

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНИЙ ІНСТИТУТ – НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР
НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДОЛОГІЯ СЕЛЕКЦІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ І ГІБРИДІВ СОРГОВИХ КУЛЬТУР ФУРАЖНОГО, ХАРЧОВОГО ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ



Науково-методичні рекомендації

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Миколаївський національний аграрний університет

**МЕТОДОЛОГІЯ СЕЛЕКЦІЇ
ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ І ГІБРИДІВ
СОРГОВИХ КУЛЬТУР ФУРАЖНОГО, ХАРЧОВОГО
ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ**



Науково-методичні рекомендації

Одеса
«Астропринт»
2025

УДК 633.854.78:631.527(07)
М54

У методичних рекомендаціях викладено біологічні особливості та комплекс агротехнологічних заходів, пов'язаних із вирощуванням соргових культур. Розроблено методологію удосконалення методів селекції щодо створення сортів і гібридів соргових культур фуражного, харчового та біоенергетичного використання. Надано опис сортів та гібридів соргових культур селекції СГІ-НЦНС.

Методичні рекомендації розраховані на науковців установ Національної академії аграрних наук, керівників та спеціалістів насіннєвих компаній та інших сільськогосподарських підприємств різних форм власності.

Автори:

В. Л. Гамандій, к. с.-г. н., завідувач лабораторії селекції та насінництва кукурудзи та сорго СГІ-НЦНС;

Б. Ф. Вареник, к. с.-г. н., с. н. с., доцент, завідувач відділу селекції та насінництва перехресно-запилюваних культур СГІ-НЦНС;

Є. О. Домарацький, д. с.-г. н., професор, заступник директора СГІ-НЦНС з наукової та інноваційно-інвестиційної роботи;

Т. М. Манушкіна, к. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету;

О. О. Молодченкова, д. б. н., с. н. с., завідувач лабораторії біохімії рослин СГІ-НЦНС;

А. Є. Солоденко, к. б. н., с. н. с., завідувач науково-організаційного відділу СГІ-НЦНС

Відповідальний за випуск:

В. М. Соколов, член-кореспондент НААН, директор СГІ-НЦНС

Рецензенти:

Є. А. Голуб, к. с.-г. н., в. о. завідувача відділу селекції та насінництва пшениці;

О. М. Яланський, к. с.-г. н., с. н. с., провідний науковий співробітник лабораторії селекції ярих зернових і зернобобових культур Інституту зернових культур НААН

Розглянуто і затверджено до друку вченою радою Селекційно-генетичного інституту — Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (протокол № 6 від 14 серпня 2025 р.)

ISBN 978–617–8569–25–9

© Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннєзнавства
та сортовивчення (СГІ — НЦНС), 2025

ЗМІСТ

ТЕРМІНИ, СКОРОЧЕННЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. БОТАНІЧНА ТА ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА СОРГОВИХ КУЛЬТУР	9
РОЗДІЛ 2. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРГОВИХ КУЛЬТУР ТА ВИМОГИ ДО УМОВ СЕРЕДОВИЩА	10
РОЗДІЛ 3. АГРОТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ВИРОЩУВАННЯ СОРГОВИХ КУЛЬТУР	13
РОЗДІЛ 4. СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СОРГОВИХ КУЛЬТУР У СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОМУ ІНСТИТУТІ В МИНУЛОМУ ТА В ТЕПЕРІШНІЙ ЧАС	19
РОЗДІЛ 5. НАСІННИЦТВО СОРГОВИХ КУЛЬТУР	41
РОЗДІЛ 6. СОРТИ І ГІБРИДИ СОРГОВИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ СГІ-НЦНС	44
ВИСНОВКИ	52
РЕКОМЕНДАЦІЇ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ТЕРМІНИ, СКОРОЧЕННЯ І ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У науково-методичних рекомендаціях використано терміни, установлені в ДСТУ 2153, ДСТУ 4691 та ДСТУ 7166.

СПІ-НЦНС - Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

ISTA - International Seed Testing Association (Міжнародна асоціація з контролю за якістю насіння)

OECD - Organisation for Economic Cooperation and Development (Організація економічної співпраці та розвитку)

Сортовий посів – посів, засіяний насінням сорту, самозапильної лінії або гібриду з метою використання урожаю з нього на насіннєві цілі

Добазове насіння – насіння з посівів насінневих розсадників самозапильних ліній і сортів, їх стерильних аналогів, аналогів-закріплювачів стерильності та аналогів-відновлювачів фертильності

Базове насіння – насіння з посівів:

а) супереліти, еліти, першої та другої генерації сортів та самозапильних ліній, їх стерильних аналогів, аналогів-закріплювачів стерильності, аналогів-відновлювачів фертильності;

б) першого покоління стерильних аналогів гібридів, які є материнськими формами інших типів гібридів;

в) першого покоління фертильних гібридів, які є материнськими формами інших типів гібридів;

г) першого та другого покоління фертильних гібридів та їх аналогів-відновлювачів, які є чоловічими формами інших типів гібридів

Сертифіковане насіння – насіння з посівів першої-другої генерації сортів і самозапильних ліній, а також посіви гібридів першого покоління (F_1), засіяних насінням з рядків материнської форми на ділянках гібридизації за умови виключного запилення чоловічою формою

Оригіатор (автор) сорту – юридична або фізична особа, яка створила сорт або гібрид і відповідає за збереження його генетичної основи в процесі репродукування

Сортові вирізняльні ознаки – характерні морфологічні ознаки рослин, їх генеративних і вегетативних органів, за якими можна встановити належність рослини до даного сорту (гібриду)

Гібрид простий міжлінійний – перше покоління (F_1) від схрещування двох самозапильних ліній ($A \times B$)

Гібридна популяція – сукупність спадково відмінних рослин, отримана в результаті природної або штучної гібридизації

Батьківські компоненти – складові компоненти гібридів: самозапильні лінії, гібриди – батьківські компоненти.

Материнська форма – гібрид або самозапильна лінія, на якій в результаті запилення чоловічим компонентом утворюється гібридне насіння або відбувається розмноження насіння стерильного аналогу самозапильної лінії

Чоловіча форма (запилювач) – батьківська форма, пилом якої запліднюється материнська форма

Схема посіву – чергування рядків батьківських форм на ділянці гібридизації або ділянці розмноження стерильного аналога самозапильної лінії

Схема отримання гібридного насіння на фертильній основі – насінницька схема отримання насіння F_1 гібридів кукурудзи шляхом запилення рослин материнської форми чоловічою після попереднього видалення волотей на першій

Схема отримання гібридного насіння на стерильній основі з відновленням фертильності пилку – насінницька схема отримання насіння F_1 гібридів кукурудзи і сорго шляхом запилення рослин зі стерильною волоттю материнської форми чоловічою, яка є відновлювачем фертильності пилку

Цитоплазматична чоловіча стерильність (ЦЧС) – спадкове по материнській лінії явище нежиттєздатності пилку або неможливості його висипання з пияку

Стерильні аналоги самозапильних ліній та гібридів – насінницькі форми, яким надана якість ЧЧС і є неспроможними виділяти життєздатний пилок

Аналоги-закріплювачі стерильності рослин – насінницькі форми, при запиленні якими стерильних аналогів ЧЧС передається наступній генерації (поколінню)

Аналоги-відновлювачі фертильності – насінницькі форми, при запиленні якими рослин стерильних форм у наступному поколінні відновлюється фертильність (життєздатність) пилку

ВСТУП

Поступове глобальне потепління клімату, що спостерігається протягом останніх десятиліть, істотно впливає на ефективність сільськогосподарського виробництва. Одним із найгостріших наслідків цих змін стало зниження врожайності провідних сільськогосподарських культур – у середньому на 50–60%, а в окремі роки навіть більше. Основною причиною такого зниження є збільшення частоти та тривалості посушливих періодів, які наразі стали глобальною проблемою для аграрного сектору.

В умовах глобальних змін клімату в бік посилення посухи та літньої спеки, які за прогнозами вчених будуть продовжуватись на Земній кулі ще тривалий час, важливого значення набувають посухостійкі та жаростійкі культури, до яких відносяться соргові культури. Зерно, силос, зелений корм, сінаж, трав'янисте борошно, біоенергетичні матеріали – такі основні види продукції цих рослин. Сорго здатне витримувати дуже високі температури повітря та ґрунту без значного зниження продуктивності, що є важливою ознакою адаптивності в умовах змінного клімату.

В цьому та наступних розділах під узагальнюючим словом «сорго» ми розуміємо всі соргові культури і лише при висвітленні особливостей, притаманних тому чи іншому виду ми будемо вказувати його назву.

Сорго – одна з найдавніших культур світового землеробства та використовується людством з давніх часів і в світовому виробництві зерна в сучасних умовах воно може перейти з п'ятого місця на четверте після кукурудзи, рису та пшениці [1, 2].

Сорго походить з тропічних районів Африки і добре росте та розвивається при довжині дня близько 12 годин. Коли день довший (в перші 30 днів після сходів), то значно затягується вегетаційний період, але є і фотоперіодично нейтральні сорти. На сьогоднішній день сорго вирощується в 85 країнах світу, а загальна площа його посівів наближається до 50 млн гектарів. Основними світовими виробниками зерна сорго є: Нігерія – 10,5 млн т, США – 10,0 млн т, Індія – 7,8 млн т, Мексика – 5,5 млн т, Судан – 4,2 млн т, Китай – 2,3 млн т. Всі соргові культури відносяться до мезофітного типу рослин і в них добре поєднується висока посухостійкість з позитивною реакцією на додаткове зволоження. Слід зазначити, що в перші 25-35 днів добовий приріст знаходиться в межах 1-2 см, і це пов'язано в першу чергу з тим, що швидкими темпами йде нарощування кореневої системи (до 200 см та глибше) та проходить кушіння. Ця

біологічна особливість рослин в значній мірі й стримувала посівні площі під сорго, тому що темп росту бур'янів майже в 2 рази більший [3, 4].

