

Тема: Прядивні культури. Льон-довгунець.

1. Господарське значення та історія поширення льону-довгунцю
2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості льону-довгунцю
3. Технологія вирощування льону-довгунцю

1. Господарське значення та історія поширення льону-довгунцю

Льон-довгунець – основна прядивна культура в Україні. Вона дає два цінних продукти; волокно і насіння.

Основна продукція льону-довгунцю – *волокно* утворюється у стеблах. Від урожаю і якості стебел залежить вихід і якість волокна, якого, залежно від сорту та умов вирощування, може бути 20–30 %. У довгих і тонких стеблах воно кращої якості, ніж у товстих і коротких.

Якість і міцність льоноволокна набагато вища, ніж у конопель, джута, канатника. За міцністю воно в два рази перевищує бавовняне і в три рази – шерстяне. На текстильних підприємствах із волокна виробляють різні тканини, що відзначаються тривалим строком носіння, дуже гігієнічні, антистатичні, стійкі проти гниття. Це дуже цінний лляний батист, одяг, полотно. Із волокна гіршої якості виготовляють брезенти, мішковину, пакувальні тканини, мотузки, шпагат, нитки, пожежні рукави.



Рис. 1. Вироби з лляного волокна



Рис. 2. Вироби із лляного волокна

Відходи текстильного виробництва – *костриця* (деревина стебел після від'єднання волокна) використовується для виробництва тепло- і звукоізоляційних матеріалів, паперу, целюлози, меблевих плит, а також як паливо.



Рис. 3. Технічне значення льону-довгунцю



Рис. 4. Продукти, до яких входить лляна олія

У насінні льону-довгунця міститься 35–39 % висихаючої олії і до 23 % білка. **Олія** – цінний харчовий продукт, використовується у харчовій, маргариновій, кондитерській промисловості.

Завдяки швидкому висиханню, вона є добрим компонентом для виготовлення фарб, оліфи, лаків. Використовують її також у миловарній, фармацевтичній, електротехнічній, паперовій, гумовій та інших галузях промисловості. Насіння льону використовують у медицині і ветеринарії.

Макуха – побічний продукт переробки насіння льону на олію – цінний концентрований корм, що містить 6–12 % олії, 32–36 % легкоперетравних білків. За поживністю 1 кг макухи прирівнюється до 1,2 к.о. Її використовують як важливий компонент під час виготовлення комбікорму.



Рис. 5. Лікувальні властивості льону-довгунцю



Рис. 6. Кормове значення льону



Рис. 7. Історія походження льону-довгунцю

Льон – це найстародавніша культурна рослина, яку однією з перших почала використовувати людина. Знайдено стебла льону, нитки, мотузки та ін. у будівлях, що відносяться до кам'яного віку. Разом з коноплями льон одягав, годував, зігрівав древню людину. Із прадавніх часів, ще до заснування Київської держави, льон для одержання волокна, олії і виготовлення полотна вирощували всі племена, що населяли територію сучасної України. Швидке збільшення посівних площ льону відбулось у XIII столітті.

Льон прядивний здавна вирощували і в інших країнах світу – Китаї, Індії, Єгипті, Сирії та ін. Вирощують його в країнах Європи. Найбільшого розквіту льонарство досягло у 60–80 роки минулого століття. У світі тоді було близько 1,5 млн. гектарів льону-довгунцю, в Україні щорічно засівали ним 230–240 тис. га. Урожайність була в межах 5–6 ц/га, насіння 3–4 ц/га. Галузь льонарства в Україні була добре розвинута, причому має повністю завершений цикл – від вирощування до одержання готових виробів.

Урожайність волокна в багатьох господарствах і навіть районах становила 8–10 ц/га. Урожайність насіння 5–8 ц/га. Проте починаючи з 1993 року, стан льонарства в Україні значно погіршився. Посівні площі на Україні у 2022–2024 становили 2183 га, а врожайність 4–5 ц/га волокна.

Льон-довгунець поширений у регіонах з вологим і помірним кліматом. Вирощують його переважно у Чернігівській, Київській, Житомирській, Рівненській, Волинській, Сумській областях.

2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості льону-довгунцю

Коренева система стрижнева, проникає в ґрунт на глибину до 1,5 м. Вона слаборозвинута, її маса не перевищує 8–10 % маси всієї рослини, тоді як у більшості польових культур вона досягає 25 % і більше. При цьому основна частина (80 %) маси коріння розташовується в орному шарі ґрунту. Тому важливе значення під час вирощування льону-довгунцю має оранка на глибину орного шару. Засвоювальна здатність кореневої системи невелика, за нестачі легкозасвоюваних поживних речовин різко знижується врожайність.



Рис. 8. Різновиди льону

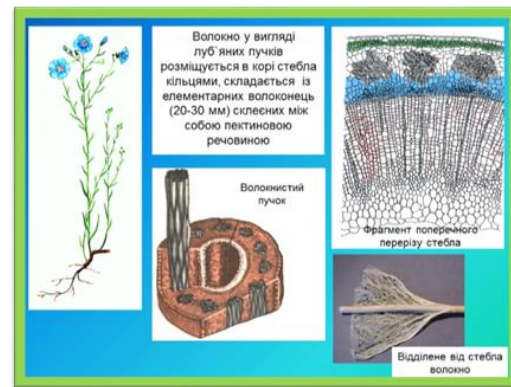


Рис. 9. Утворення волокна у стеблах льону



Рис. 10. Льон-довгунець



Рис. 11. Види номерів лляного волокна

Стебло зелене, під час достигання жовтіє. Загальна довжина 70–130 см, технічна довжина (відстань від місця прикріплення сім'ядольних листків до початку розгалуження суцвіття) – 50–100 см. Волокно у вигляді волокнистих або луб'яних пучків, кільцем розміщених у корі стебла, складається з окремих одноклітинних елементарних волокнин, склеєних між собою пектиновою речовиною. Елементарні волокнини мають довжину 20–30 мм, товщину 20–30 мікронів. Пучки з'єднуються між собою і утворюють стрічку технічного волокна, яка є тим довшою, чим довша технічна частина стебла.

