Лекція 16

Біологія і технологія вирощування сої та квасолі

16.1. Господарське значення та поширення
16.2. Біологічні особливості
16.3. Технологія вирощування

СОЯ

Господарське значення сої

Соя - одна із стародавніх сільськогосподарських культур, її почали вирощувати декілька тисячоліть назад. Соя була відома під час будування єгипетських пірамід, про неї згадується в багатьох пам'ятках стародавнього епосу. Більшість ботаніків вважають, що соя походить з Китаю (Східна Азія). У кінці VIII сторіччя нашої ери соя була завезена в Європу.

У світовому землеробстві соя посідає перше місце серед зернобобових культур, її вирощують більш ніж у сорока країнах світу. Середня врожайність сої у світі складає 17 ц/га, найвищі врожаї, які отримують в Європі, - по 23 ц/га і більше.

Соя вирощується в Україні в Степовій та Лісостеповій зонах. Урожайність у середньому 15-20 ц/га, при зрошенні - 27-40 ц/га. Соя активно реагує на високий рівень агротехніки.

За вмістом білка серед зернобобових культур вона займає перше місце, причому її білок збалансований за амінокислотним складом. У зерні сої міститься до 25% жиру, більше 20% вуглеводів і від 38 до 44% білка, тому при вирощуванні сої отримують два врожаї - олії і білка. Білок сої добре засвоюється і добре розчиняється у воді. За вмістом незамінних амінокислот він багатший за зерно злакових культур. Білок сої - гліцин - здатний при окисненні утворювати сирну масу, а при його розщепленні можна отримувати амінокислоти.

Соя використовується по-різному, але основні продукти, які з неї одержують - борошно та олія. Виготовлене з зерна сої молоко, як і тваринне молоко, містить казеїн, який використовується для промислових цілей. Соєва олія використовується як сировина для виготовлення маргарину, ліцитину, який використовується в харчовій промисловості та медицині. Широко застосовується соєва олія в миловарінні, виробництві лаків та фарб. Фарби, виготовлені на основі соєвої олії, відзначаються високою якістю, не жовтіють

і зберігають блискучу поверхню. З білка сої в промисловості виготовляють штучну вовну, пластмаси, клей, інші вироби.

При сівбі в чистому вигляді і в сумішках соя утворює гарний зелений корм, який охоче з'їдається всіма сільськогосподарськими тваринами. Соєва солома теж згодовується великій рогатій худобі, вівцям, коням. У 100 кг зеленої маси міститься 21 кормова одиниця і 3-3,5 кг перетравного протеїну.

Біологічні особливості.

Соя висуває підвищені вимоги до забезпечення ***теплом***. Сума позитивних температур за вегетацію складає від 1700 до 3200°С. Вимоги до тепла зростають від проростання насіння до сходів, а потім від цвітіння до формування насіння.

Насіння сої починає проростати при температурі 8-10°С, але при такий температурі сходи з'являються через 20-30 днів, при температурі 14-16°С - через 7-8 днів, а при температурі 20-22°С - через 4-5 днів.

Оптимальна температура під час вегетації 18-22°С, для формування репродуктивних органів - 22-24°С, для цвітіння - 25-27°С, для формування бобів -20-22°С і для достигання - 18-20°С.

Молоді рослини відносно легко переносять весняні приморозки до -2,5°С, проте похолодання в період вегетації затримує ріст і розвиток рослин. Наприкінці вегетації рослини витримують до -3 С. Соя - типова короткоденна рослина. При подовженні світлового дня збільшується тривалість вегетаційного періоду. Найсприятливіші умови для цвітіння - при 12-годинному світловому дні. Скоростиглі сорти меншою мірою реагують на тривалість світлового дня. Тривалість вегетаційного періоду 150 – 170 днів (в інших літ.джерелах – коливається від 75 до 200 діб).

Соя - світлолюбна та вологолюбна рослина. Рівень освітлення можна регулювати густотою стояння рослин у посіві. При проростанні насіння потребує 130-160 % від власної маси вологи. Загальна витрата води за вегетаційний період у середньому складає 5-6 тис. $м^3$/га. Найбільші витрати води - у період цвітіння і формування бобів. Коефіцієнт транспірації – понад 600. Оптимальна вологість ґрунту на рівні 70-80% вологоємності.

