

14. Романова Е. В. Регуляторы роста и развития растений с фунгицидными свойствами / Е. В. Романова, М. И. Маслов // Защита и карантин растений. – 2006. – № 5. – С. 26–27.

15. Синякова Л. А. Методические указания по определению показателей фотосинтетической и корневой деятельности растений / Л. А. Синякова, А. И. Иванова. – Ленинград, 1981. – 17 с.

УДК 633.85.003.13:631.53.048(477.46)

**Л. М. Кононенко**

к. с.-г. н.

Уманський національний університет садівництва

### **ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗА РІЗНИХ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ЧАСТИНИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

*У статті показується, як різні норми висіву впливають на формування густоти посівів, урожайності льону олійного, структуру і якість його врожаю та на показники економічної ефективності вирощування культури.*

*Значної різниці між кількістю рослин на одиниці площі від початку повних сходів до збирання по варіантах з різними нормами висіву не спостерігається. Різниця між крайніми варіантами по кількості рослин, що загинули впродовж вегетації, становила в середньому за два роки лише 2,3%.*

*Зменшення норми висіву з 7,0 до 5,0 млн насінин на гектар як у 2015 р., так і у 2016 р. призводило до істотного недобору врожаю.*

*У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищу продуктивність посівів льон олійний формує за норми висіву 6,0 млн насінин на 1 гектар, коли можна отримати 1,61 т/га насіння, 0,63 т/га олії найменшої собівартості і рентабельність на рівні 72,9%.*

**Ключові слова:** льон олійний, норми висіву, урожайність, олія, економічна ефективність.

#### **Постановка проблеми**

Гарантоване забезпечення населення продовольством – найважливіше завдання сільськогосподарського виробництва України. Олійні культури – джерело одержання цінних олій продовольчого і технічного призначення. Україна має сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування олійної сировини та певні технічні можливості для її переробки, а отже, задоволення не лише внутрішніх потреб у рослинних жирах, а й реалізації її на зовнішньому ринку.

Великий світовий попит на сільськогосподарську продукцію, а також несприятливий стан енергетичних ресурсів в Україні, що особливо помітний в

останні 15–20 років, змушує науковців і виробників вести пошук шляхів розкриття потенційних можливостей олійних культур і ширшого впровадження їх у виробництво.

З олійних культур в Україні традиційно у найбільшій кількості вирощують соняшник, який входить до структури сівозмін природно-кліматичних зон Степу, центрального та східного Лісостепу. Під ним зайнято понад 90 % посівних площ усіх вирощуваних в Україні олійних культур. Але збільшення виробництва соняшнику відбувається за рахунок розширення посівних площ за низької врожайності.

На нашу думку, зменшення посівних площ під соняшником до науково обґрунтованого рівня доцільно проводити шляхом заміни його іншими олійними культурами, щоб зберегти загальні обсяги виробництва рослинних олій. Часткова заміна соняшнику соєю, льоном олійним, рижієм ярим, кунжутом та іншими олійними культурами призведе до покращення структури посівних площ, збільшить асортимент набору культур при побудові сівозмін, дасть змогу розмішувати сільськогосподарські культури по кращих попередниках з урахуванням оптимальних строків їхнього повернення на те саме поле протягом ротації. Часткова заміна соняшникової олії іншими рослинними оліями надасть можливість урізноманітнити асортимент як для харчового, так і для технічного використання.

Перспективу розширення площ посіву у південній частині Правобережного Лісостепу має така культура як льон олійний. Льон олійний – це посухостійка, скоростигла рослина, здатна давати високі врожаї (1,4–3,0 т/га) насіння високої якості, він є добрим попередником для озимих культур з нескладною технологією вирощування і високою економічною ефективністю.

Льон олійний – цінний харчовий та лікувальний продукт. Насіння льону містить до 50% олії. Здатність її швидко висихати, утворювати міцну тонку і еластичну плівку, використовується для виготовлення спеціальних лаків і емалей, а також широко застосовується у медицині, харчовій, електротехнічній та інших галузях промисловості. У стеблах льону олійного міститься 10–15% волокна, придатного для виробництва грубих тканин і шпагату. Солома, яка містить до 50% целюлози, є сировиною для виробництва цигаркового паперу, картону. З відходів (костриці) виготовляють будівельні плити [1]. Враховуючи обмежені можливості надходження в Україну бавовни для потреб текстильної промисловості льонарство здатне за рахунок переробки короткого волокна льону олійного на котонін забезпечити роботою бавовнопрядильні комбінати. Макуха, що є продуктом переробки насіння, містить від 6 до 12% жиру, 38% протеїну. Поживність 1 кг її становить 1,15 к.о. і містить 260 г перетравного протеїну, цінного для годівлі тварин, особливо свиней. Полова, що утворюється при обмолоті і очищенні насіння льону, за поживністю 1 кг, становить 0,27 к.о. і має 20 г перетравного протеїну [2].

