лавренко, М.В. Максимов // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / ФГБОУ ВПО РГАТУ; под ред. Н.В. Бышова. – Рязань, 2013. – С. 684–689.
2. Щигорцова О.Л. Вирощування бобових культур – чини, сочевиці, гороху, нуту в Криму без застосування азотних добрив / О.Л. Щигорцова // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи ведення землеробства в посушливій зоні Степу України», 16–18 червня 2009. – Херсон: ІЗПР УААН, 2009. – С. 161–163.
3. Клиша А.І. Сочевиця: цінна зернобобова культура / А.І. Клиша, О.О. Кулініч // Агроном. – 2010. – № 4. – С. 176–177.
4. Кулинич А. Новый взгляд на старую культуру [Электронный ресурс] / А. Кулинич // АПК-Информ: овощи & фрукты: Проект аграрного маркетинга. – 2005. – Режим доступа до журн. <http://www.fruit-inform.com/>
5. Кулініч О.О. Сочевиця: розумна альтернатива / О.О. Кулініч, Т. Моргуля // Пропозиція. – 2004. – № 7. – С. 58–59.
6. Лихочвор В.В. Зерновиробництво: навч. посіб. / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук; рец. В.Ф. Камінський. – Львів: Українські технології, 2008. – 623 с. (розділ сочевиця С. 607–612).

УДК 633.85 :633.521**ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО
ВІД ТЕРМІНУ ПОСІВУ ТА НОРМИ ВИСІВУ В ЗОНІ
СУХОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Рудік О.Л. – к.с.-г.н., доцент ДВНЗ «Херсонський ДАУ»

У багаторічних дослідженнях вивчено вплив широкого діапазону посівних норм льону олійного при висіві його у різні строки. Визначені показники елементів продуктивності та їх формування під впливом досліджуваних факторів. Встановлено, що кращі умови отримання сходів, та найвищу насінневу продуктивність 1,34 т/га, забезпечує посів нормою висіву 6 млн. шт./га. при досягненні ґрунтом стану фізичної стиглості. Доведена необхідність підвищення посівної норми при посіві пізніше оптимальних термінів.

Ключові слова : *Льон олійний, норма висіву, терміни посіву, елементи продуктивності, урожайність.*

Рудик А.Л. Формирование урожая льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева в зоне сухой Степи Украины

В многолетних исследованиях изучено влияние широкого диапазона посевных норм льна масличного при высева его в разные строки. Определены показатели элементов продуктивности а также их формирование под влиянием изучаемых факторов. Установлено, что лучшие условия получения сходов и максимальную семенную продуктивность 1,34 т/га обеспечивает посев нормой 6 млн.шт/га при достижении почвой состояния физической

спелости. Доказана необходимость повышения посевной нормы при посеве позже оптимальных сроков.

Ключевые слова: Лён масличный, норма высева, сроки посева, элементы продуктивности, урожайность.

Rudik O.L. Peculiarities of yield formation of oil-bearing flax depending on sowing dates and seeding rates in dry steppe zone of Ukraine

The paper presents the results of long term research on the influence of a wide range of seeding rates and dates on oil-bearing flax productivity. The indices of productivity elements and their formation under the influence of the factors studied are determined. It is found that the sowing rate of 6 mln pcs/ha provides the best conditions for obtaining the young growth and the highest seed productivity of 1.34 t/ha. The necessity of increasing the seeding rates when sowing the crop later than optimal dates is substantiated.

Key words: oil-bearing flax, sowing dates, seeding rates, elements of productivity, yielding capacity.