Соя може забезпечувати високу врожайність на окультурених родючих ***ґрунтах***, багатих на органічну речовину, забезпечених кальцієм з гарною водопроникністю та аерацією з нейтральною реакцією (pH від 5 до 8 при

оптимумі 6,5–7,0). Непридатні солонці та солончаки, заболочені та кислі ґрунти.

Технологія вирощування

Місце в сівозміні. Негативно впливає повторне вирощування сої в сівозміні. Кращими попередниками вважаються озимі культури, кукурудза, ячмінь, овес, просо, картопля, овочеві культури. Недоцільно висівати після суданської трави, зернобобових та багаторічних трав, біля лісосмуг білої та жовтої акації, з якими у неї спільні шкідники та хвороби. Соя як бобова культура - цінний попередник для інших культур сівозміни. Оптимальне насичення сої в сівозміні - до 40%.

Сортові ресурси

Група стиглості	Рекомендована зона вирощування	Назва сорту
Ультраранні	Полісся, Лісостеп	Аннушка, Легенда, Діона
Ранньостиглі	Лісостеп, північна частина Степу	Золотиста, Артеміда, Єлена
Середньостиглі	Лісостеп, Степ	Феміда, Монада, Фея, Алмаз, Медея, Фаетон
Середньопізні	південний Лісостеп, Степ	Оксана, Подільська 1, Особлива, Протеїнка
Пізньостиглі	Степ	Іна, Таврія, Валюта

Обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту включає осінню оранку. Соя добре реагує на глибоку оранку, її необхідно проводити на глибину 27-30 см. На полях, засмічених кореневопаростковими бур'янами, слід проводити пошаровий обробіток ґрунту: перший - на глибину 16-18 см, другий - на 30 см. Перед сівбою проводять дворазову культивацію: першу - на глибину 10-12 см, другу - на глибину загортання насіння з одночасним коткуванням. У сприятливі за зволоженням роки в посівний період прикочування недоцільне, бо при цьому ущільнюється ґрунт, а коли випадають дощі - утворюється кірка, ускладнюється виніс сім'ядолей на поверхню, знижується польова схожість насіння, що призводить до зрідження посіву.

Внесення добрив. Соя дуже чутлива до режиму живлення. Поживні речовини під час вегетації вона засвоює нерівномірно. Найбільшу кількість поживних речовин соя засвоює від фази цвітіння до формування бобів. На

формування 1 ц насіння соя витрачає 8,4 кг азоту, 2,3 кг фосфору і 3,7 кг калію.

Макро- і мікродобрива справляють істотний вплив на фізіологічні процеси та азотфіксуючу здатність кореневої системи. Соя добре реагує і на органічні добрива.

Під сою потрібно вносити велику кількість фосфорно-калійних добрив та органічні добрива (гній або компости по 20 т/га в основний обробіток). Соя також добре реагує і на азотні добрива, тому що бульбочкові бактерії розпочинають процес фіксації азоту тільки через 25-30 днів після появи сходів. До того ж соя багато засвоює азоту, у результаті чого азотний баланс часто буває від'ємним. Високі дози азотних добрив повністю пригнічують симбіоз бульбочкових бактерій з кореневою системою сої, але врожай насіння сої при цьому збільшується за рахунок мінерального азоту. При вирощуванні сої перевага надається мінеральному азоту.

Найбільша ефективність мінеральних добрив буває при подрібненому їх внесенні. Фосфорні та калійні добрива вносяться під зяблеву оранку по 60–90 кг д.р./га, на каштанових грунтах 30–45 кг/га, а азотні - у передпосівну культивацію (30–45 кг/га) та як підживлення - у період сходів та формування бобів. Під час бутонізації бажано підживлювати повним мін.добривом по 20-25 кг д.р./га локальний способом.

Навесні перед сівбою сої (під передпосівну культивацію) застосовують гербіциди ґрунтової дії трефлан 240 к.е. (4-6 кг/га), харнес, к.е., стомп 330 к.е.

Сорти. На 2001 рік занесено до реєстру більше 40 назв сортів сої. Серед них ранньостиглі Аметист, Бистриця 2, Краса Поділля, Київська 91 та 98, середньостиглі - Агат, Витязь 50, Подолянка, Чернівецька 8 та ін., середньостиглі - Юг-40, Херсонська-98, Харківська зернокормова, Сонячна та ін.