Кількість і якість волокна залежить від місця розташування в стеблі. У стеблі льону-довгунцю міститься 25–30 % волокна. Біля основи стебла волокно товсте, грубе, низької якості і становить 12 % маси відповідної частини стебла. У напрямку до середньої частини стебла вміст волокна зростає до 35 %. Це тонке, міцне, довге волокно найвищої якості, з високою прядивною здатністю. У верхній частині стебла вміст волокна зменшується до 28–30 %, якість його нижча – кількість елементарних волокнин у пучку зменшується і волокно стає менш міцним.

Високоякісне волокно має бути довгим, міцним, тонким, еластичним, м'яким, блискучим, чистим від костриці та ін. Якість довгого волокна оцінюють відповідним номером. Відповідно до стандарту, його поділяють на такі номери: 8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20,22,24. Волокна вищих номерів менше витрачається на виробництво 1 м² тканини.

Листки у льону сидять без черешків, лінійно-ланцетної форми, зелені, розміщені на стеблі почергово по спіралі. Покриті слабким восковим нальотом.

Суцвіття коротке, зонтикоподібне, становить 10–15 % загальної висоти рослин.

Квітка п'ятірного типу. Віночок блакитний або білий. Діаметр віночка 15–21 мм. Льон переважно самозапильна культура. У теплі сонячні дні квітки розпускаються о 5–6 годині ранку, а до 9–10 години їх пелюстки опадають. У хмарні дні квітки розпускаються на 1–2 години пізніше.



Рис. 12. Квіти льону

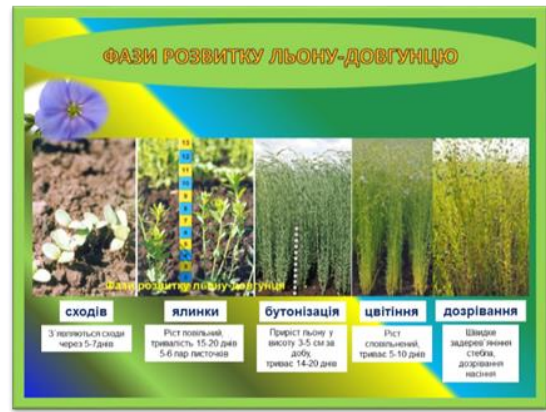


Рис. 13. Основні фази росту і розвитку льону-довгунця

Плід – кругла дрібна коробочка, поділена перетинками на 5 гнізд, кожна з них перегороджена неповною перетинкою. У кожному напівгнізді міститься по одній насінині. У загущених посівах на рослині формується 1–3 коробочки, а на зріджених – до 12 і більше.

Насінина – яйцеподібна, з дещо звуженим і злегка зігнутим носиком, плоска, гладенька, блискуча, слизька, коричнева, рідше світло-жовта. Маса 1000 насінин коливається від 3,5 до 6,6 г. Насіння має добру сипучість і сильно ослизнюється у воді.

Фази росту.

Від сівби до збирання фізіологічно стиглого врожаю рослини проходять такі фенологічні фази: сходи, ялинка, бутонізація, цвітіння, дозрівання.

Фаза сходів. Висіяне в ґрунт насіння за оптимальної температури проростає через 5–8 днів. Сім'ядольні листочки виходять на поверхню по ґрунту, між ними міститься брунька, з якої розвивається пізніше стебло з листками, квітками і коробочками. У цей період інтенсивно росте коренева система. За 6–7 днів головний корінь заглиблюється в ґрунт на 15–22 см, а у верхній його частині формується густа сітка бічних корінців. За потреби у фазі сходів проводять боротьбу з льоновою блохою.

Фаза ялинки. Ріст дуже повільний. Тривалість фази 15–20 днів. Інтенсивно росте і розвивається коренева система. У фазі ялинки рослини досягають висоти 5–10 см і мають 5–6 пар справжніх листочків. За потреби посіви обробляють гербіцидами для знищення бур'янів.

Ці дві фази характеризуються повільним ростом стебла у висоту і швидким ростом кореневої системи. Після фази ялинки настає період інтенсивного росту стебла (рослина збільшується у висоту на 2,5–5,0 см за добу), який продовжується і в фазі бутонізації.

Фаза бутонізації. Приріст льону в висоту досягає 3–5 см за добу. У цей період в стеблах формується волокно і генеративні органи, що забезпечують урожай насіння. Інтенсивний ріст рослин триває 12–20 днів. Загальна висота рослин досягає 50–60 см. Достатнє забезпечення поживними речовинами і вологою, відсутність бур'янів у цей період – основа формування високого врожаю волокна і насіння.

Фаза цвітіння. Починається зацвітанням 10 % рослин і триває 5–10 днів. Ріст рослин льону у висоту сповільнюється (ростуть тільки суцвіття), а під кінець фази цвітіння повністю припиняється. Закінчується формування волокна в стеблах.

