

УДК 633. 521: 631. 172

А. С. Лімонт, доц., канд. техн. наук, О. С. Поліщук, викл.
Житомирський агротехнічний коледж, м. Житомир, Україна
E-mail: lajla2412@ukr.net

О. Б. Плужніков, асист.
Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир, Україна

Абсолютна маса насіння і збирання льону-довгунця

Узагальнені експериментальні дані про абсолютну масу насіння льону-довгунця з урахуванням фаз його стиглості і їх тривалість. З'ясовані кількісні зміни абсолютної і відносної вологості залежно від фаз стиглості за числом днів їх настання від зеленої.

льон-довгунець, насіння, абсолютна маса, фази стиглості, збирання, дні, закономірність

А.С. Лимонт, доц., канд. техн. наук, А.С. Полищук, препод.
Житомирский агротехнический колледж, г.Житомир, Украина

О.Б. Плужников, ассист.
Житомирский национальный агроэкологический университет, г.Житомир, Украина

Абсолютная масса семян и уборка льна-долгунца

Обобщены экспериментальные данные об абсолютной массе семян льна-долгунца с учетом фаз его спелости и их продолжительность. Определены количественные изменения абсолютной массы семян, а также их абсолютной и относительной влажности в зависимости от фаз спелости по числу дней их наступления от зеленой.

лен-долгунец, семена, абсолютная масса, фазы спелости, уборка, дни, закономерность

Постановка проблеми. Найбільш технологічними і економічно доцільними, з урахуванням погодних умов льонозбирального періоду, вважають роздільне і комбайнове збирання льону-довгунця або ж технологію і організацію збирання цієї культури за так званою комбінованою технологією, що являє собою поєднання роздільного і комбайнового збирання [1,2]. З метою енергозбереження при виробництві льону-довгунця пропонується використовувати на збиранні культури зернозбиральні комбайни [1,3]. Доцільність організації льонозбиральних робіт за вказаними технологічними схемами зумовлена біологічними особливостями льону-довгунця, які полягають в тому, що технічна стиглість волокна в стеблах не збігається з біологічною стиглістю насіння в коробочках [4]. За технічної стиглості в стеблах міститься найбільше волокна високої якості. Технічна стиглість збігається з ранньою жовтою стиглістю, а біологічна – із жовтою стиглістю, при збиранні в яку льону-довгунця одержують високоякісне насіння, що придатне для сівби і технічної переробки [5]. Посівну якість насіння, крім інших показників, оцінюють абсолютною масою насіння (масою 1000 шт. насінин). В проблемі механізованого виробництва льону-довгунця залишилася поки ще нез'ясованою ціла низка питань, в тому числі і питання щодо абсолютної маси насіння з урахуванням фаз стиглості культури. В пропонуваному повідомленні і передбачено з'ясувати це питання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними П. П. Валатка [6], В. Гур'єва [7], А. Дьомкіна [8], І. П. Карпця і В. М. Склянчука [9], І. П. Карпця [4], Л. М. Кукреш [10], В. І. Макаєва [11], С. М. Малакотіної [12], В. Соколова [13],

А. Строгова [14] та ін. найбільша маса 1000 шт. насінин льону-довгунця була зафіксована за збирання культури у фазі повної стиглості. Щодо даних Л. М. Кукреш, то такий стан з абсолютною масою насіння був відмічений в окремі роки досліджень і стосовно відповідного сорту льону-довгунця. За даними цього ж дослідника в окремі роки і стосовно різних сортів льону-довгунця, максимальна маса 1000 шт. насінин спостерігалася і в фазі жовтої стиглості. В окремих результатах досліджень Л. М. Кукреш спостерігалася однакова абсолютна маса насіння льону-довгунця зібраного у фазах повної і жовтої стиглості.

С. А. Леонов [15,16] вказував, що збирання селекційного насінницького льону з ділянок розмноження має здійснюватися в період пізньої жовтої стиглості, щоб отримати найбільш ваговите, цілком життєздатне високоякісне насіння зі всіх коробочок суцвіття. Щодо збирання льону-довгунця у фазі ранньої жовтої стиглості С. А. Леонов писав, що за дослідженнями насіння як посівний матеріал після деякого періоду спокою є за схожістю нормальним і не поступається насінню, що зібране в більш пізні строки збирання, хоча воно і трохи меншої абсолютної маси.

М. Ф. Федоров [17] писав, що брання насінницьких посівів селекційного льону слід здійснювати в жовтій стиглості, не допускаючи настання повної стиглості. Збирання насінницьких посівів у фазі жовтої стиглості рекомендує і С. М. Малакотіна [12].

Як вказувалося, в дослідженнях В. І. Макаєва [11] найбільша маса 1000 шт. насінин була зафіксована за збирання льону-довгунця у фазі повної стиглості. Проте В. І. Макаєв вказує, що найбільш оптимальним строком розстилання льону, за якого можливо одержати якісне насіння зі схожістю понад 95 % та масою 1000 шт. насінин 4,44 г, є розстилання у фазі ранньої жовтої стиглості.