Ще одна особливість цих культур – це наявність на стеблах шару воску, який значно зменшує транспіраційний коефіцієнт та допомагає рослинам без пошкоджень витримувати високі температури. При настанні зовсім нестерпних температурних умов, коли у споріднених культур (кукурудзи) починають крутитися а потім і засихати листя, сорго переходить в стан анабіозу і перечікує несприятливі умови. При відновленні сприятливих умов, воно продовжує розвиток та формування урожаю [5, 6].

Стримуючим фактором при розповсюдженні та поширенні сорго є мілке насіння, яке, як правило має масу 1000 зерен на рівні 30 г. Необхідно також врахувати, що серед багатьох зернових та кормових культур його висівають за пізніх строків (остання декада квітня – перша декада травня), і заробка насіння повинна відбуватися не глибоко (до 5 см) у вологий шар ґрунту.

Вперше в Україні сорго з'явилося наприкінці 19 століття. Інтерес до нього підвищувався після чергової посухи. Як показують дані, сорго динамічно завойовує сільськогосподарський ринок в Україні. Із 20 тис га в 2000 році. Його посіви розширились до 180 тис га в 2010 р., але сьогодні через широкомасштабну війну площа посіву його скоротилась до 50-70 тис га.

Сорго формує зерно в другу половину літа, коли частіше випадають дощі. Зерно цієї культури характеризується високими кормовими та харчовими показниками (70-74 % крохмалю, 12-14 % білку, 3-5 % жиру); в 100 кг зерна міститься 120-130 кормових одиниць. Отже, за поживністю зерно сорго ідентичне кукурудзі. Його білок містить ті ж самі незамінні амінокислоти, які має кукурудза та ячмінь, проте собівартість цього білка на 10 % нижча, ніж в останніх [6, 7].

Завдяки цінним біологічним властивостям – високій посухостійкості, жаростійкості, солевитривалості та невибагливості до ґрунтів, значному потенціалу продуктивності ця культура за належної агротехніки ніколи не буває збитковою, а її вирощування сприяє підвищенню біологічної активності ґрунту, поліпшенню його структури.

Таким чином в умовах кліматичної нестабільності особливого значення набуває впровадження у виробництво культур, здатних забезпечувати високу врожайність за зниженого водозабезпечення. Однією з найбільш перспективних у цьому аспекті є сорго – злакова культура, яка поєднує в собі високу адаптивність до несприятливих умов, стійкість до посухи та стабільну продуктивність. Порівняно з іншими зерновими культурами, сорго має численні переваги як у вирощуванні, так і в післязбиральній обробці, зберіганні та використанні на

харчові, кормові й технічні цілі. Вирощування сорго є доцільним насамперед завдяки його високій продуктивності та універсальності застосування. Це невибаглива культура, здатна формувати стабільно високі врожаї навіть в умовах обмеженого зволоження та підвищених температур. Така здатність обумовлюється потужною, добре розвиненою кореневою системою, яка глибоко проникає в ґрунт і забезпечує ефективне використання вологи з глибших шарів [7].

У сорго цукрового існують декілька типів рослин:

- а) сухостеблові, які мають вологість стебла в фазу молочно-воскової стиглості близько 40 % і використовуються на корм худобі;
- б) соковитостеблові звичайного типу – із вмістом соку близько 60-70 % і цукру в соку стебел 8-12 %, які також використовуються в тваринництві;
- в) соковитостеблові із вмістом цукрів в соку стебел 16-20 % і вище, які і представляють інтерес як для тваринництва, так і для переробної галузі.

Соковиті форми можуть мати вміст розчинних вуглеводів в соку стебел на рівні 10 %. Вони використовуються для годівлі худоби в вигляді зеленої маси або для силосування. Наглядним прикладом таких сортів є сорт Фаворит, який вирізняється від багатьох іноземних гібридів тим, що при значному врожаї зеленої маси (80-100 т/га) формує пристойний врожай зерна.

Соковиті високоцукристі теж ідуть на корм худобі як зелена маса, але в чистому вигляді потребують спеціальної технології силосування, або силосуються в суміші з соняшником чи то з амарантом, соєю, тощо, які із-за низького вмісту вуглеводів, в чистому вигляді не силосуються. Наявним прикладом такого сорго цукрового може слугувати гібрид Медовий.

Значне підняття ціни на пальне підтвердило необхідність використання сорго цукрового як сахароносною технічної культури [33, 39].

Селекція сортів, гібридів та самозапилених ліній соргових культур на зерно, силос та зелений корм в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення є пріоритетним напрямком протягом останніх років і здійснюється шляхом створення нових батьківських компонентів, які відповідають основним вимогам селекційних програм. При цьому розробляються нові та вдосконалюються традиційні методи і прийоми селекції самозапилених ліній: стерильних аналогів ліній, аналогів закріплювачів стерильності та відновлювачів фертильності. В результаті цих досліджень була створена колекція стерильних ліній ОдК305А (2016), ОдК4305А (2017), ОдК 79А (2017), Гаолян 088А (2018), Гаолян 4088А (2023), на базі яких створено низку

гібридів соргових культур, занесених до Державного Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні.

РОЗДІЛ 1. БОТАНІЧНА ТА ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА СОРГОВИХ КУЛЬТУР

Сорго відносять до родини злакових *Poaceae* або *Gramineae*. Під сорго (*Sorghum* Moench.) об'єднує за різними даними від 34 до 50 видів, серед яких є дикі й культурні, однорічні та багаторічні. Під 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. В Україні найбільше розповсюдження серед соргових культур мають сорти та гібриди сорго зернового (*Sorghum bicolor* L.), сорго рисозерного (соризу) (*Sorghum oryzoidum* L.), сорти та гібриди сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* L.), сорго суданського (*Sorghum sudanense* Pers.), сорго вінікового (*Sorghum technikum* Roshev.) та сорго-суданкові гібриди (*Sorghum bicolor* L. x *S. sudanense* Pers.). Всі ці групи роду *Sorghum* легко схрещуються між собою і можуть створювати проміжні популяції [1, 2].

Сорго зернове – рослини висотою 50-100 см з соковитою або сухою серцевиною стебла, відносно широким листям та компактною волоттю з голим (після обмолоту) зерном від білого до вишневого кольору; продуктивна кущистість 1-3 стебла. Основне призначення зерна – для виробництва зернофуражу, муки, крупи, крохмалю, патоки, пива та ін.

Сориз – рослини за ознаками близькі до сорго зернового, характеризуються тоншим стеблом та вужчим листям, мають скловидну консистенцію зерна, яке світло-жовтого кольору. За врожайністю синтетичні сорти соризу не поступаються сорго зерновому і забезпечують в оптимальних умовах збір продовольчого зерна 5,5-6,0 т/га при потенціалі 9,0-9,5 т/га. Вони визрівають за 100-110 діб, на 10 діб раніше інших соргових культур, а за жаростійкістю їх перевершують. Вихід крупи досягає 85-87 %. Основне призначення культури – для отримання крупи та інших продуктів для різних видів харчування, а також цінна сировина для крохмально-паточного виробництва, отримання біоетанолу, і як кормова культура для всіх видів тварин, птиці та риби.

Сорго цукрове – рослини висотою 2-4 метра з соковитою або сухою серцевиною стебла, довгим листям, компактною або рихлою волоттю та переважно плівчастим зерном; продуктивна кущистість 2-5 стебел на рослину. Основне призначення продукції – для годівлі худоби у вигляді зеленої маси або

силосу. Високоцукристі сорти можуть бути використані для отримання харчового сиропу, спирту та біоетанолу, а залишки після вичавлювання соку – на корм худобі або для виготовлення картону, паперу, твердого палива (пелетів, брикетів) тощо. Сорго цукрове за технологією вирощування, якістю продукту і користю значно перевершує цукровий буряк. Білий цукор на 99,8 % складається із сахарози. Характерною особливістю сорго цукрового є те, що в соку стебел рослин містяться вуглеводи (10-20 %), які на 60-80 % складаються із сахарози і 20-40 % – фруктози та глюкози. Крім того, цукор із сорго має у своєму складі калій, кальцій, магній, фосфор, залізо та інші корисні мікроелементи [39, 43, 48, 49].

Сорго трав'янисте (Сорго суданське та сорго-суданкові гібриди) – (*Sorghum sudanense* (Piper.) Stapf. и *Sorghum vulgare* Pers. × *Sorghum sudanense* (Piper) St.) тонкостеблові рослини, які добре кущаться (утворюють до 12-17 стебел на рослину), мають високу облистяність (у 1,5-2 рази більше, ніж у інших видів соргових культур), високі (до 2-2,5 м довжиною) тонкі та вузькі листки. Стебла сухі, напівсухі та із соковитою серцевиною. Використовуються на зелений корм, сінаж, сіно, гранули та трав'яне борошно у фазу виходу в трубку. Забезпечує по 2-3 укоса зеленої маси або сіна. В соку стебел – не менше 10-15 % цукрів.