Постановка проблеми. Важливою проблемою сучасного землеробства є використання природних механізмів для організації сучасного за змістом економічно доцільного та екологічно стабільного виробництва. Вузловим моментом цієї проблеми є збалансування структури посівних площ, що переважно проявляється у оптимальному поєднанні озимих культур та їх попередників. Частка останніх є недостатньою, а тому льон олійний, завдячуючи біологічним та агротехнічним особливостям, є важливим елементом збалансування системи землеробства зони Сухого Степу. Однак, як кожна культура ярого типу розвитку, ефективність його вирощування суттєво визначається елементами посівного комплексу такими як терміни посіву та норма висіву. Враховуючи значне варіювання метеорологічних умов посівного періоду з якими це системно пов'язано, дане питання є проблемним.

Стан вивчення проблеми. Не зважаючи на біологічно обумовлену посухостійкість та пластичність льон олійний, у зоні недостатнього зволоження, у першу чергу страждає від нестачі вологи та різкого наростання температур [1,2]. Достовірно встановлено, що терміни посіву та управління щільністю стеблостою, зумовлюючи його продуктивну структуру, визначає величину та якість урожаю [3].

Наукові дослідження та вивчення питань пов'язаних із посівом культури проводилися багатьма вченими [4,5,6,7]. Однак відмінність ґрунтових умов, висока динамічність метеорологічних показників впродовж ранніх етапів розвитку культури є визначальною для встановлення найкращого часу посіву та пов'язаного з цим загущення. За таких умов календарний метод призначення посіву є недосконалим.

Дослідження проводили на науковій базі Асканійської ДСДС ІЗЗ НААНУ. Представлене поєднання елементів, параметрів технології вирощування льону олійного та обґрунтування посівного комплексу в агрокліматичному регіоні проводиться вперше.

Завдання і методика досліджень. Метою досліджень є комплексна оцінка впливу системи строків посіву та загущення на елементи структури і величину урожаю культури. Роботи проводилися протягом 2009-2013 років.

Схемою дослідіду передбачалися такі фактори та їх градації. Фактор А - строк посіву Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту); Середній (через 10 днів); Пізній (через 20 днів). Фактор Б – Норма висіву, яка встановлювалася

виходячи із розрахунку 4; 6; 8; 10; 12 млн. схожих насінин на гектар.

Об'єктом досліджень виступав сорт Південна ніч, який вирощувався у зерновій ланці. Агротехніка у досліді, за виключенням факторів, що підлягали вивченню була рекомендованою для культури в даній зоні. Мінеральні добрива $N_{30} P_{30} K_{30}$ вносили восени під друге дискування. Основний обробіток ґрунту передбачав безполицеве розпушення на глибину 20-22 см. Посів виконували селекційною сівалкою СН-1,6.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий важко суглинковий слабо солонцюватий, потужність гумусового шару 42-51 см. В орному горизонті міститься в середньому 2,15 % гумусу, 5,0 мг легкогідролізованого азоту, 2,4 мг рухомого фосфору та 40 мг обмінного калію на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабко лужна, ближче до нейтральної, рН-6,8-7.

Погодні умови років досліджень характеризувалися значними відхиленнями температурного режиму та надходження опадів відносно середніх багаторічних значень. За рахунок запасів ґрунтової вологи на час посіву та надходження опадів у першій половині онтогенезу льону олійного більш сприятливим для росту та розвитку культури був 2013 та 2010 рік, а найменш сприятливим 2009 рік.

Виклад основного матеріалу дослідження. Тривалість проростання, повнота та інтенсивність сходів об'єктивно характеризують відповідність умов середовища біології культури, та суттєво залежали від фактичних погодних умов, запасів вологи, що змінювалися адекватно до часу посіву. У роки досліджень ранній посів проводили відповідно 18; 27; 25; 26 та 21 березня а наступні відповідно до схеми досліду. Визначення із терміном посіву переважно впливало на температурний режим. Від посіву до початку бутонізації постерігалось суттєве підвищення середньої за між фазні періоди температури повітря, суми активних та ефективних температур. В подальшому зазначені відмінності були менш вираженими. Відповідно до встановлених строків спостерігалися зміни у волого забезпеченні посівів. Якщо надходження опадів носило незакономірний характер, то випаровуваність суттєво зростала при перенесенні строку посіву, що особливо проявилось в прегенеративний період