За дослідженнями М. І. Афоніна і Л. М. Кукреш [18] та Л. М. Кукреш і І. А. Кієня [19], Ф. В. Бистрікова [20], М. Г. Городнього [5], М. Є. Єгорова та Н. С. Кузнєцової і Н. П. Новожилова [21], Л. Д. Фоменка [22], Е. П. Шут [23] та ін. найбільша маса 1000 шт. насінин була одержана при збиранні льону-довгунця у фазі жовтої стиглості.

Л. С. Атрашкевич [24] зі Смоленської сільськогосподарської дослідної станції в дослідах одержала, що маса 1000 шт. насінин льону-довгунця була однаковою за його збирання у фазах жовтої і повної стиглості. Н. А. Лазаркевич [25], посилаючись на дослідження німецьких вчених, вказував, що маса 1000 шт. насінин льону-довгунця, зібраного у фазі жовтої стиглості, майже не відрізняється від абсолютної маси насіння культури, що зібрана у фазі повної стиглості. Енергія проростання насіння льону-довгунця, що зібраний у фазі жовтої стиглості, перевищує енергію проростання насіння льону-довгунця, який зібраний у фазі повної стиглості.

Різниця між вологістю насінневих коробочок і насінням льону-довгунця в початковий період дозрівання (зеленець) досягає 20 %, а в стадії повної стиглості – 2...3 %. При цьому середня швидкість висихання насіння становить 0,8...0,9 % в день, а коробочок – 1,5 % [26].

За даними Л. М. Кукреш [10] абсолютна вологість насінневих коробочок за роки досліджень з урахуванням сорту льону-довгунця становила: у фазі зеленої стиглості – 66,8...79,2 %, ранньої жовтої – 39,45...67,80 %, жовтої – 17,2...46,9 %, а у фазі повної стиглості – 11,20...33,5 %.

Вологість насінневих коробочок при бранні льону-довгунця в різні фази стиглості вивчали і інші дослідники, наприклад, І. П. Карпець і В. М. Склянчук [9], І. П. Карпець [4] і В. М. Макаєв [11], В. Макаєв та Р. Гілязетдінов і В. Шейченко [27].

Що стосується збирання полеглого льону, то за інформацією Б. А. Доспехова [28] більш раннє збирання дозволяє зберегти посівні якості насіння. Навіть при збиранні в зеленій стиглості насіння льону має більшу господарську придатність у порівнянні з насінням, що одержане від льону, зібраного наприкінці жовтої стиглості. Е. М. Сухановський [29] пише, що при збиранні в ранній жовтій стиглості одержують високу якість насіння льону-довгунця.

А. Дьомкін [8] вказує, що насіння з абсолютною масою нижче 3,5 г не може вважатися насіннєвим матеріалом, а Л. Д. Фоменко [22] пише, що на думку низки дослідників висівати можна насіння виповненістю, яка забезпечує масу 1000 шт. насінин не менше 4,2 г.

З'ясування фази стиглості льону-довгунця, за якої збирання культури забезпечує одержання насіння з належними посівними якостями, пов'язане із післязбиральним його дозріванням. Це питання, крім інших дослідників, вивчав і Н. Коренський [30]. Збирання льону-довгунця було здійснено у фазі ранньої жовтої стиглості з вивченням дозрівання насіння в стеблах, що сформовані в снопи, в очісаних коробочках при бранні льону-довгунця та в рослинах невибраного льону-довгунця на пні. Оцінювали тривалість дозрівання впродовж 5, 10 і 15 днів. При дозріванні насіння в снопах впродовж 15 днів енергія проростання і схожість були однаковими і становили 98,2 % за абсолютної маси насіння 4,80 г. Насіння з очісаних при бранні стебел мало найбільші якісні показники, які становили: енергія проростання – 97,6 %, схожість – 98,1 % за абсолютної маси 4,77 г. Насіння з рослин на пні найкращі енергію проростання (97,6 %) і схожість (98,5 %) мали за 10-денної тривалості дозрівання, коли абсолютна маса насіння становила 4,89 г. Н. Коренський вказує, що одержання високоякісного насіння можливе при збиранні льону-довгунця в ранній жовтій стиглості з одночасним при бранні очісуванням коробочок.

