

ЛЕКЦІЯ 3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО

План заняття

ВСТУП

1. Критерії вибору гібриду/сорту, адаптованого до регіону вирощування
2. Основний обробіток ґрунту
3. Весняний обробіток ґрунту
4. Сівба насіння
5. Догляд за посівами
6. Збирання

ЛІТЕРАТУРА

1. Драненко І., Шепель М. і ін. «Верблюди степу» – сорго. «Маяк» Одеса, 1966. – 70 с.
2. Исаков Я. И. Сорго / Я. И. Исаков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 134 с.
3. Кадыров С. В. Сорго / С. В. Кадыров, В. А. Федотов, А. З. Большаков и др. – Ростов н/Д: ЗАО «Ростиздат», 2008. – 80 с.
4. Макаров Л. Х. Соргові культури: монографія / Л. Х. Макаров. – Херсон: Айлант, 2006. – 263 с.
5. Шепель Н. А. Сорго – интенсивная культура: Справ.изд. – Симферополь: Таврия, 1989. – 192 с.
6. Шорин П. М. Сахарное сорго / П. М. Шорин. – М.: Колос, 1976. – 80 с.
7. Олексенко Ю. Ф. Прогрессивная технология возделывания сорго. – К.: Урожай, 1986. – 80 с.
8. Шорин П. М. Технология возделывания и использования сахарного сорго / П. М. Шорин. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 87 с.
9. Шекун Г. М. Культура сорго в СССР и её биологические особенности / Г. М. Шекун. Москва: Колос, 1964. – 139 с.
10. Тараненко В. И. Сорго как кормовая культура / В. И. Тараненко. – Харьков, 1969. – 183 с.
11. Ганженко О. М. Залежність продуктивності і вуглеводного складу від сортових особливостей та мінерального живлення Зернового сорго / О. М. Ганженко, Н. О. Григоренко // Цукор України. – 2011. – №4. – С. 27–32.
12. EN ISO 17225-1:2014 Solid biofuels -- Fuel specifications and classes -- Part 1: General requirements

ВСТУП

Зернове сорго (*Sorghum bicolor*) є високоефективною сільсько-господарською культурою, здатною формувати стабільні високі врожаї навіть за несприятливих ґрунтово-кліматичних умов.

Важливою властивістю є те, що сорго за посухо- та солестійкістю займає перше місце серед сільськогосподарських культур у світі. На формування 1 кг сухої речовини сорго витрачає 300 кг води, тоді як кукурудза – 388 кг, пшениця – 515 кг, соняшник – 895 кг. Біологічні особливості цієї культури дозволяють отримувати стабільну врожайність зеленої маси вирощуючи на бідних ґрунтах та солончаках [1, 2].

Сорго відносять до родини злакових *Poaceae* або *Gramineae*. Рід сорго (*Sorghum Moench.*) об'єднує за різними даними від 34 до 50 видів, серед яких є дикі й культурні, однорічні та багаторічні. В Україні поширені два види культурного сорго: сорго звичайне (*S. vulgare Pers.*) і сорго трав'янисте, або суданська трава (*S. sudanense Pers.*). Рід сорго поєднує велику кількість різноманітних сортів і гібридів, які вирощуються в усіх частинах світу і відрізняються один від одного формою волоті, кольором, якістю зерна, висотою і товщиною стебел та періодом дозрівання [3, 4].

Зернове сорго має добре розвинену кореневу систему, яка проникає у ґрунт на глибину 2,0...2,5 м і розгалужується на 1,2...1,3 м, що обумовлює високу посухостійкість культури. Завдяки потужній кореневій системі зернове сорго краще ніж інші культури росте на легких піщаних, важких глинистих та інших малопродуктивних ґрунтах, легко витримує близькість ґрунтових вод та засоленість ґрунту.

Зерно сорго плівчасте або злегка відкрите. Після вимолочування воно залишається в плівках, тому за кормовими та харчовими якостями не поступається зерновому сорго. Найбільш інтенсивно крохмаль в зернівках накопичується після цвітіння. Максимальна кількість його містить в фазі воскової і повної стиглості зерна [5, 6].

Зернове сорго є універсальною культурою, сировина якої може використовуватись не тільки у кормовиробництві та харчовій промисловості, але й для виробництва біопалива (біоетанолу, твердого біопалива).

1. КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ГІБРИДУ/СОРТУ, АДАПТОВАНОГО ДО РЕГІОНУ ВИРОЩУВАННЯ.

1. **Скоростиглість.** Необхідно брати до уваги особливості ґрунту і клімату, а також дату сівби. Щоб сприяти ранньому збиранню врожаю з низькою вологістю, бажано вибирати гібриди від ранніх до середньопізніх.