За час спостережень кількість проростків була достовірно вищою при ранньому посіві (таблиця 1). Якщо у середньому при висіві льону у другий термін кількість сходів знизилася на 2,7 %, то за посіву через 20 днів кількість рослин зменшувалася на 7,5%. Закономірно, що із збільшенням норми висіву кількість сходів зростала, проте польова схожість зменшувалася. У середньому підвищення норми висіву на 1 млн.шт/га зменшувало польову схожість відповідно по термінам посіву на 0,45%; 0,29% та 0,1 %. Більш сприятливим для проростання насіння був ранній термін, де схожість у середньому складала 80,9% тоді як при перенесенні часу сівби на 10 та 20 днів становила 78,6 та 74,5% відповідно. Зростання часу, на який було зміщено початок посіву зумовлює погіршення умов проростання.

Протягом вегетації, у наслідок міжвидової та внутрішньовидової конкуренції, ураження рослин, щільність стеблостою зменшувалася. В цілому коливання передзбиральної густоти було подібним до зміни чисельності повних сходів. На посівах другого терміну, узагальнено по фактору, кількість рослин на квадратному метрі була на 15,2 особини меншою ніж при ранньому посіві, а

при пізньому на 50 рослини менше. Тому самим високим було виживання рослин при ранньому та середньому терміні сівби 95,2-95,3%, тоді як при пізньому 94,5 %. Підвищення норми висіву посилювало конкурентні відносини в агроценозі льону, у наслідок чого відсоток рослин, які вижили зменшувався, наприклад між граничними значеннями фактору в межах до 0,5 до 1,2 % . Відносно стабільним є виживання в межах норм висіву 4 -8 млн шт./га, тоді як при подальшому загущенні показник зменшується більш інтенсивно.

Таблиця 1 - Формування структури стеблостою льону олійного різних строків посіву залежно від норми висіву (2009-2013 рр.)

Строк посіву (фактор А)	Норма висіву, млн.шт/га. (фактор Б).	Густота, шт./м ²		Польова схожість, %	Вживання, %
		повні сходи	перед збиранням		
Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту)	4	331	316	82,6	95,6
	6	493	471	82,2	95,6
	8	649	619	81,1	95,5
	10	798	757	79,8	94,9
	12	948	895	79,0	94,4
Середній (через 10 днів)	4	317	302	79,2	95,4
	6	479	457	79,8	95,4
	8	630	603	78,7	95,7
	10	782	744	78,2	95,1
Пізній (через 20 днів)	12	923	876	76,9	94,9
	4	299	283	74,9	94,7
	6	451	429	75,2	95,1
	8	594	563	74,2	94,9
НІР ₀₅	10	743	700	74,3	94,2
	12	889	833	74,1	93,8
	А	9,7-12,3	11,5-15,9	х	х
	Б	12,5-15,8	14,9-20,5	х	х
	АБ	21,7-27,4	25,7-35,6	х	х

Різниця польової схожості та виживання рослин між раннім та середнім терміном посіву була меншою, ніж між середнім та пізнім термінами, що свідчить про різке погіршення умов періодів проростання та росту і розвитку льону олійного при зволіканням із часом посіву.

На зміну умов середовища та структури стеблостою, які спостерігалися у досліді, рослини реагували зміною структурних елементів, що визначають його продуктивність (таблиця 2). Серед цих показників найбільш стабільним є маса 1000 насінин, у межах якого стандартне відхилення складало 0,09.

Зміщення строку посіву із раннього на середній не супроводжувалося достовірними відмінностями у масі 1000 насінин, тоді як різниця між крайніми термінами сівби була істотною, в межах 0,11-0,21 г. Підвищення норми висіву в межах значень від 4 до 12 млн.шт/га. не мало вагомого вираженого впливу на цей показник.