Календарні дати або ж час (кількість днів чи тижнів) від сівби чи цвітіння льону-довгунця до настання відповідних фаз стиглості культури або проміжок (в днях) між цими фазами знаходимо в працях В. Гур'єва [7], В. Соколова [13], С. А. Леонова [15, 16], Ф. В. Бистрікова [20], книзі [31], монографії [32], довіднику [33], публікаціях І. П. Карпця [34], Л. М. Кукреш [10], М. І. Афоніна і Л. М. Кукреш [18], В. І. Макаєва і його співавторів [27]. Інформацією щодо тривалості різних фаз стиглості зустрічаємо в працях Л. Д. Фоменка [35], Л. Д. Фоменка і А. В. Струкова [36], А. Я. Соловійова [37], В. Г. Дідори і його співавторів [38]. За даними Псковської лляної дослідної станції [31] тривалість фаз стиглості становить: зелена стиглість – 11 днів, рання жовта – 13, жовта – 10, повна стиглість – 11 днів. В дослідженні В. І. Макаєва [27] перше брання льону здійснювали в зеленій фазі стиглості 13 липня, з 22 по 29 липня стеблостій відповідав ранній жовтій стиглості, з 26 липня по 2 серпня – жовтій, а з 5 серпня – повній фазі стиглості. За даними Л. Д. Фоменка [35] тривалість зеленої фази стиглості становила 11 днів, ранньої жовтої – 9, а пізньої жовтої – 15 днів. В книзі Л. Д. Фоменка і А. В. Струкова [36] вказано, що тривалість ранньої жовтої фази становить 7–9, а жовтої – 8–10 днів. В монографії [32] вказано, що повна стиглість настає через три тижні після ранньої жовтої фази стиглості, а за даними І. П. Карпця [4] тривалість жовтої фази стиглості становить 5–7 днів.

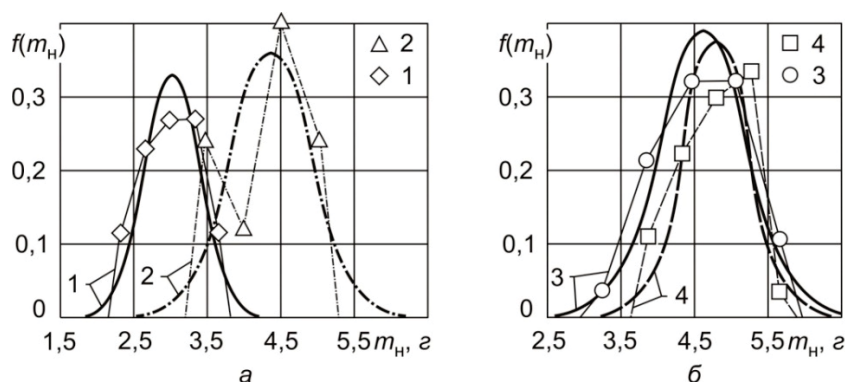
Постановка завдання. Мета дослідження полягала в поліпшенні технології і організації льонозбирального процесу шляхом з'ясування посівної якості насіння, одержуваного при збиранні льону-довгунця в різні фази стиглості. Завдання дослідження: 1) дослідити статистичні розподіли абсолютної маси насіння, що зібране в різні фази стиглості льону-довгунця; 2) узагальнити настання відповідних фаз стиглості льону-довгунця за числом днів від зеленої фази; 3) з'ясувати кількісний

зв'язок між абсолютною масою насіння і фазами стиглості льону-довгунця за кількістю днів їх настання від зеленої фази; 4) проаналізувати вологість насінневих коробочок льону-довгунця, що вибраний в різні фази стиглості і характер та інтенсивність зміни цієї вологості залежно від тривалості брання льону-довгунця за фазами стиглості; 5) охарактеризувати можливі схеми організації льонозбирального процесу з урахуванням витрати палива і електроенергії на сушіння льоновороху, що уможливорює екологієспрямоване виробництво льонопродукції.

Об'єкт та методика дослідження. Об'єкт дослідження – процеси настання фаз стиглості та зміни вологості насінневих коробочок і абсолютної маси насіння з урахуванням тривалості збирання льону-довгунця. Предмет дослідження – закономірності зміни абсолютної маси насіння і вологості насінневих коробочок льону-довгунця з урахуванням настання відповідних фаз стиглості за числом днів від завершення зеленої фази. Методика одержання вихідної інформації полягала у використанні експериментальних даних інших дослідників, які розглядали як випадкові величини, що формували відповідні статистичні вибірки ознаки, прийнятої за факторіальну, та визначених в якості результативних. Обробка зібраних і опрацьованих даних здійснена з використанням основних засад математичної статистики [39,40,41] та стандартних комп'ютерних програм.