Сорго віникове – як високорослі так і низькорослі рослини, які мають довгу волоть (40-60 см) з укороченим стрижнем і чисто технічне призначення для виготовлення віників, щіток, або як запилювач міжвидових гібридів технічного спрямування. Біоенергетичний потенціал сорго віничного (*Sorghum technicum* Roshev.) не повною мірою досліджено, хоча цей вид не поступається цукровому, так як має високу кущистість та високий уміст сухої речовини. Тому формування агрофітоценозів сорго, як потенційних енергетичних культур для виробництва біогазу, рідкого та твердого біопалива є перспективним напрямком у екологічно безпечному розв'язанні, що забезпечить підвищення рівня безпеки продовольчих продуктів і створення відновлювальних джерел енергії, що сприяє раціональному природокористуванню [1].

РОЗДІЛ 2. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРГОВИХ КУЛЬТУР ТА ВИМОГ ДО УМОВ СЕРЕДОВИЩА

Тепло. Сорго – теплолюбива і світлолюбива культура і відноситься до рослин короткого дня. При збільшенні довжини дня їх вегетаційний період зростає. Найкращі умови освітлення досягаються в широкорядних посівах при напрямку рядків південь-північ. Насіння сорго починає проростати при температурі ґрунту

+6 °C проте для отримання дружніх сходів сорго слід висівати, коли ґрунт прогріється до +12-14 °C [1].

Для проходження нормального циклу розвитку рослин (від насіння до насіння) потрібна певна сума активних температур. Для скоростиглих сортів сорго ця величина складає 2000-2500 °C, середньоранніх – 2500-3000 °C, середньостиглих – 3000-3500 °C і пізньостиглих – понад 3500 °C. Для повного визрівання сорго загальна сума позитивних температур повинна становити 3000-3500 °C. Про теплолюбність сорго свідчить і той факт, що при температурі 0 °C росткові процеси в сходів припиняються, а при мінус 1-2 °C рослини гинуть. Слабка стійкість сорго до низьких температур у фазі сходів є наслідком високої обводненості перших листків і незначним вмістом у них цукру. Слід зазначити, що вміст цукру у листках сходів сорго залежить від глибини посіву. При мілкому посіву сходи мають більш широкий і короткий листок у порівнянні з глибокою. Такий листок, як показали аналізи, містить менше води і більше цукру, що підвищує холодостійкість рослин [7, 8]. Більшість вчених, що вивчали холодостійкість зернового сорго, відзначають наявність взаємозв'язку між забарвленням насіння і чутливістю рослин до знижених температур під час проростання і появи сходів. Установлено, що білозернові форми, як правило, менш холодостійкі, чим зразки з інтенсивним фарбуванням насіння. Очевидно, це пов'язане з тим, що останні мають більш високий вміст таніну, який інгібує розвиток мікрофлори на поверхні насіння [8].

Волога. За вимогами до волого забезпечення сорго відноситься до мезофітного типу рослин. У нього добре поєднується дуже висока посухостійкість з позитивною реакцією на зволоження ґрунту. Його посухостійкість забезпечується добре розвинутою, глибоко проникаючою кореневою системою (до 2-х метрів), яка здатна використовувати продуктивну вологу і поживні речовини з нижніх шарів ґрунту. Характерною біологічною властивістю є повільний ріст в перші 30-40 днів, в які воно укорінюється.

Перші ознаки невибагливості до вологи сорго виявляє вже в період проростання, коли воно витрачає води тільки 35-40 % від маси насіння, тоді як жито витрачає 85 %, а горох – 95 % [6]. При ґрунтових і повітряних посухах сорго припиняє ріст і переходить у анабіотичний стан, тобто життєві процеси гальмуються, але рослина здатна в будь-який момент їх активізувати при настанні відповідних умов. Визначено, що клітини, які знаходяться у усті сорго здатні відновлювати тургор навіть після двотижневої посухи. У кукурудзи ж необоротний параліч усть настає вже після 7-ми денної посухи [7]. Споживання води рослинами сорго йде нерівномірно. Велику її частину вони використовують

у відносно короткий проміжок часу: 10 діб до початку викидання волоті – 10 діб після цвітіння. Цей період звичайно становить 25-30 діб, тобто 20-25 % усього вегетаційного періоду, а витрата вологи досягають 45-50 % від загального водоспоживання [9]. Характерною особливістю сорго є його здатність утворювати вузлові коріння навіть в умовах повітряно-сухого ґрунту.

Ґрунти. Для вирощування сорго придатні усі типи ґрунтів, незалежно від їх механічного складу. Краще сорго почуває себе на родючих середньосуглинистих карбонатних чорноземах. Непогані результати воно дає і на легких по механічному складу ґрунтах. На думку зарубіжних вчених, урожайність цієї культури в більшій мірі залежить від родючості ґрунту, чим від її фізичного стану [17-18]. Невисока вимога сорго до ґрунту дозволяє використовувати його в якості першої культури при освоєнні еродованих схилів, рослини нормально розвиваються на засолених ґрунтах. Оптимальною вважається кислотність на рівні рН 5,5-7,5. Будучи солевитривалим, сорго може бути меліоративною культурою для солончаків. Необхідно пам'ятати, що сорго на засолених ґрунтах з урожаєм зеленої маси виносить велику кількість солі, яка вилучається разом з соком, який не придатний для отримання харчового сиропу. Зустрічаються сорти, які витримують і зрошення морською водою [1, 2, 7].

Непридатними для вирощування сорго можна вважати тільки надмірно зволожені заболочені ґрунти з близьким заляганням ґрунтових вод [19]. Сорго добре приживається на будь-якому ґрунті. Воно прекрасно росте як на родючих суглинках, так і на глинистих і легких піщаних ґрунтах. Для того, щоб зібрати хороший врожай з бідного ґрунту, необхідно використовувати мінеральні підживлення [23, 24].

Світловий режим культури. Тривалість дня, інтенсивність і склад сонячного світла є важливими екологічними факторами для сорго – це виключно світлолюбна культура короткого дня. Зона Південного Ступу України – досить підходящий регіон для задоволення потреб сорго у світловому факторі. Тут сума фотосинтетично активної радіації (ФАР) за вегетаційний період становить 2,8-3,0 млрд ккал/га. Якщо рослини сорго акумулюють 3 % приходу ФАР, то урожай сухої біомаси становить 350-380 ц/га, що відповідає 170-200 ц/га зерна [6, 7]. Оптимальна інтенсивність освітлення є необхідною умовою, яка забезпечує високу фотосинтетичну активність рослин, формування високопродуктивних репродуктивних органів [8, 18, 19]. Найбільш інтенсивно процеси асиміляції протікають у сорго при відсутності взаємного затінення листків. Регулювати ступінь освітлення листків можна за допомогою підбирання відповідної ширини міжрядь, направлення рядків і густоти стояння рослин на одиниці площі. При

надмірному загущенні і взаємному затіненні рослини сорго утворюють подовжені перші міжвузля і таким чином різко знижують стійкість до полягання [1, 19].

РОЗДІЛ 3. АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО ВИРОЩУВАННЯ СОРГОВИХ КУЛЬТУР

Місце у сівозміні та попередники. Сорго розміщують в польових (зернові форми) та кормових сівозмінах. Для отримання високих врожаїв важливе значення має добір попередника. За багаторічними спостереженнями кращими попередниками для умов степу являються ті культури, після яких поле залишається чистим від бур'янів, а саме – зернові колосові, зернобобові та цукровий буряк. Задовільними можуть бути своєчасно зібрані кукурудза, соняшник та власне сорго, суданська трава, просо [1, 19, 28, 31].

Із зернових форм соргових культур кращим попередником під всі інші культури являється сориз. Як показує досвід передових господарств Одеської області після соризу при врожаєх 5,0-5,5 т/га можна збирати по 5,5-6,0 т/га озимих. Сориз не засмічує поля падалицею, а пожнивні залишки посилюють мікробіологічну активність ґрунту [1, 11].

Основний обробіток ґрунту проводять в кінці літа – на початку осені. Добір способу основного обробітку залежить від попередника, ступеня забур'яненості поля та видового складу бур'янів.

Звичайний зяблевий обробіток ґрунту (традиційна технологія) включає в себе дискове лущення стерні на глибину 6-8 см одразу після збирання зернових культур; безпліцеву або пліцеву оранку, або плоскорізнний обробіток на глибину 25-27 см, в залежності від особливостей поля та прийнятої в господарстві технології. Для запобігання висушування ґрунту навесні, поле необхідно вирівняти з осені культивациєю з боронуванням [8, 17, 18].

На полях, засмічених кореневищними бур'янами (осот, берізка), проводять покращений трифазний осінній обробіток, який включає в себе: перше дискове лущіння стерні на глибину 6-8 см зразу після збирання врожаю, друге лущіння після відростання бур'янів на глибину 12-16 см, яке можна замінити плоскорізом. При сильному засміченні необхідно провести хімічне знищення бур'янів [8, 46].

Передпосівна підготовка ґрунту та посів має основною своєю задачею збереження вологи в ґрунті, знищення бур'янів і створення сприятливих умов для проростання насіння та отримання своєчасних сходів. Загально прийнятими прийомами є: раннє весняне боронування поля важкими боронами діагонально до напрямку основного обробітку ґрунту. Після появи бур'янів проводять першу

культивувацію на глибину 6-8 см. Для провокації проростання бур'янів після першої культивувації поле прикочують. Другу хвилю пророслих бур'янів знищують передпосівною культивувацією, яку проводять культиваторами на глибину посіву насіння [5, 6].

В останні роки при вирощуванні ряду культур, в тому числі і сорго, використовують різні енергозберігаючі технології обробітку ґрунту з застосуванням гербіцидів суцільної та селективної дії.