Підготовка насіння до сівби. Підготовка насіння до сівби проводиться шляхом сортування і добору насіння найкрупнішої фракції, протруєння насіння за місяць до сівби проти бактеріальних і грибкових захворювань препаратами ТМТД (2,4–3,2 кг/га), тигам (2,8–4,2 кг/га). На легких ґрунтах насіння сої перед сівбою рекомендується обробляти молібденовими препаратами для підвищення стійкості рослин проти хвороб. У день сівби насіння обробляють соєвим ризоторфіном (200-300 г на гектарну норму зерна).

Сівба сої розпочинається, коли ґрунт на глибині загортання прогрівається до 12-14°С. У зв'язку з тим що соя виносить сім'ядолі на

поверхню, вона досить чутлива до глибини загортання, тому оптимальна глибина загортання насіння складає 4-5 см (на важких 3-4 см, при пересиханні легких грунтів – 6-8 см).

На зерно сою висівають широкорядним способом, ранньостиглі сорти з міжряддям в 45 см, а пізньостиглі - 70 см. Можливі стрічкові, широкосмужні, а також рядкові способи сівби, але при цьому слід пам'ятати, що соя - світлолюбна культура і досить чутлива до площі живлення.

Норма висіву сої, тис. схожих насінин на 1 га

Зона (умови зволоження)	Швидкостиглість сортів		
	ранньостиглі	середньостиглі	пізньостиглі
На зрошенні	600-700	500–600	400–500
Полісся (достатнє)	550–650		
Лісостеп (недостатнє)	450–500		
Степ (недостатнє)	300–450		

Оптимальна густота стояння рослин сої перед збиранням - 400 тис.шт/га.

Вагова норма коливається в межах 100-130 кг/га залежно від посівної придатності. При розріджених посівах боби формуються надто низько, на висоті 3-5 см, що призводить до значних втрат зерна, а при оптимальній густоті - на висоті 15-17 см.

Для сівби використовують кукурудзяні (СПЧ-6М, СУПН-8), бурякові – (ССТ-12А, ССТ-18В), овочеві (СКОН-4,2) сівалки із пристосуванням СТЯ-31000 та ССТ-8А із пристосуванням ССЩ-03.000 при ширині міжрядь 60 см, а також зерно-тукові СЗСШ-3,6 та спеціальні соєві сівалки СПС-12 і СПС-24.

Заходи з догляду та захисту посівів. Після сівби проводять коткування кільчасто-шпоровими катками.

Для знищення бур'янів проводять досходове і післясходове боронування. Через 4-5 днів після сівби проводять досходове боронування (середніми боронами), а при утворенні 1-го листка – після сходове боронування (легкими боронами). Боронують поперек рядків або по діагоналі. Швидкість руху агрегатів не повинна перевищувати при цьому 4,5-5 км/год. При значному забур’янені посівів через 5-6 днів проводять повторне боронування. Під час вегетації виконують 2-3 міжрядні культивації: при утворенні третього справжнього листка на глибину 10-12 см (за іншими літ.джерелами 5-6 см), а потім проводять ще одне-два розпушування до змикання рядків на глибину 8-10 см (-«-« 6-8 см).

За гербіцидною технологією кількість післяпосівних обробок скорочують або зовсім не проводять. Там, де є можливість, при вирощувані сої не слід застосовувати гербіциди, використовуючи для цього лише агротехнічні заходи боротьби. Важливою умовою успішного вирощування сої є застосування гербіцидів, які разом з агротехнічними заходами забезпечують ефективну боротьбу з бур'янами.

До початку цвітіння посіви сої обробляють гербіцидом базагран (1,5–3 кг/га).

Стійкі проти гербіцидів бур'яни знищують шляхом міжрядних обробітків культиваторами УСМК-5,4, КРН-5,6. Бур'яни в рядках знищують прополювальними борінками КРН-38 або спеціальними вузькозахватними борінками.

Проти шкідників застосовують Бі-58 новий, 40% к.е. (0,5-1.0), золон, 35% к.е. (2,5-3,0).

В умовах зрошення протягом періоду вегетації сою поливають 2–4 рази у фазах бутонізації, формуванні бобів, наливання зерна поливною нормою 500–700 $м^3$/га води.

Збирання і зберігання врожаю. Сою збирають при повній стиглості, коли боби побуріють, а насіння досягне твердої стиглості. Листки в цей час майже повністю опадають. Хоча боби сої і не схильні до розтріскування, при перестої вони відпадають цілком, що призводить до значних втрат зерна.