Результати дослідження. Емпіричні розподіли абсолютної маси насіння льону-довгунця, вибраного в різні фази стиглості, мали незначні скошеність і пологість. За дослідженнями відношення середніх квадратичних відхилень коефіцієнта асиметрії, тобто його помилки, до чисельного значення коефіцієнтів асиметрії коливалися від 0,156 до 0,73, а відношення середніх квадратичних відхилень коефіцієнта ексцесу до чисельних значень цього коефіцієнта були в межах 0,718...1,20. Оскільки наведені значення значно менші потроєних середніх квадратичних відхилень, то слід вважати про незначущість асиметрії і ексцесу емпіричних кривих розподілів абсолютної маси насіння льону-довгунця, вибраного в різні фази стиглості, що свідчить про нормальність досліджуваних розподілів. Таке підтверджується і розрахунком χ -квадрат критерію Пірсона. Виявилось, що з урахуванням числа ступенів вільності розрахункові (спостережувані) χ -квадрат критерії менші табличних значень на рівні ймовірності 0,95 для розподілів абсолютної маси насіння льону-довгунця, що вибраний у фазах стиглості зеленої, жовтій і повній та на рівні ймовірності 0,999 стосовно розподілу абсолютної маси насіння культури, що вибрана у ранню жовту фазу стиглості. На вказаних рівнях ймовірності відсутні підстави вважати, що досліджувані емпіричні розподіли значущо відмінні від нормального.

На рис. 1 наведені полігони емпіричних і криві нормального розподілів маси 1000 шт. насінин льону-довгунця, що вибраний в різні фази стиглості. Враховуючи властивості нормального розподілу, визначено ймовірність одержання насіння з абсолютною масою від 4,2 до 6,0 г, що забезпечує належні посівні якості з урахуванням брання льону-довгунця в різні фази стиглості. Виявилось, що за брання льону-довгунця в зелену фазу стиглості ймовірність одержання насіння з бажаною абсолютною масою становить тільки 0,001, за брання в ранній жовтій стиглості – 0,60, в жовтій – 0,73, а в повній – 0,87.



1, 2, 3 і 4 – фази стиглості льону-довгунця відповідно зелена, рання жовта, жовта і повна

Рисунок 1 – Полігони і криві нормального розподілу маси 1000 шт. насінин m_n льону-довгунця, що вибрані в різні фази стиглості

В табл. 1 наведені основні статистичні показники, що характеризують досліджувані розподіли абсолютної маси насіння льону-довгунця.

Таблиця 1 – Статистичне оцінювання розподілів абсолютної маси насіння (маси 1000 шт. насінин) льону-довгунця залежно від фази стиглості

Фази стиглості	Розмах варіювання, г	Середнє		Коефіцієнт варіації, %	Відношення помилки коефіцієнта		χ^2 -квдрат критерій Пірсона		
		арифметичне значення m_n , г	квадратичне відхилення, г		асиметрії до його значення	ексцесу до його значення	розрахунковий (спостережуваний) χ^2_p	табличний	
								значення χ^2_t	рівень ймовірності
Зелена	2,18–3,90	3,02	0,39	12,9	0,156	0,885	1,74	6,0	0,95
Рання жовта	3,22–5,30	4,35	0,57	13,1	0,730	1,200	7,10	10,8	0,999
Жовта	2,94–6,03	4,61	0,62	13,4	0,240	0,718	0,52	3,8	0,95
Повна	3,64–6,03	4,78	0,50	10,5	0,620	0,810	1,25	3,8	0,95

В табл. 2 наведена інформація щодо визначення прогнозованого і усередненого числа днів настання відповідної фази стиглості льону-довгунця від зеленої фази.

Таблиця 2 – Статистичні показники настання відповідної фази стиглості льону-довгунця через скільки днів від зеленої

Фаза стиглості	Розмах варіювання, дні	Середнє		Коефіцієнт варіації, %	Помилка середнього арифметичного, дні	Показник точності досліджу, %
		арифметичне значення, дні	квадратичне відхилення, дні			
Рання жовта	10–15	12	1,73	14,4	0,45	3,75
Жовта	17–27	21	2,82	13,4	0,75	3,57
Повна	22–38	31	4,99	16,1	1,33	4,29

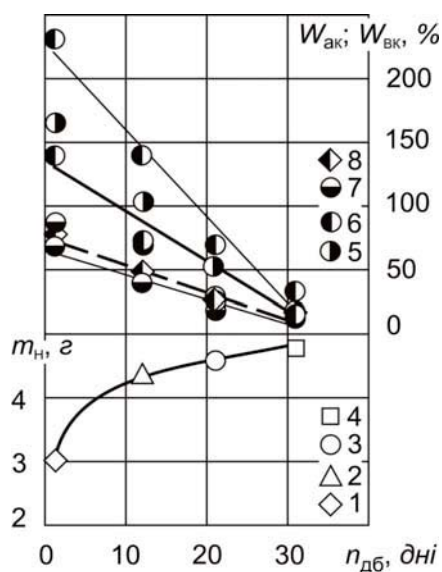
Узагальнені усереднені число днів $n_{дб}$ настання відповідної фази стиглості льону-довгунця, рахуючи від зеленої фази, і абсолютна маса насіння m_n культури при її збиранні в ці фази наведені на рис. 2. Найкраще вирівнювання експериментальних значень абсолютної маси насіння забезпечила їх апроксимація логарифмічною функцією вигляду

$$m_n = 3,029 + 0,517 \ln n_{дб} \text{ при } R^2=0,999, \quad (1)$$

де m_n – абсолютна маса насіння льону-довгунця (маса 1000 шт. насінин), г;

$n_{дб}$ – число днів настання відповідної фази стиглості льону-довгунця від його зеленої фази, коли здійснювали брання рослин;

R^2 – коефіцієнт, що визначає вірогідність апроксимації експериментальних значень m_n рівнянням (1).