Для соризу кращими способами обробітку ґрунту являються зяблевий поліпшений та напівпаровий. За всіх способів обробітку ґрунту поле має бути вирівняне з осені. Практика доводить, що під сориз передпосівний обробіток ґрунту має виконуватися по технології, яка використовується при вирощуванні овочевих культур і тими ж знаряддями. Вимоги однозначні: мінімальна кількість глибоких культивувань в період до сівби [11].

Удобрення. Хоч сорго здатне своєю кореневою системою добувати собі елементи живлення і вологу з глибоких шарів ґрунту, воно добре відзивається на внесення органічних і мінеральних добрив, які підвищують не тільки врожай, але і якість продукції. Фосфорні добрива прискорюють визрівання, калійні – надають стійкість до вилягання, а азотні – стимулюють ріст рослин і підвищують врожай. Оптимальна норма внесення перепрілого навозу 20-25 т/га, а мінеральних на чорноземних ґрунтах – $N_{40} P_{30} K_{30}$. Норми мінеральних добрив корегують з урахуванням планової врожайності продукції. Органічні добрива краще вносить під попередник або під основний обробіток ґрунту. Мінеральні в т.ч. комплексні (нітроамофоска) – під культивувацію весною, при посіві й у вигляді підживлення [24].

Посів – ключовий фактор у вирощуванні сорго, сівба якого відбувається в період наростання температури повітря і прискореного підсихання ґрунту. Він забезпечується перш за все строком посіву: коли ґрунт прогріється до 12-15 °С, оптимальною глибиною посіву на 5-6 см, густотою посіву, в залежності від культури та зони вирощування (для півдня України від 100 тис. рослин/га для сорго зернового та соризу і до одного млн. рослин/га – для сорго суданського), та рівномірним розподілом насіння в рядку. Але головною запорукою достойного врожаю залишається сорт та якість насіння. Сорт (гібрид) повинен бути занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, а насіння – кондиційним з великою енергією проростання, оброблене протруйниками та антидотом [2, 31, 32].

Спосіб посіву сорго визначається сортовими вимогами рослин до площі живлення, освітлення, можливості проведення механізованого догляду, ціллію

вирощування, засміченістю поля, можливістю застосування гербіцидів та наявністю відповідної техніки

Сорго зернове, цукрове, віникове, сориз та насінневі ділянки сорго суданського здебільшого висівають широкорядним способом з шириною міжрядь 45 і 70 см. Для цього використовують сівалки СПЧ-6, СУПН-8, СОН-4,2, а також все різноманіття сучасних сівалок, які спроможні висіяти 120-150 тис. насіння на 1 га. Сорго суданське та сорго-суданкові гібриди на зелений корм і випас сіють звичайним рядковим (15 см) способом сівалками, здатними висіяти 500–1500 тис. насінин на 1 га [7, 8].

Строки посіву визначаються температурними умовами: прогрівом ґрунту до +12-14 °С. Посів в недостатньо прогрітий ґрунт призводить до затримки появи сходів, зниження польової схожості, засміченості бур'янами, зниження врожаю. Особливо це стосується соризу, рослини якого мають слабку конкурентну здатність по відношенню до бур'янів.

Норми висіву насіння визначаються сортовими особливостями, схожістю та енергією проростання насіння, чистотою поля, вологістю ґрунту, якістю його підготовки, способом посіву, застосуванням селективних гербіцидів та інших агротехнічних операцій тощо. Зазвичай, вона становить 4-20 кг/га. При плануванні боронування до і після сходів норму висіву збільшують на 25-30 %. Наші рекомендації щодо норми висіву стосуються в першу чергу до сортів та гібридів, створених в Селекційно-генетичному інституті та інших науково-дослідних установах України, тому що в багатьох рекомендаціях іноземних фірм для сорго зернового густота коливається в межах 180-500 і навіть 700 тис. рослин/га [4, 17].

Глибина посіву визначається видовими властивостями культури та вологістю ґрунту. Зернове і цукрове сорго при доброму вологозабезпеченні достатньо висівати на оптимальну глибину 5-7 см. Сориз, через маленькі зародки, не слід висівати глибше 6 см ні при яких умовах [34, 35].

Перед посівом насіння сорго необхідно підготувати шляхом протруєння проти шкідливих мікроорганізмів, та одночасно з цим обробити антидотом Концеп III для запобігання пошкоджень сходів гербіцидом. Слід зазначити, що стримуючим фактором поширення вітчизняних сортів та гібридів сорго на теренах України було те, що єдиними гербіцидами проти злакових бур'янів залишаються Примекстра голд та Примекстра голд TZ, але вони не пошкоджують сходи сорго тільки тоді, коли насіння оброблене антидотом Концеп III. На жаль, на даний час не існує інших антидотів та інших гербіцидів для боротьби із злаковими бур'янами в посівах сорго. На полях, засіяних насінням обробленим

антидотом, названі гербіциди можна застосовувати до посіву, після посіву і по сході сорго, але щоб злакові бур'яни мали не більше 2 листочків. Рослини сорго з необробленого антидотом насіння після застосування гербіциду Примекстри гинуть на 100 %.

Догляд за посівами та захист від бур'янів. Сорго на початку вегетації досить повільно росте вгору (в цей час воно укорінюється – «росте вниз»), тому може дуже пригнічуватися бур'янами і потребує захисту. Агротехнічні механізовані заходи догляду за посівами розпочинаються одразу після посіву, а комплекс цих заходів залежить від обраної технології, а саме – застосовуються селективні гербіциди проти злакових бур'янів (наприклад Примекстра) чи ні. Післяпосівне прикочування поля призводить до дружнього проростання насіння сорго та бур'янів. Цей агротехнічний прийом ми проводимо в тому випадку, коли використовуємо для посіву застарілу техніку, яка не забезпечує достатнього контакту насіння з вологим ґрунтом. В період після посіву сорго, до появи сходів, вносимо гербіцид Примекстру голд, який знищує однодольні бур'яни і запобігає їх появі протягом 40 діб [2, 3].

При відсутності спеціальних гербіцидів однорічні злакові бур'яни на посівах сорго можна знищити тільки механізовано, тому в звичайних рядкових посівах сорго боронування до і після сходів являється одним із основних прийомів боротьби з бур'янами. Останнє проводиться для знищення ниточки і молодих сходів бур'янів та формування заданої густоти рослин. Якщо є можливість на таких посівах отримати дружні сходи без прикочування, то для запобігання значного підвищення сходів бур'янів, з якими прийдеться боротися агротехнічними заходами, поле краще не прикочувати.

Після формування заданої густоти (6-7 рослин на погонний метр) дводольні бур'яни знищують в фазу 3-4 листочків обприскуванням страховими гербіцидами типу Діален супер, Прима тощо.

В широкорядних посівах проводять культиваторами 1-2 міжрядних обробітків; перший в фазу 3-4 листочків на глибину 7-8 см, другий – через дві неділі в фазі 5-7 листочків. При наявності значної кількості бур'янів в рядку, другий обробіток можна об'єднати з підгортанням рослин, що дозволить знищити злакові бур'яни шляхом їх присипання.

Найбільш шкодочинним фітофагом для соргових культур в умовах України є попелиці, які в останні роки з'являються дуже рано, починаючи з фази 5-6 листків. Їх можна виявити обстеженням раструбу листка, що проявляється у вигляді некротичних плям. Боротьбу з нею здійснюють шляхом обприскування посівів розчином препарату Бі-58 новий, або за допомогою інших системних

інсектицидів. Інші шкідники не впливають на зниження врожаю сорго, тому з ними боротьба в наших умовах не ведеться [2, 8, 9].

Збирання врожаю зеленої маси. Сорго суданське та сорго-суданкові гібриди вирощуються для зеленого корму та сіна, і технологічна зрілість настає в фазу виходу в трубку. В цей час рослини мають в структурі урожаю найвищу частку листя та найвищу поживність. За вегетаційний період можна отримати до 4 укосів. Як правило, перший укіс використовується для зеленої маси, тому що рослини мають в порівнянні з 2 та 3 укосами значно товще стебло, яке висихає дуже повільно. Особливо це стосується таких сортів як Одеська 221. Цей сорт має високий урожай зеленої маси та високий темп росту, що є дуже важливими показниками, але стебло в нього дещо товстувате. Для цього сорту бажано перший укіс зробити, не чекаючи повного виходу в трубку, а в той час коли висота рослини буде 100-110 см. Зріз першого укосу треба робити на рівні 10-15 см від поверхні ґрунту. В такому випадку отава відростає за рахунок нових пагонів, які з'являються з пазухи кожного листка (на стерні), і за рахунок великої кількості таких пагонів значно зменшується товщина стебла, що дозволяє отримати високоякісне сіно. Аналогічного збирання першого укосу потребують і сорго-суданкові гібриди [7].

Що стосується збирання урожаю зеленої маси сорго цукрового, то в значній мірі це залежить від напрямку використання продукції, сортових особливостей та умов вирощування. Як правило, технологічна зрілість настає в фазу молочно-воскової та воскової стиглості зерна. При сприятливих умовах сорти та гібриди, які в посушливих умовах мають висоту 2 м, можуть вирости до 3-3,5 м. Сорго цукрове можна використовувати для зеленого конвеєра і починати косити з виходу в трубку. В таких випадках можна отримати 2-3 укоси з цукристістю соку 5-6 %. Сорти та гібриди сорго цукрового з високим вмістом цукрів в фазу молочно-воскової стиглості мають вміст сухих речовин в соку стебел на рівні 15 %, що дає змогу розпочинати збирання зеленої маси для отримання соку. У стерильних гібридів цей показник дещо вищий і настає раніше [38-40].