2. **Продуктивність.** У пізніх гібридів потенціал врожайності найвищий. Але їхній довгий період вегетації підходять не для всіх регіонів. На сьогоднішній день ранні та середньопізні гібриди мають досить задовільний потенціал врожайності і наближаються за цим показником до пізніх гібридів.

3. **Стійкість до стерильності волоті** для ранніх посівів.

4. **Стійкість до посухи**, зокрема для полів без зрошення.

5. **Стійкість до захворювань.** Слід вибирати гібриди, стійкі до грибу *masorhominia* і фузаріозу.

6. **Вилягання.** Вибирати слід гібриди стійкі до вилягання, оскільки це явище може спричинити складності в момент збирання врожаю і стати причиною втрати.

7. **Викидання волоті.** Щоб полегшити збирання важливо вибирати гібриди, у яких однорідне викидання волоті.

8. **Вміст таніну.** У гібридів, зареєстрованих в європейському каталозі, рівень таніну не перевищує 0,3% (це тепер обов'язкове правило для того, щоб зареєструвати гібрид). Це результат більш ніж 20 років роботи селекціонерів. Слід віддавати перевагу цим гібридам з дуже низьким вмістом таніну, оскільки в цьому випадку гарантується засвоюваність сорго, порівнянна з іншими зерновими.

2. ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

Комплекс агротехнічних заходів, пов'язаних з вирощуванням культури, повинен бути спрямований на підвищення врожаю та його якості, а також враховувати біологічні особливості культури, ґрунтово-кліматичні умови, сортове розмаїття, цільове призначення посівів та інші фактори. В отриманні високих і стабільних урожаїв важливе значення мають: вибір поля, застосування раціональної системи обробітку ґрунту та удобрення, оптимальні строки сівби, ефективні прийоми догляду за рослинами і збирання врожаю.

Система основного обробітку ґрунту під зернове сорго включає лушення дисковими робочими органами на глибину 6...8 см, внесення гербіциду суцільної дії для знищення сходів бур'янів та падалиці, оранку на глибину 25...27 см та вирівнювання поверхні поля.

Після збирання попередника у ґрунті залишається волога, витратам якої через випаровування можна запобігти своєчасним і якісним лушенням стерні. Обробіток ґрунту лушильниками забезпечує його розпушування та часткове перемішування, а також підрізання бур'янів. Лушення провокує проростання бур'янів, які знищуються наступними обробітками.

Для виконання цього заходу використовують здебільшого дискові лушпильники типу ЛДГ-10. На чистих або забур'яненних однорічними бур'янами площах лушення проводять на глибину 6...8 см у два сліди перехресним способом із кутом атаки дисків 30...35°. На полях, засмічених багаторічними коренепаростковими або кореневищними бур'янами, глибину лушення слід збільшити до 12 см. Швидкість руху агрегату – 8...12 км/год.

Через 2-3 тижні після лушення (в міру відростання бур'янів до 10...15 см) площу необхідно обробити гербіцидом суцільної дії.

Глибоку осінню оранку проводять через 2-3 тижні після внесення гербіциду оборотними плугами типу ПОН-3-35 на глибину 25...27 см. Швидкість агрегату на оранці – 5...6 км/год.

Для вирівнювання поверхні поля, знищення сходів бур'янів та створення сприятливих умов для накопичення ґрунтової вологи у осінньо-зимовий період після оранки необхідно провести суцільну культивуацію на глибину 5...7 см культиваторами типу КПС-4 за швидкості руху агрегату 10...12 км/год.

3. ВЕСНЯНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ

Весняний обробіток ґрунту складається з комплексу заходів, спрямованих на підтримання поверхні поля в розпушеному вирівняному стані, збереження накопиченої ґрунтової вологи, контролювання чисельності бур'янів та створення сприятливих умов для проростання насіння зернового сорго і включає ранньовесняне боронування ґрунту та дві культивуації комбінованими агрегатами. Для цього, за настання фізичної стиглості ґрунту, проводять ранньовесняне боронування на глибину до 5 см впоперек або під кутом до напрямку оранки в один-два сліди важкими та середніми зубовими (типу БЗТС-1,0 та БЗСС-1) чи пружинними (типу БПВ-9) боронами. Швидкість руху агрегату при цьому становить 10...12 км/год.

Зернове сорго належить до теплолюбних культур, насіння яких висівається наприкінці квітня-початку травня, тому має місце значний розрив у часі між закриттям вологи і сівбою насіння, що обумовлює необхідність у проведенні двох культивуацій. Перша культивуація проводиться через 2 тижні після закриття вологи на глибину до 6 см з обов'язковим наступним коткуванням ґрунту для збереження вологи та провокування проростання однорічних бур'янів, а також для знищення сходів падалиці попередників. Друга культивуація (передпосівна) – проводиться безпосередньо перед сівбою і виконується на глибину загортання насіння [5].