1, 2, 3 і 4 – фази стиглості льону-довгунця відповідно зелена, рання жовта, жовта і повна та 5 – дані І. П. Карпця і В. М. Склянчука [9]; 6 – І. П. Карпця [4] і В. І. Макаєва [11]; 7 – Л. М. Кукреш [10]; 8 – В. Макаєва, Р. Гілязетдінова і В. Шейченка [27]

Рисунок 2 – Зміна абсолютної маси насіння m_n та абсолютної (суцільні лінії) $W_{ак}$ (5; 6; 7) і відносної (пунктирна) $W_{вк}$ (8) вологості насінневих коробочок льону-довгунця, що вибрані у різні фази стиглості (через днів від зеленої фази)

З рівняння (1) видно, що при бранні льону-довгунця в зелену фазу стиглості ($n_{дб}=1$) другий його член дорівнює 0 (нулю), а m_n становить 3,029 г, що майже збігається з експериментальними даними. На рис. 2, в нижній його частині наведена крива, що побудована за рівнянням (1). Якщо зміну m_n залежно від $n_{дб}$ подати рівнянням прямої ($R^2=0,824$), то за її кутовим коефіцієнтом зі збільшенням тривалості брання від зеленої фази стиглості на кожні 10 днів абсолютна маса насіння зростає на 0,57 г. Якщо ж зміну m_n від $n_{дб}$ подати рівнянням сповільнено зростаючої гіперболи ($R^2=0,969$), то за вільним членом такого рівняння можна констатувати, що із збільшенням тривалості брання льону від зеленої до повної фази стиглості абсолютна маса насіння зростає до асимптотичного значення, яке становить 4,67 г.

З використанням даних Л. М. Кукреш [10], І. П. Карпця і В. М. Склянчука [9], І. П. Карпця [4] та В. І. Макаєва [11] розраховали усереднену абсолютну вологість $W_{ак}$ (%) насінневих коробочок в різні фази стиглості льону-довгунця. За цими усередненими даними знайшли рівняння прямої з від'ємним кутовим коефіцієнтом вигляду

$$W_{BK} = 134,87 - 3,95n_{дБ} \text{ при } R^2=0,977. \quad (2)$$

За рівнянням (2) побудований графік зміни $W_{ак}$ залежно від $n_{дБ}$, що наведений на рис. 2 товстою суцільною лінією. З рівняння і наведеного графіка простежується, що із зміною настання відповідної фази стиглості на один день від зеленої абсолютна вологість насінневих коробочок зменшується майже на 4 % і при збиранні у фазі жовтої стиглості може становити 51,9 %, а у фазі повної – 12,3 %. За найбільшими і найменшими граничними значеннями абсолютної вологості насінневих коробочок, які апроксимовані на рис. 2 тонкими суцільними лініями видно, що при бранні льону у фазі жовтої стиглості абсолютна вологість становить відповідно 84,4 і 24,6 %, а у фазі повної – 16,3 і 5,5 %.

Зміна відносної вологості насінневих коробочок W_{BK} (%) за даними В. М. Макаєва, Р. Гілязетдінова і В. Шейченка [27] описується рівнянням прямої

$$W_{BK} = 75,02 - 2,14n_{дБ} \text{ при } R^2=0,980. \quad (3)$$

За рівнянням (3) побудований графік зміни W_{BK} залежно від числа днів брання льону після зеленої фази стиглості, що наведений на рис. 2 пунктирною лінією. З аналізу рівняння (3) випливає, що із збільшенням числа днів брання льону на один день від зеленої фази стиглості відносна вологість насінневих коробочок зменшується дещо більше, ніж на 2 %. З рівняння (3) видно, що відносна вологість насінневих коробочок у жовтій фазі стиглості становить 30,1 %, а в повній – 8,7 %.

