

УДК 631.35:633.521

© І.М. Дударев, к.т.н.

Луцький національний технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ЗБИРАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

У статті розглянуті особливості збирання льону олійного, вирощеного у різних регіонах України. Обґрунтовано раціональну послідовність технологічних операцій під час збирання льону олійного, вирощеного у північних та західних областях України, та конструкцію пристрою для обмолоту стеблостою льону.

ЛЬОН ОЛІЙНИЙ, СПОСІБ ЗБИРАННЯ, ОБМОЛОЧУВАННЯ, СТЕБЛОСТІЙ, ПРИСТРІЙ.

Постановка проблеми. Збирання льону олійного на півдні України відбувається прямим комбайнуванням зернозбиральним комбайном. Такий спосіб збирання зумовлений тим, що льон олійний, вирощений у цьому регіоні, має незначну висоту стеблостою (до 60 см [1]), тому його брання або інші способи збирання використовувати недоцільно. Крім того, сприятливі природно-кліматичні умови (стійка суха погода) під час збирання дозволяють досягнути необхідної вологості насінневої частини урожаю на корені. Пряме комбайнування за сприятливої погоди застосовують і у всіх інших регіонах нашої країни. За несприятливих погодних умов, якщо вологість насінневої частини урожаю не дозволяє застосовувати пряме комбайнування, реалізують роздільний спосіб, що передбачає скошування стеблостою льону з подальшим його підбиранням зернозбиральним комбайном після підсушування для обмолочування.

Використання зернозбирального комбайна у північних та західних областях України призводить до значних втрат насіння. Це обумовлено тим, що льон олійний, вирощений у цих регіонах, має значно більшу висоту стеблостою в порівнянні з льоном, вирощеним на півдні України. Відповідно зростає об'єм стеблової маси, яка містить волокно, що ускладнює роботу комбайна (намотування стебел на робочі органи) та призводить до зростання енерговитрат на обмолочування льону, а також виникає необхідність у реалізації більш “жорстких” режимів обмолочування, що передбачають багаторазову ударну дію по рослинній масі, у результаті чого має місце пошкодження насіння та його втрата з стебловою масою. Крім того, під час дії мотовила на супліддя сухі насінневі коробочки розтріскуються і насіння обсіпається на ґрунт. Стеблова маса у результаті проходження через зернозбиральний комбайн подрібнюється, що ускладнює проведення наступних технологічних операцій з нею та обмежує сферу її подальшого використання. Усе зазначене обумовлює необхідність обґрунтування раціональної послідовності технологічних операцій під час збирання льону олійного, вирощеного у північних та західних областях України, та конструкції засобів для їх реалізації, які б забезпечували зменшення втрат та пошкодження насіння і продуктивної частини стебел цієї культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковцями запропоновані різні способи збирання льону олійного, що адаптовані до природно-кліматичних умов північних та західних областей України [2,3]. Ці способи передбачають брання або зрізування стеблостою льону олійного та формування стрічки необмолочених стебел. Після цього льон у стрічці відразу або після підсушування на полі обмолочується, або ж здійснюється зрізування верхівкової частини стрічки стебел з подальшим обмолочуванням суплідь. Переваги цих способів у тому, що стеблова частина не пошкоджується, оскільки молотильні робочі органи діють виключно на супліддя. Крім того, ці способи дозволяють отримати структуровану стрічку стебел (паралельно вкладених), що спрощує проведення наступних технологічних операцій з ними. Разом з тим, під час реалізації цих способів спостерігаються значні втрати насіння, оскільки під час формування та транспортування стрічки необмолочених стебел льону внаслідок сильної розгалуженості суплідь льону олійного, що спричиняє їх зчеплення, відбувається обрив насінневих коробочок, їх розтріскування та руйнування з обсіпанням насіння.

Відома також технологія збирання льону олійного [1], що передбачає зрізування на корені суплідь комбайном, недоліком якої є те, що внаслідок строкатості стеблостою ускладнено регулювання

висоти встановлення різального механізму. Це призводить або до зрізування продуктивної частини стебел, або до втрати частини супліддя, що залишаються на стеблах.

Таким чином, подальші дослідження у цьому напрямку є актуальними.

Мета дослідження – обґрунтувати раціональну послідовність технологічних операцій під час збирання льону олійного, вирощеного у північних та західних областях України, та конструкції засобів для їх реалізації.

Результати дослідження. Необхідність розроблення нового способу збирання льону олійного обумовлена значними втратами насінневої частини урожаю цієї культури під час реалізації відомих способів її збирання внаслідок не врахування того, що у фазі повної стиглості (коли рекомендують збирати льон олійний) льону олійного, навіть за незначної дії на стеблостій, насіннєві коробочки розтріскуються та обсіпається насіння.

Для зменшення втрат насінневої частини урожаю льону олійного та пошкодження стебел під час збирання, а також зниження енерговитрат на обмолочування льону, пропонується наступна послідовність технологічних операцій під час збирання цієї культури (рис. 1), вирощеної в умовах північних та західних областей України.