Для прискорення достигання та отримання насіння з високими насіннєвими і товарними якостями часто посіви обробляють десикантами (хлоратом магнію 20–30 кг/га). Десикацію проводять за 10-12 днів до збирання, у результаті чого вологість зерна знижується з 30 до 15%.

На зерно сою збирають при вологості 14-16%, як правило, прямим комбайнуванням на низькому зрізі (5–6 см) зерновими комбайнами («Нива», «Славутіч», «Колос»). Для низького зрізу жниварки обладнують спеціальними копіювальними пристроями. Збирання проводиться при знижених обертах барабана - до 400-600 обертів на хвилину.

Насіння після комбайна очищують від сторонніх домішок, битого та щуплого зерна. Якщо насіння має вологість вищу за 16%, його необхідно досушити до 13-14% за допомогою сушильних комплексів, а також за допомогою зерноочисних машин.

Очищене і просушене насіння закладається на зберігання в зерносховища або реалізується.

Сою можна вирощувати в умовах штучного зрошення, що забезпечує значне підвищення врожайності.

КВАСОЛЯ

Господарське значення. Квасоля належить до групи зернобобових культур і широко використовується для харчування, у консервній промисловості. Насіння квасолі відзначається високими смаковими якостями, поживністю. У зерні квасолі міститься 20-30% білка, до 3,62% олії, 50-60% крохмалю, до 5% золи і до 7% клітковини. За вмістом білка квасоля наближається до гороху, а за смаковими якостями і здатністю розварюватися перевищує всі бобові культури. З листків квасолі можна отримувати лимонну кислоту, а також використовувати вегетативну масу на зелене добриво. Квасоля інколи використовується як декоративна рослина. Вегетативна маса квасолі майже непридатна для згодовування тваринам (крім овець та кіз). Азіатські види квасолі (маш та адзукі) дають добрий врожай зеленої маси, придатної для корму.

Квасоля як просапна культура є добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур. Квасолю можна вирощувати в змішаних посівах зі злаковими рослинами.

На відміну від інших бобових рослин, квасоля вважається лише продовольчою культурою, тварини зерно квасолі не їдять або майже не їдять, тому що в сирому зерні, недозрілих бобах та листі містяться гіркі, отруйні речовини.

Квасоля - стародавня культура, на території Азії вона була відома ще за 6 тис. років до нашої ери. Квасоля широко розповсюджена у світовому землеробстві, її вирощують більш ніж у 70 країнах у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Квасоля - дуже поширена культура в Україні.

Усі види квасолі належать до двох родів родини бобових - квасоля і вігіна. Ці роди об'єднують більше 250 видів однорічних та багаторічних рослин.

Квасоля вважається маловрожайною культурою (середня врожайність в Україні 12-13 ц/га) , але це не зовсім так. Багаторічні дані дослідних установ свідчать, що можна одержати врожай квасолі від 14 до 22 ц/га. На сортодільницях отримують врожай квасолі по 28 і навіть 35 ц/га.

Біологічні особливості. Квасоля - теплолюбна рослина, насіння проростає при температурі +10, а сходи утворюються при +12...+13°С, приморозків не витримує. Разом із тим зустрічаються сорти з темнозабарвленим насінням, які проростають при невисоких температурах, і сорти, які можуть витримувати невеликі приморозки.

Найкраща температура для росту і розвитку квасолі +20...+25°С. За низьких температур і сирої дощової погоди під час цвітіння боби зав'язуються погано.

Квасоля більш посухостійка, ніж горох, сочевиця, боби. Вона потребує багато вологи при проростанні насіння (105 %), а також у період цвітіння та зав'язування бобів (при нестачі вологи припиняється цвітіння і плодоутворення).

Квасоля належить до рослин короткого дня. Вимоглива до грунтів, кращі для неї - структурні, не дуже вологі з pH 6,5-7,5.

Квасоля, хоч і світолюбна культура, але може добре розвиватися і в умовах незначного затінення, тому її можна вирощувати разом з іншими культурами. Квасоля належить до рослин короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду залежно від стиглості сортів 75-120 діб.

Технологія вирощування

Місце в сівозміні. Квасолю в сівозміні краще розміщувати після просапних культур та озимої пшениці. Можна розміщувати після цукрових буряків, картоплі. Не слід розміщувати після соняшнику, бо вона уражається склеротинією.

Обробіток ґрунту.