За [42] льон-довгунець на волокно збирають в ранній жовтій – жовтій стиглості. Збирання комбайнами розпочинають на четвертий – шостий день від початку ранньої жовтої фази стиглості і завершують впродовж 10-12 днів в жовтій стиглості. У разі впровадження комбінованої технології виконання збиральних робіт збирання льону розпочинають роздільним способом у фазі ранньої жовтої стиглості і з урахуванням погодних умов практикують дозрівання насіння в коробочках вибраних і розстелених стебел з наступним їх обмолотом шляхом використання льонопідбирача-молотарки ПМЛ-1 [3]. Із настанням жовтої фази стиглості збирання здійснюють комбайновим способом [27], але для його реалізації з урахуванням вологості насінневих коробочок виникає необхідність сушіння льоновороху, яке пов'язано з додатковими витратами палива і електроенергії, що погіршує екологосприямований розвиток виробництва льонопродукції. За повної стиглості льону-довгунця з урахуванням вологості насінневих коробочок відпадає потреба в сушінні льоновороху та насіння і збирання культури може бути здійснено зернозбиральним комбайном [27]. Проте, у фазі повної стиглості спостерігається розтріскування насінневих коробочок в рослинах льону-довгунця, що стоять на пні, і осипання кращого, найбільш ваговитого і життєздатного насіння [12, 18]. За даними Л. М. Кукреш і І. А. Кієня [19] при збиранні льону-довгунця в повній стиглості втрачають до 22 % урожаю насіння та зростає його захворюваність. Крім того, як вказує М. Г. Городній [5], при збиранні льону-довгунця у фазі повної стиглості якість волокна, порівняно з ранньою жовтою стиглістю, знижується майже вдвоє. За даними [43] коротке волокно з трести льону-довгунця, що отримана після збирання насіння зернозбиральним комбайном, порівняно з традиційним способом її готування має нижчий номер.

Висновки. Розподіл абсолютної маси насіння льону-довгунця, що зібраний в різні фази стиглості, незначуще відхиляється від нормального. За збирання льону-довгунця у фазі стиглості зелену, ранню жовту, жовту і повну ймовірність одержання насіння з належною посівною якістю за абсолютною масою в межах 4,2–6,0 г становить відповідно 0,001; 0,60; 0,73 і 0,87.

З'ясоване усереднене число днів настання відповідної фази стиглості від завершення зеленої стиглості з показником відносної точності, що не перевищує 5,0 %. Характер зміни абсолютної маси насіння льону-довгунця і вологості насінневих коробочок залежно від числа днів настання відповідних фаз стиглості, які відлічуються від завершення зеленої стиглості, описується відповідно рівняннями сповільнено зростаючої логарифмічної функції та прямих з від'ємними кутовими коефіцієнтами. Рекомендована організація льонозбирального процесу, що сприяє зменшенню втрат енергоносіїв на сушінні льоновороху і уможливорює екологічно спрямоване виробництво льонопродукції.

Напрямок подальших досліджень на нашу думку має бути спрямований на пошук і з'ясування зв'язків між абсолютною масою насіння льону-довгунця і енергією проростання та схожістю, що визначають умови механізованого виробництва рошенцевої льонотрести.

Список літератури

1. Ковалев М. Обоснование и разработка технологии комбинированной уборки льна-долгунца [Текст] / М. Ковалев // Международный с.-х. журнал. – 2004. – № 6. – С. 55–58.
2. The technologies of fiber flax harvesting, their production efficiency and the prerequisites of their technological substantiation (Технологии уборки льна-долгунца, их производственная эффективность и предпосылки технологического обоснования) / A. Limont, V. Sheichenko, M. Tolstushko, N. Tolstushko // American Journal of Science and Technologies. – “Princeton University Press”, 2016. – № 1 (21). – Vol. III. – January – June. – P. 878–895.
3. Макаев В. Технологические аспекты производства льняного волокна [Текст] / В. Макаев, В. Василюк // MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2013. – Vol. 15. – № 4. – P. 23–28.
4. Карпець І. П. Інтенсивна технологія вирощування льону-довгунця [Текст] / Карпець І. П. – К.: Урожай, 1990. – 112 с.
5. Льон-довгунець [Текст] / [Колектив авторів]; за ред. М. Г. Городнього. – К.: Урожай, 1971. – 364 с.
6. Валатка П. П. Сроки теребления и некоторые вопросы расстила льна в условиях Литовской ССР: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 538 «Растениеводство» / П. П. Валатка. – Каунас, 1969. – 22 с.
7. Гурьев В. Время и способы уборки льна (Из результатов работ Волоколамского опытного поля) [Текст] / В. Гурьев // Лен и пенька. – 1926. – № 6. – С. 28–36.
8. Демкин А. Абсолютный вес как основной показатель качества семян льна (В порядке обсуждения) [Текст] / А. Демкин // Лен и конопля. – 1935. – № 5. – С. 23–26.
9. Карпець І. П. Як підвищити якість і схоронність льонопродукції [Текст] / І. П. Карпець, В. М. Скляничук. – К.: Урожай, 1986. – 128 с.
10. Кукреш Л. М. Изменение хозяйственно ценных признаков и свойств при созревании льна-долгунца в условиях Белоруссии: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 538 «Растениеводство» / Л. М. Кукреш. – Жодино, 1968. – 26 с.
11. Макаев В. І. Вплив технологій збирання та фаз розвитку рослин льону на якість насіння [Текст] / В. І. Макаев // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідомчий тематичний наук. зб. – Глеваха: ННЦ «Інститут механізації та електрифікації с. г.» УААН, 2006. – Вип. 90. – С. 291–296.
12. Малакотина С. М. О сроках уборки льна [Текст] / С. М. Малакотина // Материалы научных конференций: Агрономия. – Ижевск: Ижевский с.-х. ин-т, 1961. – Вып. 9. – С. 75–81.
13. Соколов В. Опыты с влиянием сроков уборки на урожай льна [Текст] / В. Соколов // Записки Ленинградского с.-х. ин-та. – Л.: Издание с.-х. ин-та, 1927. – Т. 4. – С. 349–374.
14. Строгов А. О сроках теребления льна [Текст] / А. Строгов // Лен и конопля. – 1930. – № 13. – С. 2.
15. Леонов С. А. Сроки уборки и предшественники льна в восьмипольи [Текст] / С. А. Леонов // Труды льняной опытной станции академии крупного социалистического сельского хозяйства им. К. А. Тимирязева. – М.: Новый агроном, 1930. – Вып. 6. – С. 307–319.
16. Леонов С. А. Вовремя убрать убрать лен-долгунец [Текст] / С. А. Леонов // Лен и конопля. – 1935. – № 7. – С. 13–16.
17. Федоров М. Ф. Влияние сроков уборки льна на качество семян (Опыт Опочецкой льносебазы) [Текст] / М. Ф. Федоров // Лен и конопля. – 1935. – № 6. – С. 31–34.