Збирання врожаю зерна та насіння. У виробництві при збиранні врожаю зернового сорго і соризу, а також материнських форм гібридів цукрового сорго застосовують два способи: роздільний та пряме комбайнування. Слід зазначити, що листя рослин у всіх соргових культур після дозрівання насіння залишається зеленим до перших заморозків. Серцевина стебла у більшості сортів також соковита. При прямому комбайнуванні скошені волоті з зерном та верхівки рослин (листя і стебла) разом проходять через барабан комбайну, підвищуючи вологість зерна на 5-6 %. Це продовжується і під час транспортування аж до його

очистки. Тому пряме комбайнування з залученням звичайних жаток можливе при збиранні товарного зерна з подальшим його досушуванням. Дещо усуває цю проблему десикація за допомогою Реглон Супер в дозі 3,2-3,5 л/га при витраті робочого розчину не менше 200-250 л/га. Слід зауважити, що десикант вбиває тільки листя і не висушує стебло, тому приблизно через 2 тижні після обробітку із пазух сухих листків витикаються нові зелені пагони [31, 32].

Непогані результати при прямому комбайнуванні дає використання жаток для збирання соняшнику. В цих жатках ліфтери розташовані так щільно, що волоть з насінням затримується між ліфтерами і ковзається по ним аж до ножів і практично зрізається тільки вона, а стебла з листям залишаються на рослині. В такому випадку вологість зерна після обмолоту не збільшується. Цими жатками можна збирати насіння і високорослих сортів цукрового сорго з крупними волотями (сорт Фаворит і Кримське 15).

Значно кращі результати по збиранню урожаю сорго можна отримати використовуючи очісувальні жатки, які розробили та виготовляють в Агро-Союзі. За допомогою них можна збирати як зерно з підвищеною вологістю, так і зовсім сухе.

Застосування соняшникових жаток дає змогу після збирання зерна ще отримати і укіс зеленої маси.

Має право на існування і роздільне збирання, але воно частіше застосовується на посівах з міжряддям 15-30 см, особливо на насінневих посівах сорго суданського.

На якість насіння соргових культур, і особливо соризу, сильно впливають оберти барабана та зазор між барабаном і підбарабанням. Малий зазор та великі оберти барабана приводять до травмування насіння, зниження схожості, тому оберти барабана повинні бути 600-800 за хвилину, а зазор в межах 12-16 мм. Для сорго цукрового та суданського ці показники можуть бути трохи збільшені.

Після обмолоту зерно негайно повинне бути очищеним від рослинних рештків і, при необхідності, досушеним (на насіннєві цілі при температурі не вище 40 градусів до вологості зерна не вище 13 %), а після очистки (доведення до посівних кондицій) зберігатися в сухих закритих приміщеннях [35, 36, 44].

РОЗДІЛ 4. СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПО СОРГОВИМ КУЛЬТУРАМ В СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОМУ ІНСТИТУТІ В МИНУЛОМУ ТА НА ТЕПЕРІШНІЙ ЧАС

Роботи по селекції соргових культур в Селекційно – генетичному інституті розпочаті О. М. Фаворовим і С. Й. Венгренівським ще в середині минулого століття і торкалися в основному сорго суданського і частково сорго цукрового. В післявоєнний період був напрацьований вихідний матеріал та сформувалися свої традиції та досвід в роботі, власні методичні підходи селекційного плану, які вилились в створення С. Й. Венгренівським двох відомих сортів суданської трави популятивного типу: Одеської 25 (1947) і Чорноморки (1951). Зазначені сортотипи довгий час не сходили з полів колгоспів і радгоспів та інших господарств до кінця другого тисячоліття. Після цього був виведений та районований перший лінійний сорт цукрового сорго Чорний янтар 25 (1962), який, через свою пізньостиглість, швидко зійшов з бігової доріжки. В 1967 р. на зміну йому прийшов високотехнологічний популятивний сорт Одеське раннє, створений І. А. Драненко, який підхопив естафету по селекції соргових культур в нашому інституті. Цей сорт пережив свого творця на 20 років і його також висівали майже до кінця століття. За неповних 10 років (1965-1974) І. А. Драненко створив перший сорго-суданковий гібрид на стерильній основі – Одеський 55. Успішно продовжив селекцію суданської трави та сорго-суданкових гібридів Пілюгін А.С. Ним було створено високопродуктивні з надійним насінництвом сорго-суданкові гібриди Утьос, Одеський 118, Одеський 183 та сорт суданської трави Одеська 221 [14].

В 1980 році селекцію сорго цукрового в СГІ розпочав Василь Леонідович Гамандій (1952-2025), який створив генетично різноманітний селекційний матеріал сорго цукрового, суданського та вінікового з вмістом цукру у соку стебел 18-22 %, із різним співвідношенням між моно- та дисахаридами. Зустрічаються сортозразки, цукристі речовини яких майже на 60 % складаються із глюкози та фруктози, з різним вегетаційним періодом, що дає змогу переробляти зелену масу, починаючи з першої декади серпня, на фураж та сік й використовувати його в харчовій, фармакологічній та інших галузях.

На основі цього матеріалу було створено сорти Ювілейний і Фаворит та гібриди Одеський 112, Одеський 127, Одеський 220, а також перший в Україні гібрид Медовий з вмістом розчинних вуглеводів у соку стебел 18 %. За останні роки було створену низку гібридів сорго цукрового біоенергетичного напрямку

використання: Мамонт (2015), Верблюдо (2017), Зубр (2017), Віл (2018), Сохатий (2021), Жираф (2023) та інші.

Успішні дослідження по сорго зерновому провів Дремлюк Г.К., який методом збагачувальних схрещувань створив спочатку ранньостиглий високо-технологічний сорт Горизонт. За ним були створені високогетерозисні гібриди Дністр та Сатурн, які у виробничих посівах давали врожай насіння 10 т/га. Ці сорти у 1985-1990 рр. займали 75 % загальних посівів соргових культур та 93 % посівів сорго на зерно.

Біля 35 років тому в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннізнавства і сортовивчення в рамках науково-технічних програм ДКНТ та завдань УААН (нині НААН), у відповідь на екологічні обставини, що склалися в зоні рисосіяння, шляхом складних схрещувань сорго зернового з дикоростучими рисоподібними формами із скловидною консистенцією зернівок була створена нова круп'яна культура і розгорнута робота по її селекції паралельно з селекцією зернового сорго. Оскільки крупа з таких рослин нагадувала рису, новій культурі була дана назва «сорго рисозернове», або коротко – «СОРИЗ» (*Sorghum orysoideum*). Пізніше в цю групу стали заносити всі інші сорти та гібриди сорго зернового продовольчого призначення за даними заявника [11, 13].

За врожайністю синтетичні сорти соризи не поступаються сортам звичайного сорго зернового і забезпечують в оптимальних умовах збір продовольчого зерна 5,5-6,0 т/га при потенціалі 9,0-9,5 т/га (за даними Одеського та Кримського інститутів АПВ при вузькорядному посіві), а в гостро посушливих – не менше 3,0 т/га. Вони визрівають за 100-110 діб – на 10 діб раніше інших соргових культур, а за жаростійкістю їх перевершують. Вихід крупи досягає 85-87 %; у сучасних сортів вона привабливого жовтого кольору різних відтінків, багата на білково-вітамінний комплекс, цінні макро- та мікроелементи [7, 13].

Нова крупа добре розварюється ($K_r=5,1-5,2$) і придатна для приготування різноманітних гарнірів, перших, других та солодких страв. Зварена каша має розсипчасту консистенцію, білий колір та приємний присмак. В плющеному виді вона швидко вариться і за смаком не має собі рівних.

Дослідження технологічних властивостей зерна в плані розробки технологій для більш глибокої переробки, проведене спеціалістами ЗАТ «Укراгропрод», фахівцями Одеської державної академії харчових технологій (ОДАХТ), Одеського біотехнологічного інституту (ОБІ), НВА Одеська біотехнологія, а також рядом інших науково-дослідних установ, показало, що воно може бути

цінною сировиною не тільки для отримання круп'яних виробів, але і для інших продуктів при більш глибокій переробці.

Завдяки складній гібридній природі різні сорти володіють різними фізико-хімічними властивостями зерна і технологічними параметрами крупи, які добре задовольняють вимоги харчоконцентратної промисловості. При цьому зерно і крупа характеризуються широким спектром можливого використання [11].

Коли стало зрозуміло, що нова культура за продуктивністю, якістю зерна, технологічністю вирощування та іншими властивостями не поступається зерновому сорго і є цінною для України, селекція зернового сорго в СГІ з 1996 р. була трансформована в селекцію соризи [7].

Перший сорт, який був переданий на державне сортовипробування за назвою «Янтарний 315»: маса 1000 зерен 34 г, твердість 32 стандартних одиниць (за міжнародною класифікацією) і стовідсоткову скловидність ендосперму. Проте, через високу твердість, господарки неохоче брали таку крупу, тому що її було потрібно довго варити, а переробка в екструдовані вироби не могла поглинути всю продукцію. За цієї причини нам довелося замінити даний сорт більш м'яким Одеським 302, який після державного сортовипробування в 1999 році був занесений до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, і став національним стандартом культури.

Крупа цих двох сортів та деяких перспективних номерів обійшла всю Україну. Екструдовані вироби отримувались на всіх типах екструдерів, на яких до цього «солодкі палички» могли одержувати тільки з канадської та аргентинської крупки. Ми вперше такий продукт отримали з цілої крупи сорту Янтарний 315 на американському екструдері в Одеському комбінаті харчових концентратів [10, 11].

В результаті співпраці з ЗАТ «Украгропрод» була створена нормативно-технічна база, узгоджена з Міністерством охорони здоров'я України, яка регламентує умови заготівлі та використання зерна соризи для круп'яної промисловості, розроблені технології глибокої переробки зерна і крупи з різним апаратним забезпеченням, які визначали напрями і завдання подальших досліджень [10].