Найбільш відмінними були варіанти досліду за середньою кількістю коробочок сформованих однією рослиною. Найбільше плодів формували рослини при ранньому та середньому терміні посіву, суттєво зменшуючи їх кількість при сівбі із проміжком у 20 днів. При збільшенні норми висіву із 4 до 12 млн.шт/га кількість коробочок на одній рослині зменшувалася в 2,6 – 2,7 рази, із 7,5 - 8,19 шт до 2,9 - 3,15 шт.

Кількість насіння в одній коробочці також не зазнавала різних коливань

у межах варіантів дослідів. Якщо у середньому на варіантах де посів виконували при настанні фізичної стиглості ґрунту коробочка містила 7,07 насінин, то посів через 10 днів знижував цей показник до 7,02 шт а через наступні 10 днів до 6,98 шт. Вагоме зменшення кількості насіння у одній коробочці відмічається лише між варіантами раннього та пізнього посівів. При ранньому та середньому термінах посіву зміна норми висіву від 4 до 6 млн.шт/га не спричиняє суттєвого впливу на кількість насіння в коробочці, тоді як у решті випадків відмінності між варіантами перевищували НІР₀₅.

Таблиця 2 - Елементи структури урожаю льону олійного різних строків посіву та норм висіву (2009-2013 рр.)

Строк посіву (фактор А)	Норма висіву, млн.шт/га. (фактор Б).	Маса 1000 насінин, г.	Кількість коробочок на рослині, шт.	Кількість насіння в коробочці, шт.
Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту)	4	6,86	7,98	7,39
	6	6,97	5,78	7,35
	8	6,91	4,23	7,14
	10	6,83	3,54	6,85
	12	6,90	2,99	6,60
Середній (через 10 днів)	4	6,73	8,19	7,44
	6	6,84	5,91	7,37
	8	6,86	4,57	7,08
	10	6,88	3,66	6,75
	12	6,82	3,15	6,46
Пізній (через 20 днів)	4	6,65	7,50	7,47
	6	6,78	5,34	7,33
	8	6,72	4,38	7,03
	10	6,72	3,49	6,66
	12	6,74	2,90	6,41
НІР ₀₅	А	0,07-0,09	0,13-0,18	0,09-0,1
	Б	0,09-0,12	0,17-0,24	0,11-0,13
	АБ	0,16-0,21	0,29-0,41	0,2-0,22

Відбувається саморегуляція агроценозу льону олійного - заходи, що забезпечували більшу кількість рослин на одиниці площі як правило зумовлюють зменшення інших елементів структури урожаю насіння.

Усереднено за період досліджень урожайність насіння зменшувалася із 1,25 т/га при ранньому до 1,22 т/га при середньому та до 1,07 т/га при пізньому терміні посіву (таблиця 3).

За результатами обліку врожаю лише в 2012 році спостерігалася достовірна перевага середнього терміну посіву над раннім, що спричинено специфі-

кою наростання температури та водним режимом. В умовах 2013 року різниця урожайності між раннім і середнім строками посіву була несуттєвою, що може бути пов'язано із особливостями динаміки наростання дефіциту вологості весняного періоду. У решті випадків відмічалися переваги раннього терміну посіву.

У середньому за період спостережень зволікання із часом посіву відносно першого терміну на десять днів зумовлює зменшення урожайності на 0,01...0,05 т/га а на наступні десять днів на 0,13...0,24 т/га. Таким чином різниця між раннім та пізнім терміном посіву зростала до 0,14...0,28 т/га, тобто була в межах 9,4 ... 18,4 %.

Відмічається різке зменшення урожайності культури при перенесенні часу посіву більше ніж на десять днів. При цьому у 20 % років має переваги посів у середній термін, а ще у 20 % випадків ця різниця була несуттєвою. У решті випадків в умовах Південного Степу України відмічаються переваги раннього посіву льону олійного.