Рослини льону олійного неоднаково реагують на окремі технологічні прийоми при їх вирощуванні. Тому важливим було для південної частини Лісостепу України (Черкаська область) встановити закономірність формування врожаю льону олійного залежно від норми висіву насіння.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Вивченням норм висіву олійного льону широко займалися в різні роки різні науково-дослідні установи. Твердження щодо слабкої залежності урожаю культури від норми висіву насіння у літературних джерелах як підтверджується, так і заперечується. На думку деяких дослідників [3, 4], оптимальною нормою висіву насіння льону олійного є 6,0 млн шт./га. Зниження густоти призводить до збільшення забур'янення посівів і нерівномірного досягання коробочок. Разом з тим, загущення посівів призводить до вилягання рослин, зменшення врожаю насіння та зниження стійкості до хвороб.

Помітного впливу норми висіву насіння на величину врожаю не створюють, що пояснюється великою пластичністю льону олійного, який, при більш рідкому стоянні, утворює велику кількість коробочок на рослинах і цим компенсується недостатня густина рослин [5].

В. В. Лихочвор [6] стверджує, що норму висіву даної культури 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. Найвища врожайність насіння формується при густоті рослин на час збирання в межах 300–500 шт./м<sup>2</sup>. При використанні льону олійного для виробництва волокна і олії норму висіву необхідно збільшувати на 10–15 кг/га. Аналогічні дані були отримані О. М. Дроздом в умовах Полісся України [7].

### **Мета, завдання та методика досліджень**

Польові досліді проводили протягом 2015–2016 рр. на дослідному полі кафедри рослинництва при ННВВ Уманського НУС.

Схема досліду включала п'ять варіантів норм висіву насіння льону олійного (5,0; 6,0; 7,0; 8,0 та 9,0 млн. насінин на 1 га). За контроль вважається норма 7,0 млн насінин на 1 га. Повторність у дослідях – триразова, площа посівної ділянки 144 м<sup>2</sup>, облікової – 80 м<sup>2</sup>. Ґрунтовий покрив поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Льон олійний сорту Дебют сіяли звичайним рядковим способом після пшениці озимої.

Мінеральні добрива використовувалися в нормі N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. Калійні і фосфорні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту, азотні – навесні під передпосівну культивуацію.

Основні показники структури врожаю визначали за загальноприйнятими методиками [8], а урожайні дані піддавалися дисперсійному аналізу.

### Результати досліджень

Хоча у цілому за 2014–2015 та 2015–2016 сільськогосподарські роки випало відповідно 572,4 та 539,6 мм опадів, що на 60,6 та 93,4 мм менше від середньобагаторічних показників, до того ж, вони були нерівномірно розподілені протягом року. Однак, цих опадів було достатньо, щоб задовольнити гостру потребу льону олійного у воді на період сходів, цвітіння та утворення генеративних органів. Разом з тим, весна 2016 року відзначилася значною посухою. Так, в березні, квітні і травні випадало дуже мало опадів, які були, до того ж, нерівномірно розподілені за декадами, тому насіння льону, як і молоді рослини, використовували відповідно для проростання і початкового росту в основному запаси доступної ґрунтової вологи, накопиченої за рахунок осінньо-зимових опадів. В третій декаді червня випало 114,1 мм опадів, а початок цвітіння льону припадав на початок червня, коли опадів було недостатньо для проходження процесів запилення і запліднення. Опади, що випали в кінці місяця, сприяли лише утворенню коробочок із квітів, розміщених у верхній частині рослини. Все це вплинуло на недобір врожаю насіння льону, так як основна його маса мала б формуватися із середніх і нижніх квітів.

Як і в 2015, так і в 2016 році, через нестачу вологи і високий температурний режим, у першій половині вегетації рослини льону мали прискорені темпи росту і розвитку, швидше проходили міжфазні періоди, і відповідно, швидше дозрівали. Тому 2014–2016 с.-г. роки можна вважати задовільними за погодними умовами для росту і розвитку рослин льону олійного.