Дослідження проводились на оригінальному вихідному матеріалі, який був представлений різними генотипами – від тонкостеблових ліній з вузьким світло зеленим листям до товстостеблових форм з широким листям і рідкою волоттю. Вони розрізнялись між собою архітектонікою рослин, формою волотей, розміром зернівок, їх технологічними властивостями і, в меншій мірі, довжиною вегетаційного періоду, посухостійкістю та жаростійкістю.

Для групування матеріалу та формування основних сортотипів використовували власні прийоми класифікації самозапиленних ліній за фенотипом і генотипом, розробленими нами з використанням багатомірної статистики, де в якості еталонів кластерів брались найбільш типові лінії з занесених в Державний Реєстр синтетичних сортів [11].

Створення синтетиків нового типу проводили також власними способами (а. с. СРСР №651758 і а. с. СРСР № 843874), які забезпечують високий рівень самовідновлюючого гетерозису.

Вихід крупни визначали на галендері японського зразка, а твердість ендосперму, вміст білка в зерні – в лабораторії моделювання селекційних процесів на інфрачервоному аналізаторі «Спектр Алайзер» (О. М. Хохлов).

Екструзивну здатність зерна і крупни визначали на спеціальній установці, сконструйованій і виготовленій фахівцями ЗАТ «Укراгропрод». Вміст крохмалю, його якість, вихід біоетанолу, шроту, вуглекислого газу – на спеціальному устаткуванні у відділі генетичних основ селекції СГІ-НЦНС (О. І. Рибалка); скловидність ендосперму та інші необхідні показники – загально прийнятими методами. Що стосується інших підходів і прийомів селекції, то вони ті ж самі, що і для інших видів роду *Sorghum*.

В процесі оцінки накопиченого генофонду та його класифікації для формування сортотипів були визначені свої інформативні ознаки, підходи і прийоми, а також критерії добору, які впливали із специфіки культури. Оскільки кореляційні зв'язки між основними ознаками, вивчені нами раніше на зерновому сорго [12, 13], мало чим відрізнялися від таких у соризу, вони слугували певним підґрунтям в нашій роботі. Проте ряд ознак, таких як тонкостебловість, крупнозерність, значна відкритість зернівок, підвищений вміст крохмалю, значна твердість зернівок та скловидність ендосперму наклали свій відбиток на стійкість до вилягання та осипання зерна при перестой на пні, напрями використання продукції тощо. Тому при формуванні сортотипів на основі споріднених форм, крім біологічних властивостей та інформативних ознак, притаманних соризу, враховували і генетику роду *Sorghum* [14].

Найбільш цінною, генетичною ідентифікованою ознакою для соризу є раннє кушіння, обумовлене рецесивним геном *tu*. Генотипи з цим геном забезпечують добру вирівненість за висотою та терміном визрівання волотей, що важливо для синтетичних сортів не тільки соризу. Такі лінії не дають високорослих підгонів і забезпечують добрий товарний вигляд сорту.

Досить важливою властивістю соризу, тісно пов'язаною з попередньою, являється генетично детермінована схильність рослин до гілкування під час

визрівання. Ці дві ознаки не тільки формують товарний вид сорту, його технологічність при збиранні врожаю, але і якість зерна. Такою ж важливою ознакою являється низькорослість, проте вона має вагоме значення лише для ліній з генетичною конституцією рослин, у яких ген висоти *Dw3* знаходиться у домінантному стані. Такі сорти не дають «вискочок» на масиві, постільки рецесивний ген *dw3* мутує в домінантний з частотою 1 : 10000.

Визначну цінність має «густота» волоті, яка впливає на висихання зерна на пні. У нашому генофонді «рідка» волоть зустрічається тільки у ліній непродовольчого призначення, як і товстостеблові (соргові) форми.

Що стосується архітекτονіки рослин, то генотипів з ериктоїдним листям серед наших зразків немає, а «трав'янисті» тонкостеблові форми знаходяться в селекційному доопрацюванні [22].

З урахуванням цих та інших залежностей, вираженості ознак, здійснювалось формування основних сортотипів, робочих колекцій тощо. Одночасно ми звільнялись від нехарактерних для соризу зразків, дрібнозерних, сильно плівчастих генотипів з мутним напівскловидним зерном і брали курс на янтарні та близькі до них генотипи з крупним зерном.

Перший сортотип був сформований із янтарних зразків, а еталоном слугував аналог сорту Янтарний 315 з оранжевим зерном. Маса зернівок в них становить 32-34 г, твердість – 32-36 стандартних одиниць при стовідсотковій скловидності ендосперму. Отримувана крупа ярко-жовтого кольору. Більшість із них володіє високою екструзивною здатністю, проте зустрічаються генотипи, крупа яких не придатна для отримання екструдованих виробів через високу білковість (15 % і вище). Вони є цінними для інших напрямків використання продукції [7, 11].

Янтарні форми не гілкуються, не вилягають, проте при перестой на пні деякі з них можуть осипатись, в зв'язку з чим триває робота по усуненню цієї небажаної властивості.

Із занесенням до Державного реєстру сортів рослин України сорту Одеський 302 був сформований другий сортотип «Стандартний», який на сьогодні є найбільш багаточисленним з усіх сортотипів. Сортозразки та лінії даного сортотипу близькі за архітектонікою рослин, характеризуються дружнім кушінням, рідко гілкуються, мають відмінний товарний вигляд та крупне, добре відкрите зерно, проте не осипаються при перестой на пні, стійкі до вилягання, технологічні в вирощуванні. Тому не випадково, що більшість синтетичних сортів соризу належать саме до цього сортотипу [11].

Третій сортотип сформований на основі так званих «трав'янистих» форм, залишених для селекційного доопрацювання за їх крупне, масою до 42 г біле

зерно слонової кості, оригінальну архітектоніку рослин та характерні ознаки. Так, в молодому стані, до викидання волотей, їх рослини мало схожі на традиційні соргові культури, і лише при появі волотей стає видно, що це *Sorghum orysooidum*.

Нам вдалося зберегти у цих рослин чимало ознак первинних гібридних форм, які зазнали найменше змін у процесі становлення культури. Зернівки і ендосперм у цих ліній білого, злегка жовтуватого кольору, через що крупа з них сприймалась за «саго». Більшість зразків даного сортотипу середньорослі (до 150 см), висококущисті і надто сильно схильні до гілкування та вилягання, тому понад 90 % матеріалу було вибракувано. Позитивною ознакою даного сортотипу являється високий темп початкового росту. Характерною ознакою ліній є специфічна структура крохмальних зерен та їх хімічні властивості. Це із сорту цього сортотипу – Анадола – технологи отримали ексклюзивні напої. Завдяки цим властивостям ми тримаємо зразки даного сортотипу в роботі, намагаючись позбавитись від негативних ознак [15].

Четвертий сортотип сформований відносно недавно із гібридних ліній між вініковим сорго і соризом на прохання виробників вініків, щоб підвищити якість зерна вінікового сорго. Вінікового сорго з соризним зерном нам не вдалось створити проте були отримані оригінальні лінії, на основі яких сформовано сортотип технічного призначення. Він названий «Сонячний» за крупну розкидисту волоть жовтого кольору з укороченим стрижнем. Його лінії характеризуються потовщеним стеблом і широкою листовою пластиною. Зерно світложовтого кольору, напівскловидне, високо крохмалисте, масою 1000 зерен 34-35 г, яке не призначене для виробництва крупи, проте володіє специфічною структурою крохмалю високої якості. Ми довго працювали над цим сортотипом в плані підвищення стійкості до вилягання і скоростиглості, оскільки при сильному вітру його стебла не витримують важкої волоті і іноді ламаються [11].

Різниця між описаними сортотипами настільки значна, що їх можна вважати за різновидності соризу, в яких головні ознаки та технологічні властивості являються ідентифікованими. В практичній роботі вони обумовлюють моделі сортів та напрямки їх селекції. Головну роль в цьому відіграють хімічний склад зерна, його технологічні властивості, екструзивна здатність ядра, структура крохмальних зерен та інші, в тому числі специфічні показники. На сьогодні такими напрямками в селекції соризу є:

- створення високо твердих сортів для виробництва екструдованих виробів, так званих «сухих сніданків»;
- створення сортів кулінарного призначення для виробництва різних круп, в тім числі плющеної;

- виведення крупнозерних форм для виробництва пухканців, грілляжа, кріпсів;
- створення сортів харчоконцентратного призначення;
- виведення сортів для дієтичного та лікувально-профілактичного призначення;
- виведення сортів для геріатричного харчування;
- створення сортів універсального призначення;
- створення сортів технічного призначення.

Представлені в таблиці 4.1 дані відображають, в певній мірі, процес селекції культури та її освоєння в історичному розрізі. Занесення в Реєстр одночасно трьох сортів (Анадол, Сюрприз і Одеський 333) обумовлено тим, що вони відрізняються не тільки своїм призначенням, але і технологічними властивостями зерна. Такими ж різними являються і сорти Салют, Кварц та Титан, які належать до різних сортотипів, що враховувалось при їх районуванні.

Оскільки із сортів Анадол і Аполлон (третього сортотипу) ніхто напоїв не виробляє, як і продуктів для геріатричного харчування, враховуючи значну схильність рослин до гілкування та можливе вилягання в окремі роки, непросте збирання врожаю, ми виключили з Реєстру ці два сорти, і продовжуємо працювати з лініями даного сортотипу.