Таблиця 3 - Урожайність льону олійного за різних строків посіву та норм висіву (2009-2013 рр.)

Строк посіву	Норма висіву, млн. шт./га	Урожайність, т/га	Зміна врожайності, т/га.	
			від строків посіву	від загушення
Ранній (настання фізичної стиглості ґрунту)	4	1,25		
	6	1,34		0,10
	8	1,26		0,02
	10	1,22		-0,02
	12	1,17		-0,07
Середній (через 10 днів)	4	1,20	-0,05	
	6	1,30	-0,04	0,10
	8	1,27	0,01	0,07
	10	1,20	-0,02	0,01
	12	1,15	-0,02	-0,04
Пізній (через 20 днів)	4	1,02	-0,23	
	6	1,10	-0,24	0,08
	8	1,14	-0,13	0,12
	10	1,07	-0,16	0,04
	12	1,00	-0,17	-0,02
НІР ₀₅			0,03-0,043	0,039-0,056
			0,067-0,096	

Спостерігалися коливання урожайності льону при зміні норми висіву та прояв взаємного впливу цих факторів. У середньому за роки спостережень на фоні посіву у ранній та середній термін відмічено найвище зростання урожайності культури при нормі висіву 6 млн. шт/га відповідно до 1,34 т/га та 1,3 т/га. У випадку пізнього посіву нормою висіву 8 млн. шт/га, урожайність складала 1,14 т/га. Виявлялися різноспрямовані відмінності величини врожаю в окремі роки при різній ступені достовірності за показником НІР₀₅

При ранньому та середньому терміні посіву від загушення спостерігається стрімке підвищення урожайності культури до найвищого значення та подальше більш повільне її зменшення. У більшості випадків підвищення загушення до максимального значення урожайності є математично достовірним, а при подальшому загущенні деякі відмінності були менші за НІР₀₅. Це є підт-

вердження того, що з позиції урожайності для льону олійного в межах близьких до оптимальної щільності стеблостою більш небажаним є зрідження посівів ніж його загущення. Розрахунки коефіцієнтів кореляції між величиною урожаю і елементами його структури свідчить, що фактори, які сприяли підвищенню польової схожості та виживання рослин тісно пов'язані із величиною урожаю ($r_{пс} = 0,88$; $r_{в} = 0,83$). Тісний зв'язок був також із масою 1000 насінин ($r = 0,8$). Коефіцієнт кореляції урожаю із кількістю коробочок та насіння в них становить відповідно 0,21 та 0,39.