Аналіз отриманих даних свідчить, що в середньому за роки досліджень кількість рослин льону олійного в період повних сходів корелювала з кількістю висіяного насіння (табл. 1). Так, за норми висіву 5,0 млн шт./га густина рослин становила 438 шт./м<sup>2</sup>, а за висіву 6,0; 7,0; 8,0 та 9,0 млн шт./га вона становила до 546, 616, 701 та 786 штук на 1м<sup>2</sup> відповідно.

Таблиця 1. Вплив норм висіву на формування густоти рослин льону олійного

Норма висіву насіння, млн шт./га	Кількість рослин					
	у період повних сходів		перед збиранням		що загинули за вегетацію	
	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%
1	2	3	4	5	6	7
2015 рік						
5,0	477	100	432	90,6	45	9,4
6,0	595	100	538	90,5	57	9,5
7,0(к)	672	100	604	89,9	68	10,1
8,0	764	100	684	89,6	80	10,4
9,0	857	100	755	88,2	101	11,8

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
2016 рік						
5,0	399	100	358	89,7	41	10,3
6,0	497	100	444	89,4	53	10,6
7,0(к)	561	100	499	89,1	61	10,9
8,0	638	100	565	88,5	74	11,5
9,0	715	100	625	87,4	90	12,6
середнє за 2015–2016 рр.						
5,0	438	100	395	90,1	43	9,9
6,0	546	100	491	89,9	55	10,1
7,0(к)	616	100	552	89,5	65	10,5
8,0	701	100	624	89,0	77	11,0
9,0	786	100	690	87,8	96	12,2

Вживання сільськогосподарських культур у посівах протягом вегетації значною мірою залежить від умов, створених в ценозі. На збереженість рослин помітний вплив мала густина посіву, рівень забезпеченості елементами живлення, забур'яненість, якість попередника, система обробітку ґрунту тощо.

Аналіз збереженості рослин льону олійного показав, що значної різниці між кількістю рослин на одиниці площі від початку повних сходів до збирання по варіантах з різними нормами висіву не спостерігається. Кількість рослин, що загинули у процесі вегетації за два роки вегетації складає в межах досліду 9,9–12,2%. Хоч дещо менше загинилих рослин було за норми висіву 5,0 та 6,0 млн шт./га. Підвищення норми висіву насіння до 9,0 млн шт./га визначило найвищу кількість рослин, що загинули протягом вегетації, хоча різниця між крайніми варіантами по кількості рослин, що загинули протягом вегетації, становила в середньому за два роки лише 2,3%.

Експериментальні дані показують (табл. 2), що норми висіву насіння впливали на врожайність льону олійного.

Таблиця 2. Вплив норм висіву на врожайність насіння льону олійного, т/га

Норма висіву насіння, млн шт./га	2015 р.		2016 р.		Середнє за 2015–2016 роки	
	урожайність	приріст до контролю	урожайність	приріст до контролю	урожайність	приріст до контролю
5,0	1,52	-0,19	1,31	-1,3	1,41	-0,17
6,0	1,74	+0,03	1,48	+0,4	1,61	+0,03
7,0(к)	1,71	–	1,44	–	1,58	–
8,0	1,61	-0,10	1,40	-0,4	1,51	-0,07
9,0	1,56	-0,15	1,36	-0,8	1,46	-0,12
HP <sub>05</sub>	0,11		0,08			

Зменшення норми висіву з 7,0 до 5,0 млн насінин на гектар як у 2015 р., так і у 2016 р. призводило до істотного недобору врожаю, який, в середньому за два роки, становив 0,2 т/га або 12,4%. Підвищення норми висіву насіння до 8,0 млн насінин на гектар супроводжувалося неістотним зниженням врожайності, яке у 2015 та 2016 роках складало відповідно 0,10 і 0,04 ц/га при  $HP_{05} = 0,11$  і 0,08 т/га відповідно.

Подальше підвищення норми висіву насіння до 9,0 млн насінин на гектар супроводжувалося істотним зниженням врожайності насіння (на 0,15 т/га у 2015 році та на 0,08 т/га у 2016 році) порівняно з контролем.

Оптимальною нормою висіву для льону олійного є така, що створюється при висіві 6,0 млн штук схожих насінин на гектар. За таких умов льон олійний формуватиме найвищу насінневу продуктивність посіву.