Фаза дозрівання. Характеризується швидким здерев'янінням стебла і формуванням та досяганням насіння. Розрізняють зелену, ранню жовту, жовту і повну стиглість льону. Не можна льон збирати у фазі зеленої стиглості, оскільки зменшується урожайність, погіршується якість волокна, насіння має нижчу схожість. У ранній жовтій і жовтій фазах льон досягає на волокно; у жовтій і повній – на насіння. Вегетаційний період льону-довгунця становить 75–90 днів.



Рис. 14. Вимоги льону до умов вирощування

Вимоги до температури. Льон-довгунець *до тепла маловимогливий*, культура помірного клімату, яка потребує помірно теплої, навіть прохолодної погоди без різких коливань температури дня і ночі. Вирощування льону в умовах жаркої погоди (понад 22 °C) негативно впливає на ріст стебла у висоту, погіршується якість волокна.

Вимоги до вологи. Насіння льону починає проростати за температури 3–5 °C, дружні сходи з'являються під час прогрівання ґрунту до 7–9 °C. Молоді сходи можуть витримувати приморозки до мінус 3,5–4 °C. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин становить: у період сходів 9–12 °C, у фазі ялинки 14–16 °C, у фазі цвітіння-формування насіння 16–18 °C.

Льон-довгунець *дуже вимогливий до вологи*. Можна вирощувати лише в зоні достатнього зволоження. Під час проростання насіння поглинає воду в кількості, що рівна його масі. Найбільше води потребує під час інтенсивного росту стебла і цвітіння.

Нестача в ґрунті води під час бутонізації та цвітіння призводить до відмирання верхньої частини стебел і навіть загибелі посівів.

Після цвітіння льон стає менш вимогливим до вологи. Навпаки, часті дощі в цей період можуть спричинити розвиток грибкових захворювань, вилягання і підгнивання рослин льону. При цьому ускладнює механізоване збирання, втрачається частина врожаю, погіршується його якість.

Разом з тим рослини не витримують і надмірного вмісту води в ґрунті. Льон погано росте на перезволожених ґрунтах та на полях з близьким заляганням ґрунтових вод.

Транспіраційний коефіцієнт льону-довгунцю 400–430.

Вимоги до світла. Льон відноситься до культур маловимогливих до світла. Довгий день і відносно невелика інтенсивність сонячного світла – обов'язкова умова для нормального росту і розвитку рослин цієї культури.

Рання сівба і зменшення внаслідок цього тривалості дня сповільнюють процеси розвитку рослини, завдяки чому стебла стають довшими. Найкращою для льону є хмарна погода, густі посіви, за яких виростають тонкі малорозгалужені стебла, що містять значну кількість волокна високої якості. Під час інтенсивного сонячного освітленні посилюється гілкування, що зменшує технічну довжину стебла.

Вимоги до ґрунту. Льон-довгунець потребує структурного родючого і окультуреного ґрунту з слабкокислою реакцією (рН 5,9-6,5). Найкраще росте на дерново-підзолистих суглинистих або суглинисто-супіщаних ґрунтах. Льон також дає добрі врожаї на удобрених, дерново-підзолистих супіщаних і дерново-буроземних ґрунтах.

Малоприсади для нього легкі піщані й супіщані ґрунти, оскільки вони бідні на поживні речовини і погано утримують вологу. На піщаних ґрунтах льон страждає від посухи.

Важкі глинисті ґрунти, повільно прогриваються навесні, після дощу утворюють кірку, яка є перешкодою для виходу на поверхню ґрунту ніжних проростків льону. Не рекомендується сіяти льон на кислих торфових ґрунтах. На вапнякових ґрунтах формується грубе і крихке волокно.

3. Технологія вирощування льону-довгунцю



Рис. 15. Попередники під льон-довгунець

Попередники. Кращими попередниками льону-довгунцю є *озимі зернові, що розміщуються після багаторічних трав, або ярі зернові після удобрених просапних культур* (картопля, кукурудза, цукровий буряк). Можна розміщувати льон також *після зернових бобових, просапних культур і багаторічних бобових трав*. В умовах високої культури землеробства на родючіших ґрунтах багаторічні бобові трави як попередник льону поступаються іншим попередникам. Вони збагачують ґрунт на рухомий азот, який є причиною вилягання посівів, інтенсивнішого гілкування, формуються грубіші стебла.

У сівозміні льон розміщують так, щоб на попереднє місце він повертався не раніше як через 6–7 років. При частому вирощуванні на одному полі настає "*льоновтома*" ґрунту, яка виникає внаслідок нагромадження у ґрунті патогенних грибів, бактерій, вірусів, різних токсичних речовин, виснаження ґрунту, засмічення специфічними бур'янами (підмаренник чіпкий, повитиця льонова, пажитниця льонова та ін.), і сильне пошкодження хворобами (фузаріоз, антракноз, поліспороз) та шкідниками.



Рис. 16. Елементи сучасної технології вирощування льону

Обробіток ґрунту. Високоякісний обробіток ґрунту забезпечує оптимальний водний, поживний і повітряний режими для рослин. Він має максимально можливо очистити поле від бур'янів, створити дрібногрудкувату структуру ідеально вирівняти поверхню ґрунту. Спосіб обробітку вологості. Обробіток ґрунту поділяють на основний і передпосівний.

Основний обробіток залежить від попередника. Після багаторічних бобових трав поле орють плугом з передплужником на глибину 2–22 см, а якщо орний шар має більшу товщину – на 25–27 см.