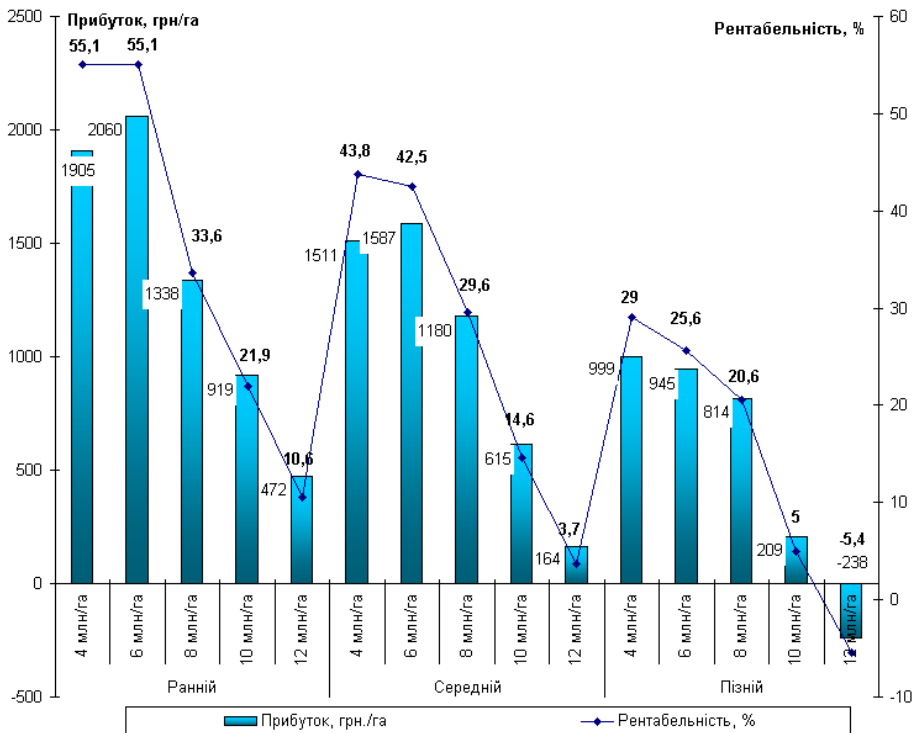


Рис. 1. Економічна ефективність вирощування льону олійного

У середньому за час спостережень проведення посіву в ранній термін забезпечувало отримання прибутку на 327 грн/га та 466 грн/га більше відносно його зміщення на десять та двадцять днів. Відповідно у середньому на 8,4 % та 11,8 % була вищою і рентабельність. Економічно доцільнішою є норма висіву 6 млн шт./га.

Висновки. В зоні сухого Степу України кращі умови для отримання сходів, подальшого росту, розвитку та формування репродуктивних органів льону олійного складаються при посіві після досягнення ґрунтом стану фізичної стиглості нормою висіву 6 млн. шт./га. Протягом прегенеративного періоду спостерігається зниження температурного режиму та посушливості. Це забезпечує зростання насінневої продуктивності до 1,34 т/га. Перенесення терміну посіву на десять і двадцять днів супроводжується зниженням урожайності на 0,04 т/га та 0,2 т/га і погіршенням економічної ефективності вирощування. У

випадках запізнення із посівом культури норму висіву необхідно збільшити. Оптимізація умов вирощування льону олійного встановленням норми висіву та строку посіву підвищує прибутковість виробництва.

Перспектива подальших досліджень. Відповідно до отриманих результатів проблемами, що потребують подальшого вивчення є прогнозування норми висіву з урахуванням запасів ґрунтової вологи, довгострокового метеорологічного прогнозу, розробка технологій отримання екологічно чистої продукції та використання соломи льону олійного для промислової переробки і прогнозування її технологічних властивостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Чехов А.В. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування / А.В. Чехов, О.М. Лапа, Л.Ю. Міщенко, І.О. Полякова – К.; 2007. – 55 с.
2. Товстановська Т.Г. Агробіологічні особливості вирощування льону олійного в Україні / Т.Г. Товстановська, І.О. Полякова // *Агроном.* – 2007. – №1(15). – С. 156-157.
3. Гобеяк Ю.М. підвищення продуктивності льону олійного в умовах південного степу України шляхом оптимізації агрозаходів посівного комплексу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Ю.М. Гобеяк. – Одеса, 2007. – 18 с.
4. Дрозд О.М. Технологія вирощування льону олійного / О.М. Дрозд // *Вісник аграрної науки.* – К.: Есе, 2007. – № 6. – С. 24-26.
5. Заєць С. О. Вплив норм висіву на продуктивність різних сортів льону олійного / С. О. Заєць // *Наук.-техн. бюл. ІОК УААН.* – Запоріжжя, 2007. – Вип. 12. – С. 193-197
6. Шваб С.Б. Вплив густоти посіву і мінеральних добрив на якісні показники льону олійного / С.Б. Шваб, М.Ф. Рибак, В.М. Дема // *Вісник Державного вищого навчального закладу «Державний агроєкологічний університет».* – Житомир: ДАУ, 2008. – № 1 (22). – С. 96-101.
7. Арсланова Л.Е. Формування врожаю льону олійного залежно від агротехнології вирощування в умовах Степової зони Криму : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Л.Е. Арсланова – Херсон, 2013. – 20 с.