

## **ЛЬОНАРСТВУ – РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧУ ТЕХНОЛОГІЮ**

*Комбінований спосіб передбачає початок збирання льону-довгунця у фазі ранньої жовтої стиглості, що підвищує якість насіння і льоноволокна, зменшує польові втрати врожаю. Даний спосіб дозволяє піднімати тресту в два терміни з інтервалом у 5...7 днів, що зменшує напруженість збирального періоду і підвищує якість трести. При цьому затрати праці зменшуються на 15 % при зниженні енергомісткості процесу збирання в 1,25 рази.*

### **Постановка проблеми**

Основу ресурсозберігаючої технології складають технічні системи, першопричиною створення і розвитку яких є людська потреба. Класична економіка стверджує, що потреба рухає розвиток суспільства, його окремих складових більше, аніж це в змозі зробити “десятки університетів”. Відповідно до класифікації людських потреб, які впливають на розвиток технічних систем, забезпечення одягом людини

© Г. П. Водяницький, С. Й. Корсак

посідає третє місце 19-рангової класифікації, після забезпечення її фізіологічних потреб та потреби у житлі [4]. Якщо проаналізувати динаміку зменшення посівних площ і врожайності льону-довгунця в Україні за останні 16 років, то з 1999 року спостерігається зростання потреби в льонопродукції [5].

Основною причиною занепаду льонарства є зниження попиту на льонопродукцію, руйнація інфраструктури галузі, ціновий диспаритет та висока її ресурсомісткість. Окрім цього, льонопродукція нашої країни в умовах ринку виявилась неконкурентоздатною через високу вартість та низьку якість.

### Постановка проблеми

Ефективність льонарства досягається завдяки впровадженню прогресивних технологій з високим рівнем індустріалізації, які забезпечують технічні системи, що витісняють людину з процесу виконання не тільки технологічної, енергетичної та управлінської функцій, а і, по можливості, – з функції програмування. Технічні системи комплексу машин мають бути гнучкими та здатними адаптуватись до погодних умов року та до стану предмету праці. Наразі, особливою вимогою до технічних систем комплексу машин є їхня екологічність, яка оцінюється мінімальною енерго- і матеріаломісткістю на одиницю виробленої продукції. Ця вимога на основному та передпосівному обробітках під льон-довгунець досягається використанням сучасних комбінованих агрегатів загального призначення з одночасною сівбою та локальним внесенням мінеральних добрив і гербіцидів. Індустріальну технологію льонарства від технології інших галузей суттєво відрізняє процес збирання льону-довгунця. Аналіз показує, що у різній мірі придатними для індустріального виробництва є комбайновий, роздільний і сноповий способи збирання [1].

*Таблиця 1. Порівняльні економічні показники вирощування і збирання льону-довгунця (за даними Житомирського СГІ, 1971 рік)*

Показники	Спосіб збирання		
	комбайновий	роздільний	на виробництві
Затрати праці, люд-год:			
на 1 га	97,00	93,00	246,00
на 1 ц насіння	5,70	5,23	21,59
на 1 ц соломи	1,42	0,92	-
на 1 ц трести	3,60	4,96	8,04
Собівартість, крб/ц:			
насіння	23,60	23,66	45,10
соломи	5,00	3,00	-
трести	12,35	10,51	19,78

*Комбайновий спосіб* використовувався у 80-і роки на 80 % площі посівів льону-довгунця країни. Збирання передбачає вибирання льону-довгунця у

фазі жовтої стиглості з одночасним обчісуванням насінневих коробочок та розстелюванням льоносоломки для висушування або вилежування її до трести. Значною проблемою комбайнового способу є штучне висушування обчісуваних коробочок льону, льоновороху. Для сушіння однієї тони льоновороху, вологістю 45...50 % до оптимальної вологості 12...14 %, на сушарці останньої моделі КСПЛ-0,9 затрачалося 160 кг рідкого палива та 1200 кВт-год електроенергії. Загальні енергетичні затрати на дану операцію склали  $2 \cdot 10^4$  МДж/т.