Після зернових попередників ґрунт під льон рекомендується обробляти за типом поліпшеного зябу. Стерню луцять на глибину 6–8 см луцильниками ЛДГ-10, БДТ-7, John Deere 637, Amazone Catros та ін. Зяблеву оранку проводять у ранні строки, з появою сходів бур'янів на глибину орного

шару – 20–22 см, 25–27 см (ПЯ-3-35; ПНЯ-4-40; ПН-4-40; ПЧ-2,5+ПСТ-2,5, сучасні оборотні плуги Rabe Kormoran, Lemken Diamant).

Більшу ефективність в очищенні верхнього шару ґрунту від бур'янів забезпечує напівпаровий спосіб. Суть його полягає у проведенні оранки з одночасним боронуванням (у суху погоду – коткуванням) відразу після збирання попередника – не пізніше 15 серпня. Для рівномірного розподілу і загортання дернини передплужники встановлюють на 32–34 см попереду основних корпусів плуга на глибину 8–10 см. Глибина оранки не має перевищувати глибини орного шару.

Під час оранки важливо не вивернути підзол (неродючий шар ґрунту) на поверхню ґрунту, тому що навіть незначна його кількість в орному шарі зменшує польову схожість насіння, густоту стеблостою і сприяє захворюванню рослин фузаріозом.

У міру проростання бур'янів ґрунт 2–3 рази культивують за допомогою сучасних культиваторів з одночасним боронуванням. Першу культивацію проводять на глибину 10–12 см, другу – на 8–10 см, третю – на 6–8 см. Насіння бур'янів проростає з верхнього шару ґрунту і знищується наступною культивацією. На поверхню вигортається нове насіння, яке теж проростає і знищується. Одночасно таким обробітком виснажуються та знищуються вегетативні органи кореневищних та коренепаросткових бур'янів. Останню культивацію проводять за 2–3 тижні до настання морозів, щоб вигорнуте з нижніх шарів ґрунту насіння бур'янів встигло прорости і сходи були знищені морозами.

Під час розміщення льону після картоплі або коренеплодів поле орють на зяб без попереднього лушення, або обмежуються поверхневим мілким обробітком ґрунту.



Рис. 17. Особливості основного обробітку ґрунту



Рис. 18. Особливості передпосівного обробітку ґрунту

Передпосівний обробіток полягає у збереженні в ґрунті вологи, створенні вирівняної поверхні поля, твердого ложа для насіння, що забезпечує рівномірне загортання насіння на глибину 1,5–2,0 см. Ранньовесняний обробіток починають з настанням фізичної стиглості ґрунту. Використовують зчіпку важких або середніх борін у 2–3 сліди, щоб добре розпушити верхній шар ґрунту.

Через 5–7 днів після ранньовесняного обробітку, коли проростуть бур'яни, проводять передпосівний обробіток ґрунту. Його проводять сучасними культиваторами.

На легких, надмірно розпушених ґрунтах для забезпечення рівномірного загортання насіння поле перед сівбою коткують. Це підвищує польову схожість на 10 %. Якість обробітку ґрунту має важливе значення для одержання дружніх та вирівняних сходів.

Сучасна технологія вирощування льону передбачає використання комбінованих агрегатів такими, як АПОГ-6, АРВ-8,1-01; «Україна»-АПБ-6, «Унімат», «Європак Б 622» (фірма «Франц Кляйне»), Carrier CR 650, Lemken Korund, що дає можливість зменшити кількість технологічних операцій. За один прохід вони культивують, вирівнюють, подрібнюють грудочки, ущільнюють ґрунт і створюють оптимальні умови для проростання насіння. Жоден агротехнічний захід не впливає на польову схожість насіння і вирівняність стеблостою так, як передпосівний обробіток.

Удобрення. Льон-довгунець вимогливий до добрив, що пояснюється відносно малими розмірами кореневої системи, низькою її фізіологічною активністю, високим виносом елементів живлення урожаєм та коротким вегетаційним періодом.



Рис. 19. Система удобрення льону-довгунцю

Мінеральні добрива вносять безпосередньо під льон-довгунець. Приріст урожаю волокна від повного мінерального добрива становить від 3 до 8 ц/га. Ефективність добрив збільшується за правильного співвідношення окремих елементів живлення. Важливо дотримуватись оптимального співвідношення між основними елементами живлення так, щоб на одну частину діючої речовини азоту припадало не менше двох-трьох частин фосфору та трьох-чотирьох калію. На ґрунтах з недостатнім вмістом азоту оптимальним співвідношенням N:P:K є 1:2:2. На родючіших ґрунтах частка азоту зменшується до 1:2:3 або навіть 1:2-3:3-4.

Норма внесення добрив залежить від родючості ґрунту, попередника і програмованого рівня врожайності. На окультурених ґрунтах із вмістом P_2O_5 понад 15 мг на 100 г ґрунту для одержання 8–10 ц/га волокна рекомендується вносити P_{30-60} . При невеликому вмісті фосфору (<15 мг на 100 г ґрунту) норму фосфорних добрив збільшують до P_{90-20} .

На ґрунтах з недостатнім вмістом калію (10–15 мг K_2O на 100 г ґрунту) норма калійних добрив становить $K_{120-140}$. На добре забезпечених калієм ґрунтах норма добрив менша K_{60-90} .

Середня загальна норма мінеральних добрив становить $N_{20-40}P_{40-90}K_{60-120}$. Для одержання високих урожаїв за інтенсивної технології рекомендується вносити $N_{60}P_{90-90}K_{120-180}$.

Азотні добрива не рекомендується вносити під час розміщення льону після багаторічних бобових трав, або просапних культур, під які вносились високі норми (40–50 т/га) органічних добрив.