Дослідним шляхом встановлено, що вміст олії в насінні льону олійного мало залежав від густоти його посівів. Отримані експериментальні дані (табл. 3) свідчать, що вміст олії в насінні льону сорту Дебют у 2016 році, залежно від густоти посіву, був у межах 38,93–40,22%. Підвищення густоти посіву за рахунок норми висіву насіння від 6,0 до 7,0 млн схожих насінин на гектар забезпечувало збільшення вмісту олії в насінні на 0,06%. Подальше збільшення норми висіву до 8,0 млн призводило до мало помітного зниження вмісту олії в насінні. Аналогічна ситуація була відмічена і в 2015 році, коли найвищий вміст олії був виявлений у варіанті з нормою висіву 6,0 млн шт. насінин/га.

Льон олійний є культурою, яка вирощується заради отримання високого врожаю насіння з високим вмістом в ньому олії і, як наслідок, від цих складових залежить і її вихід з одиниці площі.

Найменший вихід олії з насіння льону був одержаний при висіві 5,0 млн штук насіння на гектар. Це напряму залежало від одержаного невисокого врожаю з меншим вмістом олії в насінні. Причому з підвищенням густоти рослин у посівах відмічена тенденція до підвищення вмісту олії в насінні, а тому і збільшення її виходу з одиниці площі.

Таблиця 3. Вплив норм висіву на олійність насіння льону та вихід олії з 1 га

Норма висіву насіння, млн шт./га	2015 р.	2016 р.	Середнє за 2015–2016 рр.	Приріст до контролю
1	2	3	4	5
Вміст олії, %				
5,0	37,43	38,93	38,18	-1,12
6,0	38,45	40,16	39,30	-0,06
7,0 (к)	38,39	40,22	39,30	–
8,0	37,84	40,15	39,00	-0,30

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5
9,0	37,58	39,20	38,39	-0,91
Вихід олії, т				
5,0	5,68	5,10	0,539	-0,079
6,0	6,68	5,96	0,632	+0,014
7,0 (к)	6,58	5,78	0,618	–
8,0	6,09	5,63	0,586	-0,032
9,0	5,88	5,32	0,560	-0,058

Причому з підвищенням густоти рослин у посівах відмічена тенденція до підвищення вмісту олії в насінні, а тому і збільшення її виходу з одиниці площі.

Порівнюючи норми висіву насіння видно, що в середньому за роки досліджень найменший вихід олії з одиниці площі за норми висіву 5,0 млн шт./га, а при 7,0 і 6,0 млн шт./га вихід олії знаходився майже на одному рівні. При висіві 7,0 млн шт./га урожайність насіння, порівнюючи з нормою 6,0 млн шт./га, дещо нижча, але олійність дещо вища і в загальному заліку вихід олії знаходився приблизно на одному рівні. Варіанти, з нормою висіву 9,0 млн шт./га насіння забезпечили дещо нижчий вихід олії з кожного гектара, і за рахунок недобору врожаю, валовий збір олії з них був менший, порівняно із варіантами норм висіву 7,0 та 8,0 млн шт./га.

Проведені дослідження щодо впливу густоти посіву льону олійного свідчать про те, що, за допомогою обґрунтованого використання цього агрозаходу, можна суттєво змінювати умови вирощування для забезпечення максимального економічно доцільного врожаю насіння льону з підвищеним вмістом та виходом олії з одиниці площі.

Аналіз даних економічної ефективності різних норм висіву (табл. 4) показав, що при висіві 5,0 млн шт./га прибуток склав 3940 грн/га, при 6,0 млн шт./га – 5431 грн/га, при 7,0 млн шт./га – 5017 грн/га і при 8,0 млн шт./га – 4285 грн/га. Найменший прибуток з усіх норм висіву насіння отримали при сівбі 9 млн шт. насіння/га.

Порівняння варіантів з різними нормами висіву засвідчило, що найбільші затрати було одержано при висіві 9,0 млн шт./га, а найменші – при висіві 5,0 млн шт./га схожого насіння, що пов'язано з високими витратами на вирощування, а головним чином за рахунок витрат на закупівлю насіння. Саме через це норма висіву в 9 млн виявилася найменш прибутковою.