Спосіб збирання льону олійного передбачає спочатку обмолочування стеблостою льону олійного на корені, після чого обмолочений стеблостій зрізують або беруть. Причому обмолочування стеблостою на корені та зрізування або брання стебел здійснюється окремими льонозбиральними машинами або одним льонозбиральним агрегатом, робочі органи якого встановлені у послідовності, що реалізує спочатку обмолочування стеблостою на корені, а потім його зрізування або брання. Насіннєвий ворох льону олійного (вільне насіння, цілі і пошкодженні насіннєві коробочки та їх частинки), що отримують в результаті обмолочування стеблостою льону олійного на корені, транспортують для сепарування та очищення на стаціонарі.

Після зрізування або брання обмолочені стебла (льоносолама) вкладаються у валок на полі для вилежування, причому допускається хаотичне розміщення стебел. Така послідовність технологічних операцій знижує енерговитрати на обмолочування льону олійного, оскільки обмолочуються тільки супліддя, крім того, стебла, на які не здійснюється жодних дій під час обмолочування, залишаються неушкодженими.

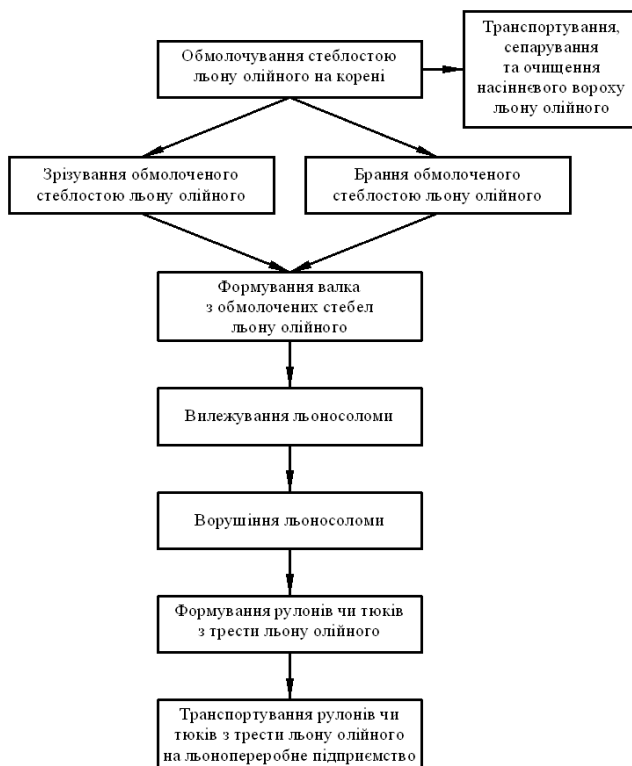


Рис. 1 – Послідовність операцій збирання льону олійного

Під час вилежування льоносолома у валку піддається за необхідності ворущінню, що необхідно для рівномірного вилежування та запобігання гниттю. Після перетворення льоносоломи у тресту з валка трести льону олійного формують рулони чи тюки та транспортують їх на льонопереробне підприємство для зберігання і переробки.

Для обмолочування стеблостою льону олійного пропонується конструкція пристрою для обмолоту стеблостою льону (рис. 2), що містить вловлювачі для насіннєвого вороху льону, які виконані з можливістю коливного руху. Кожний вловлювач виконаний у формі жолоба з похилим днищем, нахил якого спрямований у напрямку шнека насіннєвого вороху і розширенням у тому ж напрямку. Між сусідніми вловлювачами встановлено по дві пари вертикально розташованих вальців з прогумованою поверхнею. У кожній парі

вальці виконані з можливістю обертання назустріч один одному для затягування у зазор між ними суплідь стеблостою льону. Причому величина зазору між вальцями у парах вальців, які встановлено зі сторони шнека насінневого вороху, менша. Шнек насінневого вороху встановлено таким чином, що забезпечено можливість надходження насінневого вороху льону з вловлювачів у нього. У місцях з'єднання вловлювачів з жолобом шнека насінневого вороху передбачено гнучкі вставки. У конструкції передбачено струшувач з лопатками, що виконані з можливістю коливного руху та розташовані над зазорами між вловлювачами перед шнеком насінневого вороху. У конструкції також передбачено елеватор на виході шнека насінневого вороху, що забезпечує завантаження насінневого вороху льону у бункер.