Азотні добрива вносять під весняну культивуацію. Фосфорні і калійні для підвищення їх ефективності, необхідно вносити восени під зяблеву оранку. Під час оранки вони рівномірніше розподіляються в ґрунті, що сприяє формуванню вирівнянішого стеблостою. Частину фосфорних добрив (P_{10-15}) вносять у рядки під час сівби.

Льон-довгунець добре використовує фосфор із суперфосфату, а на кислих ґрунтах – із фосфоритного борошна.

Із калійних добрив (калійна сіль, хлористий калій) при осінньому внесенні вимивається хлор, шкідливий для льону-довгунця. Не можна вносити каїніт, бо він містить багато хлору, який негативно впливає на врожай і якість волокна.

Через наявність хлору ці види добрив не рекомендується вносити навесні. Крім того, під час весняного внесення калійних і фосфорних добрив під культивуацію, гранули добрив будуть розміщені у шарі ґрунту 0 – 12 см.

Це обмежує можливість засвоєння елементів живлення кореневою системою льону, особливо враховуючи її невеликі розміри. На легких за гранулометричним складом ґрунтах внесені навесні добрива можуть підвищувати концентрацію ґрунтового розчину у верхньому шарі ґрунту, що в посушливі роки різко зменшує продуктивність льону.

Цінним добривом для льону є каліймагnezія (K_2O – 26–28 %, MgO – 8–10 %), особливо на супіщаних і легкосуглинистих ґрунтах, які мають низький вміст **магнію**.

Крім азоту, фосфору і калію рослинам льону у невеликій кількості потрібні мікроелементи, **бор, марганець, молібден, цинк, мідь, кобальт**. Вони підвищують урожай волокна і насіння, поліпшують якість продукції, зменшують захворювання льону фузаріозом, бактеріозом, іржею, посилюють стійкість рослин до вилягання і впливу несприятливих погодних умов. Нестача **бору** в рослинах льону викликає захворювання, яке проявляється у відмиранні верхньої точки росту стебел та кінчиків кореня. Знижується стійкість рослин до хвороб. Квітки не утворюються або з'являється пустоцвіт, осипається зав'язь. Під впливом бору врожайність волокна зростає на 0,5–1,0 ц/га, насіння – на 1,0–1,5 ц/га. Для обробки насіння використовують борну кислоту (100–150 г/ц), для обприскування посівів - по 200-300 г/га. Особливо ефективні борні добрива під час вирощування льону на родючих вапнякових ґрунтах.

Під час вирощування льону на осушених низинних торфових ґрунтах обов'язково вносять **мідь** у вигляді сульфату міді (100–200 г/ц), мідного купоросу по 50–100 г/ц насіння, або для підживлення льону по 1–2 кг/ га у вигляді 0,02 % –0,05 %-го розчину. Можна вносити його перед сівбою по 20–25 кг/га. За нестачі міді в рослинах розкладається хлорофіл, знижується інтенсивність дихання, стійкість проти грибкових і бактеріальних захворювань.

Сучасна система удобрення льону-довгунцю передбачає внесення інноваційних, комплексних, легкодоступних (хелатних форм) мінеральних добрив збалансованих амінокислотами, фітогормонами таких як гумісол, марс, ендofіт, агат, мікрокат, райкат, разормін.

Підготовка насіння. Сорти. Для сівби використовують очищене, відсортоване насіння льону з чистотою 98–99 % та схожістю 90–95 %. Воно має бути знезаражене від хвороб, чистим від бур'янів та інших домішок, однорідним за розміром і добре виповненим, коричневого кольору, блискучим, гладеньким, незатхлим і незгірклим.

Для підвищення схожості та енергії проростання проводять повітряно-тепловий обігрів насіння впродовж 4–5 днів на сонці. Його насилають тонким шаром 5–10 см на току, або на брезенті і кілька разів на день перелопачують. Протруєне насіння повітряно-тепловому обігріванню не піддають.

Протруюють насіння протруйниками вітавакс 200 ФФ, роялфо, раксіл ультра, максим, вінцинт, юнта quadro, ламардор для захисту від ураження антракнозом і плямистостями, суспензією препарату (5–10 л води на 1 т насіння). Для підвищення стійкості рослин льону до хвороб (бактеріоз, поліспороз) доцільно до протруйника додати мікроелементи. Часто для захисту сходів від льонової блохи насіння обробляють також інсектицидами гаучо, круїзер.



Рис. 20. Сучасні прийоми підготовки насіння до посіву

Для вчасного збирання і покращення умов вилежування трести (серпень) перевагу слід віддавати ранньо- та середньостиглим сортам льону з тривалістю вегетаційного періоду до 90 днів. В Україні зареєстровано наступні сорти льону: Глазур, Глінум, Глухівський ювілейний, Чарівний, Гладіатор, Глобус, Есмань.

СІВБА

Дружні сходи, вирівняний стеблостій, високий урожай, забезпечує такий спосіб сівби, під час якого насіння рівномірніше розподіляється на площі, загортається на однакову глибину. Для цього

льон-довгунець сіють переважно вузькорядним, рядковим способом з шириною міжрядь 7,5, 15 см за допомогою сівалок СЗЛ-3,6; СЗ-3,6А-02, СЗ-5,4, Астра 6 або пневматичними типу "Містраль". За інтенсивної технології вирощування для догляду за посівами залишають незасіяними постійні технологічні колії, перекриваючи 8 і 17 висівні апарати (як під час вирощування зернових культур) для внесення добрив, гербіцидів, інсектицидів, дефоліантів.