Така ж участь спіткала і сорти Сюрприз та Одеський 333, постільки грілляж, солодкі пластівці і кріпси зараз також не виробляються, а для екструдованих виробів є багато інших сортів.

За період селекції для підтримки сорту-стандарту Одеський 302 ми підняли в ньому масу 1000 зерен із 34,5 г до 38,0 г; створили нові високоврожайні сорти для дитячого харчування; Одеський 333 замінили «Салютом», вивели більш продуктивні сорти кулінарного призначення.

Характеристика сортів, які знаходяться в Державному Реєстрі сортів рослин України, та деяких нових, приведена в таблиці 4.2. Із перерахованих сортів хотілося б звернути увагу на сорт Кварц. Поява серед американських гібридів «янтарного типу» свідчить про те, що створення першого скоростиглого сорту Янтарного 315 не було нашою помилкою. Просто споживачі вчасно не підібрали до нього «ключі». Для виправлення становища ми створили пізніше новий високопродуктивний сорт цього ж сортотипу Кварц із світло-рожевим зерном, який добре вписується в рисові сівозміни. За даними Інституту рису НААН (м. Скадовськ, 2010-2011 рр.), він перевершив іноземний гібрид Янтарний в рисовій сівозміні на 1,0-1,5 т/га і володіє значно вищою екструзивною здатністю зерна [7, 15].

Таблиця 4.1. Синтетичні сорти соризу, створені в процесі селекції

№ з/п	Назва сорту	Рік занесення до Реєстру	Сортотип	Призначення сорту, напрям використання	Отримувані та можливі продукти
1	Одеський 302	1999	2	Кулінарний	Крупа різних видів, борошно
2	Сюрприз	2001	2	Харчоконцентратний	Грілляж, кріпси, екструдовані вироби
3	Одеський 333	2001	2	Універсальний	Сориз плющений, солодкі пластівці
4	Ізмурд	2003	2	Харчоконцентратний (пісочне печиво)	Екструдовані вироби, ексклюзивні макарони
5	Дарунок	2003	2	Для дитячого та дієтичного харчування	Крупа, екструдовані вироби, хлібобулочні вироби
6	Дружній	2005	2	Для дитячого та дієтичного харчування	Соризна манка, хлібобулочні вироби
7	Аполлон	2006	3	Для геріатричного харчування	Мюслі, ексклюзивні напої
8	Салют	2008	2	Універсальний	Сориз плющений, солодкі пластівці
9	Кварц	2008	1	Харчоконцентратний	Екструдовані вироби, макарони, харчоконцентратні суміші
10	Титан	2008	4	Технічний – для отримання біоетанолу	Біоетанол, високобілковий шрот
11	Атлант	2010	2	Кулінарний – для дієтичного харчування	Крупи різних видів, макарони, хлібобулочні вироби
12	Октан	2016	4	Технічний – для отримання біоетанолу	Біоетанол, високобілковий шрот
13	Меркурій	2023	4	Технічний – для отримання біоетанолу	Біоетанол, високобілковий шрот

В генофонді Янтарного сортотипу трапляються високобілкові генотипи з вмістом білка 15-16 %, які не відрізняються по габітусу рослин від звичайних янтарних зразків, мають таку ж стовідсоткову скловидність, високу твердість (28-30 ст. од.), проте, через високу білковість, їх крупа не екструдується. Це цінні генотипи для харчоконцентратної промисловості (табл. 4.1), проте в плані використання вони до кінця ще не вивчені.

Таблиця 4.2. Характеристика сортів, які знаходились та знаходяться в Державному Реєстрі сортів рослин України (за багаторічними даними)

Сорт	Потенціал продуктивності, ц/га	Маса 1000 зерен, г	Висота рослин, см	Вегетаційний період, дні	Скловидність ендосперму, %	Твердість, стандартних	Екструзивна здатність, бал	Вміст білка, %	Вміст білка, %
Одеський 302	88,0	36-38	125-130	100-105	80	24	8	70	13,2
Ізмурд	92,0	38-39	130-135	110-115	95	28	9	70	13,0
Дарунок	94,0	39-40	130-135	108-110	90	26	8	72	13,6
Дружній	96,0	38-39	125-130	110-112	90	26	8	70	13,7
Салют	96,0	40-41	130-135	108-110	95	28	9	72	13,6
Кварц	90,0	33-34	135-140	90-95	100	32	9+	70	13,4
Титан	82,0	34-35	100-105	110-115	50	16	0	74	13,6
Атлант	96,0	41-42	120-130	105-108	95	28	9	72	13,4
Октан	91,5	38-42	120-125	110-112	90	26	9	74	13,5
Меркурій	96,4	41-44	125-128	108-112	92	28	9	72	13,8

Новим важливим напрямком досліджень є створення сорту Титан 4-того сортотипу, який має підвищений вміст крохмалю високої якості і забезпечує вихід біоетанолу з одиниці продукції на рівні 350-375 л/т. При його вирощуванні кожний гектар посіву може дати в оптимальних умовах до 2,5-3,0 т пального і стільки ж високобілкового шроту для відгодівлі худоби.

Виходячи з завдання, що ставилося на 2021-2024 рр., значна увага приділялася виявленню та оцінці низькорослих самоzapилених ліній з високою стійкістю до вилягання та доброю якістю зерна в плані створення на їх основі високо гетерозисних і технологічних гібридів. В той же час ми дотримувались традиційних напрямів селекції культури, які включали: 1) створення сортів кулінарного призначення для виробництва різних видів крупи, включаючи

плющину; 2) виведення високо твердих сортів з високою скловидністю для виробництва екструдованих виробів; 3) виведення крупнозерних форм для виробництва сухих сніданків (кріпси, солодкі пластівці); 4) виведення м'якозерних сортів для дієтичного харчування; 5) створення сортів універсального типу для харчоконцентратної промисловості; 6) створення сортів технічного призначені для виробництва біоетанолу. Тому вся науково-дослідна робота проводилась в розрізі встановлених сортотипів, починаючи з комплектації розсадників, в яких експериментальні сорти, лінії і селекційні зразки висіваються відповідними блоками [11, 15].

На основі аналізу результатів досліджень за попередні роки – даних польових, лабораторних та технологічних оцінок селекційного матеріалу – були сформовані досліді, які включали наступні основні розсадники (табл. 4.3).

Таблиця 4.3. Основні селекційні розсадники по сорговим культурам в СГІ-НЦНС 2021-2024 рр.

№ з/п	Назва розсадника	Кількість зразків	Площа ділянки, м ²	Повт.
1	Конкурсне сорто випробування соризу	18	10	4
2	Конкурсне сорто випробування сорго звичайного	52	10	4
3	Сорто випробування сорго цукрового та суданського	29	10	4
4	Селекційний та доборів соризу	180	5	1
5	Селекційний та доборів сорго звичайного	594	5	1
6	Селекційний та доборів сорго цукрового	251	5	1
7	Селекційний та доборів сорго суданського	265	5	1
8	Розсадник добору на фертильній основі	30	5	1
9	Розсадник насичуючих схрещувань	260	5	1
10	Розсадник запилювачів	120	5	1
	ВСЬОГО	1779		

Збирання врожаю та його облік проводили ручним способом – зрізанням волотей з рослин з облікової ділянки з наступним досушуванням та обмолотом на селекційній сноповій молотарці МПСУ-500.

В результаті конкурсного сорто випробування достовірну прибавку врожаю дали 11 зразків сорго звичайного, кращі з яких приведені в таблиці 4.4.

Серед наведених сортів переважна більшість належать до стандартного сортотипу з червоним зерном, як у стандартного сорту Степовий. Не зважаючи на жаркі посушливі умови вирощування, врожай зерна не був критично низьким. Середній врожай всіх зразків сорго звичайного був 3,274 т/га. Високу для цього року прибавку врожаю, в межах 0,342-1,734 т/га, забезпечили зразки за номерами: 10583/554; 425/40; 425/243; Д-14р-89/1092 та інші.

Серед кращих сортів сорго звичайного є суттєві відмінності по темпах початкового росту. Деякі зразки через 30 діб після сходів мали висоту всього 25-35 см. Але, посухостійкість сорго обумовлена і тим, що на ранніх стадіях розвитку переважно росте коренева система, і тільки потім надземна частина рослини.

Таблиця 4.4. Характеристика кращих сортотипів та ліній сорго звичайного в конкурсному сортовипробуванні 2023-2024 рр.

Сорт, лінія	Врожай зерна, ц/га	Прибавка врожаю, ц/га	Вегетаційний період, дні	Висота рослин, см	Темп росту, см
Степовий ст.	3,782	-	96	90	35
10583/554	5,516	1,734	100	110	50
425/40	5,43	1,648	101	150	40
425/243	5,146	1,364	96	150	45
Д-14р-89/373	4,8	1,018	96	130	35
425/43	4,606	0,824	96	130	40
Д-14р-89/1092	4,548	0,766	102	100	30
12321/99	4,472	0,690	104	120	30
434/5	4,45	0,668	104	90	25
14р-сел-із/317	4,28	0,498	102	100	35
5017/269	4,202	0,420	102	80	35
301as/421	4,124	0,342	109	80	45
НІР ₀₅	0,32	0,32	-	-	-

По висоті рослин теж спостерігаються суттєві відмінності. Вона коливається від 80 до 150 см. Самими високорослими лініями були 425/40 та 425/243, які по висоті були на рівні 150 см. За сприятливих умов, висота цих рослин буде 180-200 см. Ми сподіваємось впровадити ці лінії в регіонах, де значного поширення має вівчарство. Ці два генотипа мають соковите стебло і вміст розчинних вуглеводів

в соку стебел на рівні 15-16 %. Після збирання волотей з зерном, залишки можна використовувати як пасовище для овець.