4. СІВБА СОРГО

1. Насіння сорго дрібне і вимагає більш високих температур, ніж інші ярі зернові культури. Тому температура при сівбі не повинна бути нижче 12°C. Глибина сівби 2-4 см. Ґрунт і насінневе ложе повинні бути ретельно підготовлені.

2. Вибір сорту та строк сівби. Сорт має бути обраний так, щоб цвітіння відбувалось у липні і дозрівання до вересня-жовтня. Ідеальним часом для сівби сорго є травень. Якщо температура ґрунту вище 12°C, то сівба може бути і раніше. Навіть у другій декаді квітня. У посушливих регіонах сорго може бути посіяно як проміжна культура, і в цьому випадку використовуються ранньостиглі сорти.

3. Норма висіву визначається декількома факторами:

- **Сорт:** чим більш ранній сорт, тим менше зерен буде у волоті. Однак це повністю компенсується більш високою густиною сівби в порівнянні з пізніми сортами.

- **Достатня вологість ґрунту:** на сухих ґрунтах занадто висока густина посіву призводить до підвищеного утворення біомаси, що посилює конкуренцію між рослинами і прискорює вичерпання запасів вологи. У тих випадках, коли можливо зрошення або ґрунт значні запаси води, більш висока норма висіву дозволяє збільшити урожай.

4. **Сівалка та ширина міжрядь.** Ширина міжрядь може бути від 30 до 80 см, хоча оптимальна відстань становить від 40 до 60 см. В ідеалі сівалка однозернового висіву забезпечує кращу якість сівби, проте сіяти можна і за допомогою зернової сівалки (якщо перекрити кожен другий ряд).

В будь-якому випадку необхідно враховувати рівень втрат сходів. При хороших умовах це від 15 до 20%, але втрати можуть бути вищі за несприятливих умов сівби (низька якість висіву, холодний ґрунт і т. д.).

Густина сівби залежно від групи стиглості сорту, типу ґрунту і з урахуванням 20% втрати сходів. Рекомендована норма висіву від 100 до 400 тис.шт./га залежно від зони і цілей вирощування

5. ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ

Головна мета догляду за посівами зернового сорго полягає в підтриманні посівів у чистому від бур'янів стані, а також у створенні сприятливих ґрунтових умов для розвитку рослин. Зернове сорго повільно росте на початку вегетаційного періоду, тому сходи бур'янів, які в цей період ростуть швидше, пригнічують сходи рослин сорго. Рихлення ґрунту в міжряддях у посівах зернового сорго має не менше значення, ніж знищення бур'янів, оскільки рослини сорго погано переносять переущільнення ґрунту.

Агротехнічними заходами догляду за посівами зернового сорго є: післяпосівне прикочування, досходове боронування, міжрядні культивації, підживлення добривами, захист посівів від бур'янів, хвороб і шкідників.

Післяпосівне прикочування збільшує контакт насіння з ґрунтом, підтягує капілярну вологу із нижніх більш вологих шарів ґрунту і вирівнює його поверхню. Прикочування також сприяє швидкому і дружньому проростанню насіння бур'янів, які потім можуть бути знищені досходовим боронуванням впоперек рядків. Прикочування виконують кільчасто-шпоровими котками, які утворюють ребристу поверхню ґрунту, що перешкоджає утворенню ґрунтової кірки.

Досходове боронування, яке проводиться на 4-6-й день після сівби, дозволяє знищити до 80 % бур'янів. Важливо своєчасно проводити цей агрозахід, так як запізнення може призвести до пошкодження проростків, а як наслідок до зрідження посівів зернового сорго.

Для знищення бур'янів і розпушування ґрунту проводять 1-2 (до 3) міжрядні обробітки. Перший міжрядний обробіток ґрунту здійснюють на глибину 3...5 см культиваторами типу УСМК-5,4, що оснащені лапами бритвами та ротаційними голчастими батареями. В міру відростання бур'янів здійснюють другий міжрядний обробіток ґрунту в фазі 5-7 листків у рослин Зернового сорго. Для цього використовують лапи бритви та стрілчаті лапи, які встановлюють на глибину 7...9 см для більш ефективного знищення бур'янів у міжряддях. За необхідності через 14 днів після другого проводиться третій міжрядний обробіток ґрунту з присипанням бур'янів у рядках та підживленням. Третій обробіток здійснюють за висоти рослин Зернового сорго 35...40 см (8-10 листків). Для цього культиватор комплектують спеціальними підгортачами.

Ширина захисної зони, до появи вузлових коренів другого і третього ярусу, може становити 16...20 см, у наступних міжрядних обробітках ґрунту захисну зону слід збільшити до 20...24 см [2, 5].