Рис. 21. Сучасні сорти льону-довгунцю



Рис. 22. Посів та коткування льону-довгунцю

Збільшення ширини міжрядь погіршує рівномірність стояння рослин на площі, вони загущуються в рядках.

На насінневі цілі льон-довгунець сіють широкорядним (45 см) або стрічковим способом (45х7,5х7,5 см) з меншою нормою висіву.

Глибина сівби. Насіння льону дрібне, має невеликий запас поживних речовин, тому сіють його мілко. На суглинистих та оглєсних ґрунтах оптимальна глибина загортання насіння 1–1,5 см, на легких супіщаних 1,5–2 см, але не більше 3 см. Якщо насіння лягає глибше 3 см, сівбу припиняють, поле додатково коткують і слідом сіють. Під час загортання насіння глибше як на 3 см сходи зріджуються, формується нерівномірний стеблостій. Збільшення глибини сівби до 5 см різко знижує схожість: сім'ядолі не можуть пробитися на поверхню ґрунту й гинуть.

Важливе значення має те, що льонові сівалки укомплектовані анкерними сотниками, які ущільнюють "насінневу" борозенку, підтягують вологу з нижніх шарів ґрунту забезпечують рівноглибоке загортання насіння пухким ґрунтом, одночасні сходи рослин і рівномірний їх розвиток.

Норма висіву. Морфологічна будова стебел льону та кількість нормально розвинутих коробочок на 1 стеблі значною мірою зумовлюється густотою стеблостою. У загущених посівах (до допустимої межі) стебла тягнуться у висоту і виростають тоншими, елементарні волокна в них утворюються тонкі і видовжені, тому волокно більш гнучке і міцне, ніж при розрідженому стоянні рослин. У зріджених посівах формуються товстіші стебла рослин з меншим вмістом волокна та гіршої якості. Кількість насінневих коробочок, навпаки, більша на стеблах зріджених посівів.

Оптимальна густота рослин перед збиранням для стійких до вилягання сортів становить 2000–2200 шт./м² (20–22 млн./га), для середньостійких – 1800–2000 шт./м² (18–22 млн./га). Така густота забезпечується висіванням у добре підготовлений ґрунт 25–28 млн. га (125–150 кг/га) і 22–25 млн.га (110–130 кг/га) насіння.

Строки сівби

Льон-довгунець – культура ранніх строків сівби. Сіють його в оптимально ранні строки, одночасно з ранніми ярими зерновими культурами, або зразу ж після завершення їх сівби.

Обов'язковою умовою є сівба в добре розроблений ґрунт, коли він не мажеться під час обробітку і прогрівається на глибині 10 см до 5–8 °С.

Під час сівби льону в оптимальний строк у рослин краще розвивається коренева система, вони швидко сходять і випереджають у рості бур'яни.

У сучасній технології посіву льону використовують новітні посівні комплекси, як і виконують декілька операцій: передпосівна культивуація, посів, коткування, боронування.



Рис. 23. Посів льону сучасним посівним комплексом

ДОГЛЯД

Після сівби поле коткують. Догляд за посівами включає також своєчасне руйнування ґрунтової кірки, яка може утворитися після злив на суглинистих ґрунтах, боротьбу з бур'янами, шкідниками, хворобами, інколи підживлення.

Ґрунтова кірка ускладнює вихід паростків льону на поверхню, посилює випаровування води, погіршує повітряний і поживний режими ґрунту, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин, її руйнують легкими бородами, сітчастими бородами, кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6, рубчастими котками, ротаційними мотиками.

Агрегат має рухатися впоперек або по діагоналі до напрямку рядків. Боронують краще, коли паростки коротенькі, не більше довжини насінини льону. Коткуванням кірку знищують як до, так і після з'явлення сходів.



Рис. 24. Досходове боронування

Боротьба з бур'янами. Льон повільно росте на початку вегетації і дуже негативно реагує на забур'янення посівів зниженням врожаю і якості продукції. Коренева система бур'янів розвинута набагато сильніше, ніж у льону. Тому бур'яни споживають воду поживні речовини швидше і інтенсивніше, обмежуючи їх надходження до рослин льону. Крім того, бур'яни затіняють льон, знижуючи температуру ґрунту, є джерелом поширення шкідників та хвороб.

Проте часто посіви льону-довгунцю сильно забур'янюються такими бур'янами: редька дика, гірчиця польова, лобода, гірчак, ріжій льоновий, шпергель, свиріпа, волошка синя, ромашка польова, осоти, просо куряче, мишій сизий, пирій та ін. Для їх знищення у посівах льону, застосовують гербіциди агрітокс, базагран, гроділ максі, тарга, хармоні, кросс, зелек-супер, набу, поаст, пантера, селект, тарга, фюзілад супер, центуріон, шогун.

Гербіцид вибирають залежно від видового складу бур'янів. Високоєфективними є бакові суміші проти злакових і проти-дводольних препаратів, наприклад льоніок і пантера.

Після збирання попередника у випадку сильного забур'янення багаторічними злаковими (пирій та ін.) рекомендується по стерні вносити гербіциди суцільної дії раундап, ураган, буран, гліфос, гліфоган. Оранку на зяб проводять після повної загибелі бур'янів, не раніше як через 3 тижні після обприскування поля.