*Роздільний спосіб* збирання передбачає вибирання льону в ранній жовтій стиглості за допомогою льонобралок, які розстелюють льон у стрічку без обчісування, де насіння дозріває та висушується в коробочках природним шляхом. Після висушування, стрічку піднімають і обмолочують коробочки льонопідбирачем-молотаркою, яка після обмолоту перевертає стрічку соломки і розстиляє її на льоновищі. Льонопідбирач-молотарка також піднімає стрічку трести, яку отримали з соломки в полі природним шляхом, і формує її в порції. Нами був вивчений такий спосіб збирання [1]. Він виявився менш трудомістким, енергомістким і гарантував добру якість насіння та волокна. Проте у порівнянні з комбайновим способом, у випадку нестійкої погоди в період збирання льону-довгунця він є більш ризикованим.

Окрім того, умовою ефективного роздільного збирання льону-довгунця є узгодженість між машинами поточної лінії збирання, особливо між бральними агрегатами і льонопідбирачами-молотарками. Затягування підбирання та обмолочування стрічок льонопідбирачами-молотарками призводить до збільшення втрат насіння і погіршення якості трести.

*Об'єкт дослідження.* Значний економічний ефект і незалежність від погодних умов дає сумісне використання льонопідбирача-молотарки та льонокомбайна при так званому *комбінованому* способі, який був розроблений в Житомирському СГП і впроваджений в господарствах Житомирської області [2,3].

Суть цього способу полягає в тому, що половину площі посівів льону збирають льонопідбирачами-молотарками в ранній жовтій стиглості, а половину – в жовтій стиглості льонокомбайнами. Це дає змогу розпочинати збирання в ранній жовтій стиглості, тобто на 5–7 днів раніше аніж льонокомбайнами, що поліпшує вихід і якість волокна. Природне дозрівання і сушіння насіння також покращує його якість і збільшує майбутню урожайність. Крім того, підвищується універсальність льонозбиральних машин. Так, комбайни використовуються на вибиранні льону (без очісування коробочок) в стрічки (замість бралки ТЛН-1,5А), а льонопідбирачі-молотарки – на обертанні стрічок соломи (замість обертача ОСН-1).

### Результати досліджень

Лабораторно-польові дослідження виконували на площі посіву 50 га (табл.2): по 25 га для роздільного та комбайнового збирання.

Таблиця 2. Товарний урожай льонопродукції [2]

Показники	Дослідні площі		У господарстві	
	1-й рік	2-й рік	1-й рік	2-й рік
Площа посівів, га	50	50	130	210
Урожайність, ц/га:				
трести	35,1	33,6	29,0	33,0
льоноволокна	9,1	8,6	7,5	8,6
насіння	4,8	3,8	4,1	3,6
Середній номер трести	1,82	1,80	1,70	1,55

Несприятливі погодні умови другого року досліджень дещо погіршили експлуатаційні показники агрегатів (табл. 3) і технологічну якість льонопродукції (табл. 4).

Таблиця 3. Експлуатаційні показники агрегатів [2]

Показники	Льонопідбирач-молотарка		Льонокомбайн	
	1-й рік	2-й рік	1-й рік	2-й рік
Зібрано, га	25	25	25	25
Денний виробіток, га	3,0	2,5	5,0	5,0
Денний виробіток на перевертанні, га	50	-	-	-
Денний виробіток на зібранні без обчисування, га	-	-	-	5,6

Перший рік досліджень був сухим і вимагав перевертання стрічки льоносоломки, а другий рік був дощовим, що скоротило процес вилежування вдвічі і без перевертання.

Таблиця 4. Технологічна оцінка льонопродукції [2]

Показники	Комбайнове збирання	Роздільне збирання
Вихід волокна, %	28,9	31,9
Міцність волокна, кгс	18,6	18,9
Гнучкість, мм	33,5	50,5
Метричний номер	160	217
Розрахункова добротність, км	11,3	13,8

Роздільний спосіб забезпечив кращі технологічні властивості льонопродукції через оптимальні терміни збирання та сукупність виконуваних операцій.

Дослідженнями встановлено, що сумарні польові втрати насіння за даними способами змінювались за лінійними залежностями. Це дозволило нам визначити оптимальну тривалість комбайнового і роздільного способів збирання льону-довгунця,  $T_k = 9$  і  $T_p = 12$  днів відповідно.

Враховуючи продуктивність агрегатів (табл.3) сезонне навантаження для льонопідбирача-молотарки склало 35 га, а для льонокомбайна – 50 га. Відповідно розраховується і комплекс машин при комбінуванні цих способів (табл. 5).

Досліджуваний комплекс машин для комбінованого способу збирання наведено при співвідношенні роздільного і комбайнового способу 1:1 для типового поліського господарства з посівною площею під льон 120–150 га.