Зернове сорго – світлолюбна рослина, яка у перший період свого розвитку росте досить повільно, тому поступається бур'янам у конкурентній боротьбі за сонячне світло. У зв'язку з цим, контролювання забур'яненості повинно здійснюватися на ранніх етапах розвитку рослин з використанням ґрунтових гербіцидів. Щоб уникнути пригнічення рослин Зернового сорго гербіцидами, його насіння обов'язково має бути оброблене антидотом типу Концеп III 960 ЕС, що забезпечує стійкість рослин сорго до дії S-метолахлору, який входить до складу таких гербіцидів, як Дуал Голд 960 ЕС та Примекстра Голд 720 SC.

Ґрунтовий гербіцид Дуал Голд 960 ЕС у нормі 1,6 л/га забезпечує захист рослин сорго впродовж 8-10 тижнів від однорічних злакових бур'янів (мишій, просоподібні) та деяких однорічних дводольних (щириця, грицики та ін.). Його можна вносити під передпосівну культивуацію або під час сівби.

Значно ширший спектр дводольних бур'янів контролюють гербіциди комбінованої дії Примекстра Голд 720 SC в нормі 3,0...3,5 л/га та Примекстра TZ Голд 500 SC в нормі 4,0...4,5 л/га. Ці препарати можна вносити як до сівби, так і після появи сходів.

У 2015 році компанія Монсанто зареєструвала новий гербіцид Гвардіан-Тетра, який використовується у посівах кукурудзи та сорго. Гвардіан-Тетра це препарат, що забезпечує високу ефективність контролювання однорічних однодольних та дводольних бур'янів і може застосовуватись як на досходовій, так і на ранній післясходовій стадіях.

За застосування хімічних способів контролювання забур'яненості механічні рихлення ґрунту в міжряддях проводяться тільки за потреби для

Зернове сорго краще ніж інші сільськогосподарські культури протистоїть впливу шкідників та хвороб, проте і воно уражується патогенами, чисельність яких слід контролювати старанним виконанням основних агротехнічних заходів та хімічними засобами.

Щоб запобігти ураженню сорго сажкою, а також червоним бактеріозом та гельмінтоспориозом, його насіння протруюють гранозаном (1,0...1,5 кг/т) або меркураном (1,5...2,0 кг/т) в розрахунку на тону посівного матеріалу. Протруювання здійснюють у день сівби, оскільки оброблене насіння під впливом діючої речовини втрачає схожість. Проти плямистостей у період вегетації застосовують Бірекс КС (за умови прояву) – 0,5 л/га та Тітул Дуо – 0,25 л/га.

Найпоширеніший шкідник Зернового сорго – попелиця, яка уражує в основному молоді рослини, висмоктуючи з їх листя й стебел сік, у результаті чого ріст рослин уповільнюється, а іноді молоді рослини сорго у фазі до 4-5 листочків навіть гинуть. Для захисту посівів Зернового сорго в період вегетації від попелиці застосовують Енжіо 247 SC (0,18 л/га).

У період викидання волотей, рослини Зернового сорго іноді пошкоджує кукурудзяний метелик. Для контролювання чисельності цього шкідника застосовують Децис, 2,5% к.е. (0,5...0,7 л/га), Децис Форте, 12,5% к.е. (0,05...0,08 л/га), Карате 050 ЕС, к.е. (0,2 л/га), Карате Зеон 050 CS, м.к.с. (0,2 л/га), Штефесін, 2,5% к.е. (0,5–0,7 л/га). Але ефект від використання інсектицидів залежить від точності визначення строків обробок. Найвища ефективність досягається за внесення препаратів під час проникнення перших гусениць шкідника у стебла, тобто через 2-3 тижні після початку льоту метелика або під час масового льоту [5].

6. ЗБИРАННЯ

Збирання врожаю слід розпочинати при появі перших ознак висихання листя в нижній частині рослини.

Фураж слід збирати при 27-30% сухої речовини, щоб отримати якісний силос, який не тече, добре зберігається і максимально засвоюється. Як правило, силос із сорго не слід різати ні занадто дрібно, ні занадто крупно, щоб забезпечити хорошу стабільність силосу після відкриття.

Поради

- Збирати врожай слід починаючи з серпня - вересня, якщо вологість зерна нижче 20%.

- Не варто відкладати дату збирання, сподіваючись отримати зерно з дуже низькою вологістю, оскільки ризики відновлення вологості зростають і, крім того, якість зерна може погіршитися через вологість повітря (туман).

- Відкладання дати збирання врожаю також збільшує ризик вилягання.

Намагайтеся не збирати занадто багато стебел і листя (це уповільнює швидкість збирання врожаю і збільшує вологість зерна).