Захист від хвороб. Великої шкоди посівам льону можуть завдавати хвороби, які різко знижують урожай та якість льонопродукції. В окремих випадках посіви значно зріджуються або повністю гинуть. Найшкідливішими є **фузаріозне в'янення** – рослини поникають, листки в'януть і сохнуть,

корінці загнивають; **фузаріозне побуріння** – на початку досягання вся надземна частина рослин буріє, стебло стає ламким, коробочки осипаються; **іржа** – на листках, стеблах з'являються оранжево-іржаві плями у вигляді горбочків; **поліспороз** – на стеблах льону утворюються коричневі, а потім темно-бурі плями в місцях ураження стебло стає ламким; **бактеріоз** – відмирає точка росту або верхівки рослини, масово гинуть молоді рослини, в період бутонізації і цвітіння листки жовтіють і червоніють, скручуються; **пасмо** – на сім'ядольних листках з'являються жовто-коричневі плями, пізніше листки на стеблі буріють і опадають, стебло теж плямисте.



Рис. 25. Догляд за посівами

Від ураження хворобами рослини можна захистити агротехнічними заходами це, насамперед, повернення льону-довгунцю на те саме поле не раніше як через 6–7 років. Науково обґрунтоване співвідношення азоту фосфору і калію підвищує стійкість рослин до ураження фузаріозом, антракнозом, іржею, аскохітозом. Шкідливою може бути не тільки нестача добрив, а й їх надлишок. Наприклад, однобічне азотне живлення спричинює вилягання, ураженість хворобами; надмірна кількість вапна сприяє поширенню бактеріозу. Важливо дотримуватись оптимальних строків сівби і норм висіву. Захист рослин від хвороб за допомогою фунгіцидів поєднують з обробкою посівів проти бур'янів або шкідників.



Рис. 26. Найпоширеніші хвороби льону

Проти хвороб посіви і насіння обробляють комплексом фунгіцидів таких як високоефективні протруйники вітавакс 200 фф 1,5–2 л/га, раксил ультра 0,2–0,25 л/га, юнта квадро 1,5–1,6 л/га, рекорд квадро 0,3–0,4 л/га. В період вегетації посіви обприскують суперфунгіцидом фалькон 0,4 л/га.

Захист від шкідників. Льон пошкоджується багатьма видами шкідників, але найбільшої шкоди йому завдають льонова блоха, льоновий трипс, плодожерка льонова, совка-гамма, люцернова совка. З появою сходів на полі з'являється льонова блоха, яка живиться сім'ядольними та молодими справжніми листочками після чого рослини гинуть, а якщо виживають, то відстають у рості, стають маловрожайними. Особливо великої шкоди завдає блоха у суху і жарку погоду.

Для боротьби зі шкідниками льону використовують сучасні пестициди децис Форте 0,6 г/га, децис профі 0,03–0,04 кг/га, карате 0,1–0,5 л/га, фастак 0,1 кг/га, які застосовують дотримуючись економічних порогів шкодочинності (ЕПШ).



Рис. 27. Найбільш поширені шкідники льону

Збирання. Зібрати льон потрібно у тій фазі стиглості, коли в стеблах міститься найбільше якісного волокна, а насіння придатне для сівби і технічної переробки. Настання та тривалість окремих фаз стиглості залежить від кліматичних умов, системи удобрення, сорту.

У фазі **зеленої стиглості** стебла і коробочки ще зелені, листя починає жовтіти тільки в нижній частині рослин. Насіння досягає молочної фази стиглості, під час збирання стає щуплим, має низьку схожість. Нагромадження волокна в стеблах ще не закінчилося, тому й вихід довгого волокна низький. Волокно тонке, шовковисте, але не міцне. З нього виготовляють батист, мережива.

У фазі **ранньої жовтої стиглості** рослини жовтіють, крім верхніх листків. Насіння в 65–75 % жовто-зелених коробочок світло-зелене з жовтим носиком. Решта коробочок – жовті з жовтим насінням. Волокно повністю сформувалося. Під час збирання в цій фазі одержують максимальний вихід високоякісного волокна.

Жовта стиглість настає через 5–6 днів після початку ранньої жовтої стиглості. Листя жовте, майже повністю осипається. У 50 % коробочок насіння жовте, в решті світло-коричневе, трапляється жовто-зелене. В оболонках волокнистих клітин нагромаджується лігнін, який спричинює відносно більше здерев'яніння волокна. Якість волокна в цій фазі дещо погіршується (воно жорсткіше, нееластичне).

У фазі **повної стиглості** стебла льону безлисті. Вони, як і коробочки, мають бурий колір, а насіння коричневе. Коробочки частково розтріскуються, що призводить до втрат насіння. Інтенсивно відбувається здерев'яніння оболонок волокнистих клітин. Якість волокна такого льону найнижча.

Фази стиглості і строки збирання льону можна встановити за абсолютною вологістю насінних коробочок. Кожній фазі стиглості відповідає певна вологість коробочок.

Для прискорення початку збиральних робіт, вирівнювання дозрівання насіння льону, підвищення його схожості, зниження витрат на сушіння проводять десикацію. Особливо важливо це на насінницьких посівах. Десикацію здійснюють у фазі ранньої жовтої стиглості льону, коли посіви починають набувати жовтувато-зеленого кольору. Після кінця цвітіння до часу десикації має пройти 25–30 днів. Недопустима дуже рання десикація (під час зеленої стиглості), бо насіння буде щуплим. Використовують для десикації льону-довгунця, домінатор, гліфоган або раундап з нормою 3 л/га. Збирають льонопродукцію через 14 днів після обприскування посівів.

Крім підсушування рослин льону десиканти-гербіциди знищують зелені бур'яни, зокрема багаторічні (пирій) і очищають поле для наступної культури у сівозміні.

Починають збирати льон-довгунець через 2–3 дні після настання ранньої жовтої стиглості, а основну кількість площ – у фазі жовтої стиглості. Завершити збирання необхідно впродовж 10–12 днів у жовтій стиглості.