18. Афонин М. И. Изменение хозяйственно ценных признаков и свойств в процессе роста и развития льна-долгунца [Текст] / М. И. Афонин, Л. М. Кукреш // Пути повышения урожайности полевых культур. – Минск: Ураджай, 1971. – Вып. 2. – С. 81–84.
19. Кукреш Л. М. Влияние сроков уборки льна-долгунца на урожай и качество семян [Текст] / Л. М. Кукреш, И. Я. Киеня // Тезисы докладов 1-й республиканской конференции молодых ученых Белоруссии по вопросам повышения эффективности земледелия. – Жодино: Белорусский НИИ земледелия, 1970. – С. 195–197.
20. Быстриков Ф. В. Испытание семян льна, получаемых при различных сроках уборки в качестве посевного материала [Текст] / Ф. В. Быстриков // Труды льняной опытной станции академии крупного социалистического сельского хозяйства им. К. А. Тимирязева. – М.: Новый агроном, 1930. – Вып. 6. – С. 189–197.
21. Егоров М. Е. Сроки уборки льна и качество продукции [Текст] / М. Е. Егоров, Н. С. Кузнецова, Н. П. Новожилов // Лен и конопля. – 1974. – № 6. – С. 33–34.
22. Фоменко Л. Д. Вирівняний льон [Текст] / Л. Д. Фоменко. – К.: Урожай, 1967. – 128 с.
23. Шут Е. П. Разнокачественность семян льна-долгунца и ее влияние на урожай и качество продукции [Текст] / Е. П. Шут // Повышение урожайности и качества льна: науч. труды / Житомир. с.-х. ин-т; под ред Б. В. Лесика. – К., 1969. – Т. 19. – С. 60–63.
24. Льноводство: монографія / [Кручинин М. И., Петрова Л. И., Рогаш А. Р. и др.]; отв. ред. А. Р. Рогаш. – М.: Колос, 1967. – 583 с.
25. Лазаркевич Н. А. Льняное дело в Западной Европе [Текст] / Лазаркевич Н. А. – М.: Книгосоюз, 1930. – 514 с.
26. Перов И. А. Исследование процесса сушки семян льна в коробочках: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. техн. наук: спец. 05.20.01 «Механизация сельскохозяйственного производства» [Текст] / И. А. Перов. – М., 1973. – 27 с.
27. Макаев В. Технології одержання льнопродукції [Текст] / В. Макаев, Р. Гілязетдінов, В. Шейченко // Техніка АПК. – 2006. – № 1–2. – С. 30–31.
28. Доспехов Б. А. О времени уборки полегшего льна [Текст] / Б. А. Доспехов // Лен и конопля. – 1957. – № 7. – С. 19–20.
29. Сухановский Е. М. Преимущества ранних сроков уборки льна [Текст] / Е. М. Сухановский // Лен и конопля. – 1958. – № 6. – С. 35–39.
30. Коренский Н. О послеуборочном дозревании семян льна-долгунца [Текст] / Н. Коренский // Удобрения, обработка почв, селекция, севообороты и защита растений в Белоруссии: тезисы докладов 1-й профсоюзной конференции по вопросам земледелия. – Жодино: Белорусский НИИ земледелия, 1971. – 332 с.
31. Льноводство [Текст] / [Абрамов Н. Г., Афанасьев А. А., Афонин М. И. и др.]; отв. ред. Н. Д. Матвеев. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1949. – 382 с.
32. Лен-долгунец: монография [Текст] / [Б. М. Баранов, А. Д. Костюченко, А. Р. Рогаш и др.]. – М.: Сельхозгиз, 1957. – 576 с.
33. Справочник льновода [Текст] / [Труш М. М., Сергеев И. П., Марченков А. И. и др.]; сост. М. М. Труш и Ф. М. Карпунин. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ие, 1985. – 240 с.
34. Карпец И. П. К вопросу определения степени спелости льна на корню [Текст] / И. П. Карпец // Сб. трудов аспирантов и молодых научных сотрудников: Всесоюз. НИИ льна. – М.: Москов. рабочий, 1970. – Вып. 2. – С. 176–190.
35. Фоменко Л. Д. Льонарство на осушених і низинних землях [Текст] / Л. Д. Фоменко. – Урожай, 1974. – 160 с.
36. Фоменко Л. Д. Индустриальная технология производства льносырья [Текст] / Л. Д. Фоменко, А. В. Струков. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ие, 1987. – 104 с.
37. Соловьев А. Я. Льноводство [Текст] / Соловьев А. Я. – М.: Агропромиздат, 1989. – 320 с.
38. Льонарство: підруч. [Текст] / [Дідора В. Г., Малиновський А. С., Дереча О. А. та ін.]; за ред. В. Г. Дідори. – Житомир: Вид-во «Житомир. нац. агроколог. ун-т», 2008. – 488 с.
39. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. для студ. вузов [Текст] / Гмурман В. Е. – М.: Высш. шк., 1999. – 400 с.
40. Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении: учеб. пособ. [Текст] / Е. А. Дмитриев. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1972. – 292 с.
41. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента [Текст] / Хикс Ч.; пер. с англ. Т. И. Голиковой, Е. Г. Коваленко, Н. Г. Микешинной; под. ред. В. В. Налимова. – М.: Мир, 1967. – 407 с.
42. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания льна-долгунца [Текст] / [М. М. Труш, И. П. Сергеев, А. Н. Марченков и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 72 с.