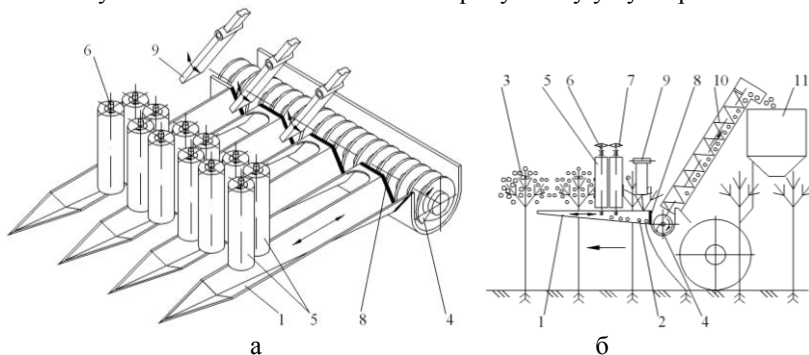


Рис. 2 – Пристрій для обмолоту стеблостою льону (а) та його функціональна схема (б): 1 – вловлювач; 2 – насінневий ворох льону; 3 – стеблостій льону; 4 – шнек насінневого вороху; 5 – вальці; 6 – вали; 7 – зірочки; 8 – гнучкі вставки; 9 – струшувач; 10 – елеватор; 11 – бункер

Пристрій для обмолоту стеблостою льону встановлюють таким чином, щоб забезпечити входження вловлювачів у стеблостій льону на рівні початку розгалужень суплідь. Під час руху льонозбирального агрегата полем вловлювачі спрямовують стеблостій льону до пар вальців для обмолоту. Супліддя льону по черзі проходять дві пари вальців. Спочатку супліддя льону затягуються вальцями, що мають більшу величину зазору між ними, де відбувається обмолот найбільш стиглих насінневих коробочок, а далі супліддя затягуються вальцями, величина зазору між якими менша, ніж у попередній парі, та відбувається обмолот насінневих коробочок, що залишилися на стеблах після проходження попередньої пари вальців. Насінневий ворох льону (вільне насіння, деформовані насінневі коробочки,

залишки насінневих коробочок та інші включення), що утворюється внаслідок обмолоту, зсіпається у вловлювачі по обидві сторони від пар вальців. При виході з міжвальцьового простору супліддя льону попадають у зону дії лопаток струшувача, що здійснюють коливний рух, внаслідок чого відбувається струшування залишків насінневого ворху льону з верхівкової частини стебел у вловлювачі. Верхівкові частини обмолочених стебел внаслідок безперервного руху льонозбирального агрегата полем виходять із зазору між вловлювачами, а насінневий ворох льону внаслідок коливного руху вловлювачів переміщується їх похилими днищами до шнека насінневого вороху, яким транспортується до елеватора. Елеватором насінневий ворох піднімається у бункер. Після проходження льонозбирального агрегата з пристроєм для обмолоту стеблостою льону на полі залишається обмолочений стеблостій льону.

Для реалізації запропонованої послідовності технологічних операцій під час збирання льону та обґрунтування параметрів пристрою для обмолоту стеблостою льону важливе значення мають параметри стебел. Результати досліджень з вимірювання параметрів стебел льону олійного різних сортів, вирощеного в умовах Волинської області, представлені в таблиці. Аналіз отриманих даних показує, що стеблостій льону олійного доволі строкатий, разом з тим, технічна довжина стебел усіх сортів є достатньою для здійснення обмолочування льону у запропонований спосіб розробленим пристроєм. Визначення довжини суплідь льону олійного дозволить обґрунтувати раціональні параметри робочих органів пристрою для обмолоту стеблостою льону.

Таблиця – Параметри стебел льону олійного, вирощеного в умовах Волинської області

Сорт льону олійного	Загальна довжина стебел, см	Технічна довжина стебел, см	Довжина суплідь, см
Айсберг	53,6±5,0	27,1±5,5	26,5±6,5
Блакитно помаранчевий	64,2±7,3	36,6±8,3	27,6±9,1
Лірина	65,9±5,9	39,9±3,9	25,9±8,0
Орфей	64,4±7,0	36,0±9,0	28,4±7,9
Південна ніч	73,1±7,8	47,2±13,2	25,9±12,3
Сонечни	86,8±5,2	66,1±6,5	20,7±6,5

Висновок. Обґрунтована раціональна послідовність технологічних операцій під час збирання льону олійного, вирощеного у північних та західних областях України, що забезпечує зменшення втрат насінневої частини урожаю льону та пошкодження стебел під час збирання, а також зниження енерговитрат на обмолочування льону. Також запропонована конструкція пристрою для обмолоту стеблостою льону, яка забезпечує зменшення втрат насінневої частини урожаю льону шляхом його обмолоту на корені та врахування особливостей льону олійного, зокрема сильної розгалуженості суплідь.

Література

1. Чурсіна Л.А. Наукові основи комплексної переробки стебел та насіння льону олійного: Монографія / Л.А. Чурсіна, Г.А. Тіхосова, О.О. Горач, Т.І. Янюк; під ред. Л.А. Чурсіної. – Херсон: Олді-плюс, 2011. – 356 с.
2. Сай В.А. Технологія вирощування, збирання та первинної переробки льону олійного: Монографія / В.А. Сай. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2012. – 168 с.
3. Дударев І.М. Теоретичні основи розрахунку машин для універсальної технології збирання та післязбиральної обробки льону: Монографія / І.М. Дударев. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2013. – 164 с.

Рецензент д.т.н., проф. В.Ф. Дідух