За комбайнового способу збирання льон збирають дещо пізніше – на 4–6 день після настання ранньої жовтої стиглості. Вихід волокна льону, його якість, урожай насіння мало відрізняються в ці фази - ранній жовтій і жовтій. Насіння льону збирають у фазі жовтої стиглості, коли найвища його схожість.

Найпродуктивнішим є комбайновий спосіб збирання. Льонокомбайн одночасно вибирає льон, обчісує коробочки і подає льоновий ворох у причіп, розстеляє соломку на полі для вилежування. Комплекс машин для комбайнового способу збирання льону постійно оновлювався. Зокрема, вітчизняна промисловість випустила причіпні льонокомбайни ЛК-5, ЛК-4М, ЛК-4Т, ЛКВ-4Т, ЛК-4А, ЛКВ-4А і ЛК-4Б. Причому машини ЛК-7, ЛКВ-4Т і ЛКВ-4А обладнані в'язальним апаратом, а інші - пристроєм для розстилання у вигляді похилої поверхні. Добре відомі у світі зарубіжні льонобральні машини TLZ-120, U/20, U/22, Dei, APA. Наприклад: бельгійські машини U/22 (фірма «Union») і Dei (фірма «Depoortere»), які обладнано розстиральними пристроями або в'язальними апаратами. Продуктивність машин типу U/22 і Dei становить близько 2 га/год.

Реалізується льонопродукція у вигляді соломи чи трести. Під час реалізації соломи збирання може відбуватися за двома варіантами: 1) льон вибирають і в'яжуть у снопи, ставлять їх на 6–10 днів для сушіння і відправляють на завод;

2) льон розстеляють на полі, після 4–6 денного сушіння підбирають і в'яжуть у снопи підбирачем ПТН-1 або пресують у рулони прес-підбирачем ПРП-1,6.



Рис. 28. Збирання льону-довгунця

Розстелену льоносолому вилежують до готової для відправлення на льонозавод трести. Під час вилежування льону під дією тепла, вологи та світла за допомогою мікроорганізмів відбувається відділення волокна від деревини і соломка за 15–25 днів перетворюється у тресту. Льоносолома перетворюється на тресту на полі за допомогою пектиноруйнівних аеробних грибів, які розкладають пектинові речовини, що склеюють волокнисті пучки з тканинами стебла. Найкращі умови для діяльності грибів складаються за температури 16–18 °С і вологості повітря 60 %, що звичайно спостерігається під час розстелювання й вилежування льоносоломи в серпні.

Для кращого вилежування через 3–5 днів стрічки льоносоломи перевертають за допомогою обертача ОСН-1. Через 10–20 днів після розстилання перевертають вдруге - вже напівтресту. Втретє стрічку готової трести перевертають перед її підбиранням для швидшого підсихання.

Суху тресту (вологість не більше 20 %) підбирають і в'яжуть у снопи підбирачем ПТН-1, а під час рулонної технології – прес-підбирачем ПРП-1,6. Вилежана треста має сірий колір, після обробки її проби на тіпальній машині дає м'яке і чисте від костриці волокно. Готову тресту відправляють на льонозавод.

Льоновий ворох (обісаний комбайном коробочки 5–80 %, насіння 5–10 %, інші домішки 10–20 %) висушують до 16–18 % підігрітим або атмосферним повітрям на спеціальних сушарках. Після цього його обмолочують на молотарці-віялці МВ-2,5А, очищають на ОС-4,5А чи інших зерноочисних машинах. Зберігають за вологості не більше 12–13 %.

Двофазна технологія збирання льону (Нідерланди) передбачає теребіння льону, його розстеляння необмолоченим для вилежування. Насіння продовжує достигати і одночасно вилежується треста. Коли насіння достигне (через 10 днів), його очісують, а треста залишається на полі до повного вилежування, після чого її збирають у рулони.

Механічна переробка трести на волокно

Льонотресту (вимочену льоносолому) виминають на льоноконоплем'ялках МЛКУ-6А. Одержане волокно-сирець відділяють від залишків костриці на льонотіпальній машині ТЛ-40А. Якісне волокно має бути чистим від костриці, міцним на розрив, довгим, тонким, м'яким, однорідним за кольором – світло-срібним, білим. Вихід чистого волокна становить не менше 15 % від маси соломи, або не менше 20 % маси трести. Відходи після тіпання обробляють на куделеприготувачах КЛ-25М і одержують коротке волокно.



Рис. 29. Первинна переробка льону-довгунцю



Рис. 30. Переробка льоноволокна на заводах

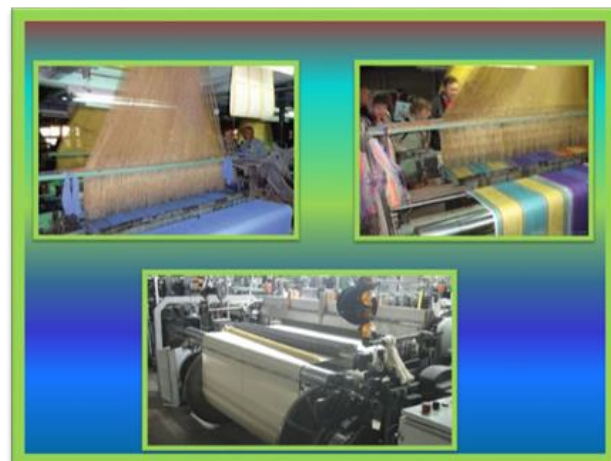


Рис. 31. Виробництво тканин з льону-довгунцю