43. Шейченко В. О. Якість трести льону-довгунцю, отриманої після збирання насіння зернозбиральним комбайном [Текст] / В. О. Шейченко, П. В. Лук'яненко, В. І. Василюк // Вісн. аграр. науки. – 2012. – № 6. – С. 60–62.

Anatoliy Limont, Assoc. Prof., PhD tech. sci., Oleksandr Polishchuk, Lect.

Zhytomyr Agrotechnical College, Zhytomyr, Ukraine

Oleg Pluzhnikov, Assist.

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

The absolute mass of seeds and fiber flax harvesting

The paper is aimed at enhancing the efficiency of fiber flax mechanized production through introducing promising technologies of harvesting which provide for obtaining the maximum yield, long fiber count and high-quality seeds by its absolute mass.

On the basis of the references cited the paper highlights the investigations into the empirical distribution of the absolute mass of seeds of fiber flax which is harvested under its green, early yellow, yellow and complete ripeness. Consideration is given to the range of variations in the absolute mass of seeds, its arithmetical mean, average quadratic deviation and the coefficient of variation. The authors determine the correlation of average quadratic deviations of the asymmetry coefficients, as well as the excess related to these coefficients. On the basis of the calculations and with respect to the value of χ -square of Pearson criterion one can prove the insignificance of the differences between empirical distributions and the standard law. When applying the peculiarities of the standard distribution one can reveal the probability of obtaining seeds with appropriate absolute mass which determines its sowing quality. The paper also generalizes the information related to reaching the appropriate phases of ripeness with respect to the number of days beginning from the green phase. The authors specify the character of the quantitative changes in the absolute mass of seeds and in the absolute and relative humidity of seeds boxes depending on the phases of fiber flax ripeness with respect to the number of days beginning from the green ripeness which makes it possible to determine the corresponding method of harvesting and the organization of flax harvesting process.

Depending on the duration of fiber flax harvesting process the change in the absolute mass of fiber flax seeds is presented by the equation of moderated ascending logarithmic function, and the absolute and relative humidity of seed boxes – by the equation of lines with negative angle coefficients.

fiber flax, absolute mass, phases of ripeness, harvesting, days, regularity

Одержано 01.11.16

УДК 621.798.38

О.В. Оришака, доц., канд. техн. наук, В.І. Гуцул, доц., канд. ф.-м. наук,

А.М. Артюхов, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет, м.Кропивницький, Україна

E-mail: vvv96@yandex.ua

Теоретичне дослідження конусного стабілізатора потоку сипкого матеріалу установки безперервної дії для завантаження сипких матеріалів

Отримані залежності швидкості руху сипкого матеріалу по конусному стабілізатору залежно від величини кута конуса, відстані від конусного стабілізатора до заслінки клапана і коефіцієнта тертя сипкого матеріалу, зазору між торцем матеріалопровода і конусним стабілізатором, товщини шару сипкого матеріалу, що сходить з поверхні конуса.

конусний стабілізатор, установка, сипкий матеріал

© О.В. Оришака, В.І. Гуцул, А.М. Артюхов, 2016