Таблиця 5. Комплекс машин для комбінованого способу збирання льону-довгунця

Назва машин	Марка машин	Кількість
Льонобралка	ТЛН-1,5А	1
Льонопідбирач-молотарка	ЛМН-1В	2
Льонокомбайн	ЛК-4А	2
Сушильно-очисне обладнання	ОСВ-60	1

Комбінований спосіб збирання забезпечив збільшення виходу льоноволокна на 1 %, у тому числі довгого – на 4 %, а урожайність насіння – на 2 ц/га. При цьому, порівняно з комбайновим збиранням, питома витрата палива знижується вдвічі, а енергомісткість – на 25 % (табл.6) [2,3].

Таблиця 6. Ефективність різних способів збирання льону-довгунця

Показники	Технологія збирання		
	роздільна	комбайнова	комбінована
Затрати праці, люд.-год/га	30,6	42,3	36,5
Витрата палива, кг/га	12,6	162	87,3
Металомісткість, кг/га	53,1	165,3	102,2
Енергомісткість, МДж/га	24216	46270	35243

Окрім того, досліджуваний нами комбінований спосіб збирання льону-довгунця в умовах Полісся України [2,3] знайшов підтримку в льонарстві щодо погодних умов Прикарпаття [5,6].

Слід зазначити, що і у світовій практиці льонарства найкращі технологічні і економічні показники має роздільний спосіб збирання, який нині займає домінуюче положення в Європі. Наприклад, такі країни, як Франція, Бельгія збирають льон тільки льонопідбирачами-молотарками.

Існуючі технічні системи виготовлені заводом “Бежецьсільмаш” в радянські часи, вони дещо застарілі і є нагальна потреба розробити та виготовити вітчизняні сучасні зразки льонарської техніки. Зокрема, для реалізації комбінованого способу збирання льону-довгунця є вітчизняні напрацювання таких комплексів машин [5]:

- ✓ для роздільного способу – льонобралка (ЛНБ-1,5), льонопідбирач-молотарка (ПМЛ-1), обертач льонотрести (ОЛП-1) та прес-підбирач трести (ПР-1,2).

- ✓ для комбайнового способу – льонокомбайн (ЛКУ-1,5, ЛКУ-4), сепаратор льоновороху (СЛ-2,5), сушарка льоновороху (СЕЛ-1,0) молотарка льоновороху (МЛП-1,2), обертач льонотрести (ОЛП-1), прес-підбирач (ПР-1,2).

Безумовно, запропонований комплекс машин на певному етапі вирішить завдання ефективного збирання культури, проте закони розвитку технічних систем, зокрема, закони еволюції, розгортання і згортання, підвищення ідеальності технічних систем наступним етапом передбачають створення високопродуктивної універсальної льонозбиральної машини, яка оптимально реалізує комбінований спосіб збирання льону-довгунця в нашій країні.

### Висновки

Напрацьований дослідницький матеріал і досвід оцінки способів збирання льону-довгунця показує, що в даний період зростання попиту на льонопродукцію оптимальним способом є ресурсозберігаючий комбінований, а технологія виробництва насіння і льоноволокна є екологічнобезпечною.

### Перспективи подальших досліджень

Доцільно виконати дослідження оптимального співвідношення між комплексами машин для модельного льонарського господарства країни на основі техніко-економічних критеріїв.

### Література

1. Корсак С. И., Водяницкий Г. П. К вопросу эффективного использования агрегатов при раздельной уборке льна-долгунца // Научн. тр. УСХА – 1974. – Т.1, Вып.59. – С.18–20.
2. Корсак С. И., Водяницкий Г. П. Эффективность комбинированной технологии уборки льна-долгунца в условиях Житомирской области // Научн. тр. УСХА. – 1979. – Вып. 224. – С. 59–62.
3. Корсак С. И., Водяницкий Г. П. Энергосберегающую технологию в льноводство – 1992. – №32–92. серия 35.
4. Maslow A. Motivation and personality.- Brandeis university. New York Harper and Brothers, 1954. – 411с.
5. Сидорчук О., Залужний В., Шейченко В. Аналіз та перспективи технологій і машин для збирання льону-довгунця // Техніка АПК. – 2003. – №3. – С.10.
6. Хайліс Г., Проценко Ю., Залужний В. Технологічні аспекти вдосконалення вирощування і збирання льону-довгунця // Техніка АПК. – 2003. – №3. – С. 4–6.