До якості обробітку ґрунту квасоля теж висуває високі вимоги. Основний обробіток ґрунту - ранній якісний зяб на глибину 20-22 см (після кукурудзи 25-27 см), а навесні - старанний передпосівний обробіток ґрунту, ранньовесняне боронування та не менше двох культивацій з огляду на те, що квасоля висівається пізно. На те саме поле квасолю слід повертати не раніше, ніж через 5-6 років.

Внесення добрив. Квасоля небагато виносить з ґрунту азоту, рано звільняє поле, поліпшує структуру ґрунту, сприяє підвищенню його мікробіологічної активності і тому може бути добрим попередником для багатьох сільськогосподарських культур. Вона добре реагує на післядію добрив, внесених під попередник. Проте вона забезпечує високу врожайність після внесення невеликих доз гною в основний обробіток грунту, дуже позитивно впливають на неї фосфорно-калійні добрива - по 50-60 кг діючої речовини на гектар, а під передпосівну культивацію 20-25 кг д.р./га азотних добрив.

Підготовка до сівби як у всіх зернобобових: сортування, протруювання за 2-3 місяці до сівби фундазолом, а перед сівбою - ризоторфіном**.** Для боротьби з квасолевою зернівкою насіння взимку проморожують при температурі мінус 15 ^{o}C протягом двох діб, а при мінус 3-4 ^{o}C – 20-30 діб.

Сівба. Сіють квасолю, коли грунт прогріється до +12...+15°С на глибині загортання насіння і мине загроза повернення приморозків. Квасоля - просапна культура і висівається широкорядно з міжряддям 45-70 см. Норма висіву коливається в межах 250-400 тис./га, а вагова - 70-80 кг (до 150 кг/га). Висівають квасолю переобладнаними сівалками СПЧ-6М, СУПН-8, а також зерновими сівалками СЗ-3,6, СЗСБ-3,6, бурячними сівалками ССТ-12А та ССТ-12Б, обладнаними пристроями СТЯ-44 000.

У зв'язку з тим що квасоля виносить сім'ядолі на поверхню, глибина загортання квасолі не повинна перевищувати 3-5 см.

Заходи з догляду та захисту посівів. Пізній строк сівби та мілке загортання насіння викликають необхідність коткування ґрунту. Далі проводять досходове і після сходове боронування (при появі першої пари справжніх листків) легкими боронами. В подальшому догляд полягає в 2-3 разовому розпушуванні міжрядь до замикання рядків.

Важливим заходом догляду за посівами є боротьба з бур'янами. Особливо небезпечні вони в перший період вегетації, коли молоді рослини квасолі дуже пригнічуються бур'янами.

Щоб знищити бур'яни та ґрунтову кірку, у досходовий період поле боронують через 4-5 днів після сівби, коли довжина проростків квасолі не перевищує 1 см. Боронування проводять переважно легкими боронами. Після сходів поле боронують теж легкими боронами в період, коли відпадуть сім'ядольні листки. Але боронуванням, навіть у два сліди, не завжди вдається повністю знищити всі бур'яни, тому доводиться застосовувати гербіциди. Для цього в передпосівній культивації проти одно- і дводольних однорічних бур'янів посіви обробляють гезагардом, 50% з.п. з нормою 3,0 кг/га.

Проти комплексу шкідників на посівах квасолі використовують Бі-58 новий, 40% к.е. з розрахунку 0,5-1,0 л/га.

На початку цвітіння доцільно провести позакореневе підживлення аміачною селітрою в розрахунку 10 кг/га, розчинених в 400-500 літрах води.

Збирання і зберігання врожаю. Квасолю збирають при пожовтінні більшості плодів (в межах 70-80%) та затвердінні насіння. У цей час листки квасолі опадають.

Механізоване збирання здійснюється жниваркою або бранням (висмикування рослин з ґрунту разом із корінням). Спочатку квасолю скошують у валки жатками ЖБА-3,5А, ЖБР-4,2, ЖБС-4,2 та ін.

Після підсихання валків проводиться обмолочування комбайнами зі спеціальними пристроями із зменшеною частотою обертів барабана (400-500 об/хв.). Можна також збирати квасолезбиральною машиною ФА-4М, яка висмикує рослини і складає у валки.

Насіння після обмолочування очищається, при необхідності підсушується, закладається затареним у мішки на зберігання.

Сорти. До Державного реєстру занесені Синельниковська 6 та 8, Харківська 6, Первомайська, Харківська штамбова, Ювілейна 250, Докучаєвська 1, Белецька 16, Мавка, Подільська кущова та ін.