**Таблиця 4. Економічна ефективність вирощування льону олійного залежно від норм висіву насіння, середнє за 2015–2016 рр. \***

Показники	Норми висіву, млн шт./га				
	5,0	6,0	7,0(κ)	8,0	9,0
Урожайність з 1 га, ц	14,1	16,1	15,8	15,1	14,6
Прибавка врожаю, ц	-1,7	0,3	—	-0,7	-1,2
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн	7340	7449	7623	7795	7969
Собівартість 1 ц, грн	521	463	482	516	546
Ціна реалізації 1 ц, грн	800	800	800	800	800
Вартість продукції за ціною реалізації, грн./га	11280	12880	12640	12080	11680
Умовно-чистий прибуток, грн./га	3940	5431	5017	4285	3711
Рівень рентабельності, %	53,7	72,9	65,8	55,0	46,6

\*Розрахунок виконано в цінах 2016 року

Собівартість насіння найменшою була при сівбі 6,0 млн насінин/га льону.

Рівень рентабельності одержаної продукції льону за умов висіву 5,0 млн шт./га насіння становив 53,7%, при 6,0 млн шт./га – 72,9%, 65,8% при висіві 7,0 млн штук насінин на гектар, 55,0% при 8,0 млн шт./га та 46,6% при сівбі 9,0 млн насінин на гектар.

Аналіз даних економічної ефективності різних норм висіву показав, що найбільші затрати без прибутку з усіх норм висіву насіння отримали при сівбі 9 млн шт. насінин/га, що пов'язано з високими витратами на закупівлю насіння.

Найменшу собівартість насіння (463 грн/ц), найвищий рівень рентабельності (72,9%) при середніх затратах в досліді (7449 грн/га) можна одержати при вирощуванні льону олійного з нормою висіву 6,0 млн насінин/га.

Отже, економічно вигідними є варіант з нормою висіву в 6,0 млн шт. схожих насінин на 1 га.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Оптимальною нормою висіву для льону олійного є 6,0 млн штук схожих насінин на гектар. За таких умов льон олійний формує найвищу урожайність, найбільший вихід олії з гектара та забезпечує найвищий економічний ефект.

На перспективу планується вивчення впливу норм висіву насіння на умови вирощування та продуктивність льону олійного за різної ширини міжрядь.

### **Література**

1. Зінченко О. І. Рослинництво : підручник / О. І. Зінченко. – Умань: Соцінський М.М., 2016. – 612 с.
2. Льонарство : підручник / В. Г. Дідора, А. С. Малиновський, О. А. Дереча [та ін.]; за ред. В. Г. Дідори. – Житомир : ЖНАЕУ, 2008. – 488 с.



3. Карпець І. П. Льон / І. П. Карпець, В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць. – Львів, 2004. – С. 3–35.

4. Яковенко Т. М. Продуктивність льону олійного залежно від норм висіву і способу сівби в умовах південного Степу України / Т. М. Яковенко, Ю. М. Гобеляк // Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту. Агрономія.– 2007. – Вип. 65, ч. 1. – С. 203–208.

5. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування / А. В. Чехов, О. М. Лапа, Л. Ю. Міщенко, І. О. Полякова – К. : Українська академія аграрних наук; Інститут олійних культур, 2007. – 59 с.

6. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор. – 2-е вид., випр. – К.: Центр навч. л-ри, 2004. – 808 с.

7. Дрозд О. М. Технології вирощування льону олійного // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 7. – С. 24 – 26

8. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / за ред. В. О. Єщенко. – К.: Дія, 2005. – 288 с.

УДК 633.13:631.82:579.83

**В. І. Троценко**

д. с.-г. н.

**В. О. Ільченко**

к. с.-г. н.

Сумський національний аграрний університет

## **ЯКІСТЬ ЗЕРНА ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*У статті встановлено високу ефективність сумісного застосування бактеріальних препаратів та внесення мінеральних добрив у сортових технологіях вирощування вівса. Визначено, що передпосівна обробка насіння композицією препаратів діазофіт та мікрогумін у варіанті з використанням мінеральних добрив за схемою  $N_{60}P_{60}K_{60} + 2 \times N14HPz$  у фазі куціння та викидання волоті забезпечує збільшення показників натурності зерна в середньому на 5,0 % у плівчастих та 6,3 % у голозерних сортів. Використання наведеної технологічної схеми вирощування вівса дозволяє збільшити вміст білку в середньому на 11,0 % у плівчастих та на 10,5 % у голозерних сортів.*

**Ключові слова:** овес, сорт, вміст білка, натура зерна, способи удобрення, бактеріальні препарати.

### **Постановка проблеми**

Овес є традиційною для України культурою. Протягом тривалого періоду посівні площі під культурою її сортове та технологічне забезпечення визначалося

© В. І. Троценко, В. О. Ільченко