За довжиною вегетаційного періоду зразки не сильно відрізняються. Самі скоростиглі сорти визрівають за 96 діб, а самі пізньостиглі дозрівають за 104 доби. Таким чином, всі представлені сорти скоро- та середньостиглі і можуть бути використані як попередник для посіву озимих культур.

Проведено дослідження 30 зразків зерна сорго (стерильні самозапильні лінії, запилювачі, сорти та гібриди) за біохімічними показниками, що характеризують їх харчову та кормову цінність (табл. 4.5). За отриманими нами результатами, досліджені генотипи сорго мали біохімічні показники, що відповідають загальним характеристикам цієї культури, але окремі генотипи мали біохімічний склад, оцінка якого може бути використана при створенні сортів спрямованого використання (харчового, кормового, технічного напрямів). Так, вміст білку у досліджених генотипів коливався від 8,48 до 15,43 % в зерні генотипів зернового сорго; вміст крохмалю коливався від 57,84 до 67,41 %, вміст амілози – від 22,33 до 29,98 %; вміст танінів – від 0,267 до 0,802 мкг/г.

Нині більше дають перевагу сортам сорго, що містять таніни у мінімальних кількостях або ж зовсім без них. Зерно з вмістом танінів має гіркуватий, в'язкий присмак. Частіше таке зерно має чорне, буре чи червоне забарвлення. Чим вищою є кількість танінів у зерні сорго, тим нижчою є його енергетична цінність. Високопротеїнові генотипи можуть бути використані для створення сортів харчового та кормового призначення, що будуть мати велике значення для виробництва компонентів кормів, білкових добавок.

Передбачається, що генотипи, що містять велику кількість крохмалю, будуть використані при створенні сортів, призначених для хлібобулочного виробництва, кондитерської промисловості та виробництві біоетанолу. У випадку, коли замість пшеничного борошна використовують соргове або їх суміш, покращуються фізико-хімічні та органолептичні показники якості хліба, що було підтверджено багатьма дослідниками. Крім того, соргове борошно – це особливий вид безглютенного борошна з низьким глікемічним індексом.

Висока концентрація загальних танінів (1,14 %) буде сприяти зниженню засвоювання цього білку. Всі інші зразки сорго мали білковість в межах 9,92-12,0 %, а загальні таніни коливаються в межах 0,34–0,78 %. В своїх дослідях ми виявили донорів як низького вмісту танінів (0,215 %), так і високого – 4,17 %. Дуже важливим біохімічним показником є вміст крохмалю та амілози. Самим високо крохмалистим зразком є сорт Степовий, у якого цей показник на рівні 67,41 % (табл. 4.6).

Таблиця 4.5. Біохімічний склад зерна генотипів сорго зернового

№	Зразок	Вміст білка, %	Вміст крохмалю, %	Вміст амілози, %	Вміст танінів, %
1	2708 x Ad-6	11,40±0,33	63,30±0,31	22,64±0,88	0,351±0,01
2	Ad-1 x 301as	10,46±0,34	63,00±2,50	22,33±0,35	0,415±0,04
3	Ad-1 x 301as x 1232	11,66±0,11	64,51±0,25	24,24±0,18	0,421±0,003
4	437 x Ad-5	10,10±0,24	65,21±3,50	24,92±0,45	0,446±0,05
5	3084 x Ad-2	10,19±0,14	64,43±3,50	24,00±0,45	0,287±0,002
6	Ad-6 x 434	12,22±0,39	64,89±0,25	23,74±0,18	0,358±0,003
7	Ad-3 x 434	11,03±0,19	66,02±0,33	24,81±0,24	0,371±0,002
8	Ad-1 x 14p-св21я501	10,79±0,54	66,15±1,80	24,42±0,19	0,574±0,05
9	Ad-6 x 15p-сел-із	10,91±0,18	61,95±0,19	23,99±0,15	0,439±0,002
10	Ad-3 x Д-14p-89	10,33±0,15	63,00±0,14	24,95±0,18	0,471±0,003
11	Ad-6 x Д-14p-89	10,80±0,24	62,58±0,22	23,06±0,11	0,340±0,002
12	Ad-1 x W1as	11,24±0,13	63,00±0,24	24,45±0,28	0,285±0,001
13	Ad-6 x Д-14p-290/1	8,48±0,05	66,15±0,32	26,00±0,13	0,267±0,002
14	425 x Ad-5	11,35±0,33	64,73±0,34	23,66±0,38	0,382±0,003
15	Ad-6 x 12321	10,86±0,24	65,05±0,19	25,01±0,99	0,347±0,014
16	Ad-6 x 12765 x 12765	10,10±0,14	65,52±1,60	26,23±0,26	0,527±0,003
17	Ad-6 x 520as	10,63±0,15	64,89±1,50	27,42±0,27	0,370±0,003
18	Ad-4 x Д-14p-810	9,88±0,04	65,59±0,43	26,13±0,13	0,370±0,002
19	Ad-3 x Д-14p-89	9,35±0,03	59,85±0,25	29,98±0,15	0,384±0,004
20	Ad-5 x 2BMas	10,67±0,05	64,89±0,18	24,13±0,19	0,468±0,012
21	Європа x Ad-4	10,23±0,04	67,41±0,24	27,06±0,17	0,490±0,015
22	Ad-6 x Кишлак	9,37±0,37	65,60±1,81	25,59±0,10	0,497±0,003
23	Ad-1 x Степовой	11,05±0,33	63,32±0,24	25,92±0,28	0,540±0,002
24	14p-ід-із x Ad-6	12,66±0,24	63,00±0,19	22,48±0,13	0,575±0,004
25	Ad-4 x IZ5A x Степ	15,43±0,05	61,14±0,34	22,91±0,11	0,524±0,003
26	Ad-4 x Дачнянська	12,21±0,14	57,84±0,54	24,36±0,12	0,540±0,002
27	Ad-4 x Д-14p-782 x L	13,48±0,15	59,85±0,21	25,20±0,11	0,802±0,005
28	Деймос x Ad-1	11,50±0,08	63,00±0,44	24,92±0,18	0,749±0,006
29	Великан x Ad-4	10,12±0,04	65,52±0,25	26,00±0,19	0,438±0,007
30	Ad-4 x Амазонка	9,76±0,05	63,00±0,34	29,00±0,12	0,657±0,006
	$\bar{X}$	10,94±0,24	63,81±0,39	24,97±0,32	0,456±0,02
	max	15,43	67,41	29,98	0,802
	min	8,48	57,84	22,33	0,267
	CV,%	12,20	3,36	7,13	28,11

Таблиця 4.6. Біохімічний склад зерна сорго звичайного

Сорт, лінія	Врожай зерна, т/га	Білок, %	Амілоза, %	Крохмаль, %	Танін загальний, %	Танін зв'язаний, %
Степовий ст.	3,782	9,0	25,7	67,4	0,49	0,22
10583/554	5,516	14,5	21,5	57,3	0,78	0,45
425/40	5,430	11,7	25,6	57,7	0,42	0,23
425/243	5,146	12,7	24,6	61,9	1,14	0,71
Д-14р-89/373	4,800	12,0	24,0	64,1	0,45	0,22
425/43	4,606	11,4	23,7	64,7	0,38	0,20
Д-14р-89/1092	4,548	9,9	22,4	64,9	0,74	0,39
12321/99	4,472	11,0	24,9	64,6	0,34	0,14
434/5	4,450	10,4	25,9	61,1	0,55	0,28
14р-сел-із/317	4,280	10,8	22,1	63,0	0,58	0,37
5017/269	4,202	10,8	27,1	64,5	0,52	0,29
Покровське 205	4,124	11,6	24,1	64,7	0,42	0,19
НІР ₀₅	0,32					

Відповідно цей зразок має дуже низький вміст білку. Враховуючи це, сорт сорго звичайного Степовий можна рекомендувати для використання в спиртовій промисловості. Лінія 301as/421, яка в дуже посушливих умовах 2024 року забезпечила врожай 4,124 т/га передана до державної експертизи під назвою Покровське 205.

Переважає більшість зразків сорго з високою врожайністю зерна мають вміст крохмалю 63-65 %. Серед зразків соризу, врожайність зерна дещо нижча в порівнянні з сорго звичайним. Середній показник продуктивності 3,130 т/га, а урожайність стандарту сорту Оксан 3,388 т/га. Кращими за стандарт було всього 6 зразків. Прибавка врожаю складала 0,512-1,592 т/га. По довжині вегетаційного періоду зразки відрізнялися в межах 8 діб, від 94 до 102 діб, а по висоті в межах 80-140 см.

В переважній більшості зразків соризу темп початкового росту (висота рослин на 30 день після сходів) був в межах 25-50 см.

В окремому розсаднику (табл. 4.7) продовжувалися дослідження гібридів першого покоління, отриманих від схрещування ліній різного походження з лініями соризу, для підвищення якості продукції. В період наливу зерна більшість

із них отримали високу польову оцінку, але створення технологічних гібридів між звичайними зерновими формами і тонкостебловими лініями соризу на даному етапі являється проблематичним. В гібридах F₁ проявляється проміжне успадкування товщини стебла, завдяки чому гібридні рослини не витримують крупну волоть. Виходячи з цього, продовжуються роботи по створенню нового синтетика на стерильній основі.

В контрольному розсаднику та розсаднику створення синтетичних сортів соризу і зернового сорго виділені свої цінні генотипи для подальшого їх дослідження.

Таблиця 4.7 Характеристика кращих сортів та ліній соризу в конкурсному сортовипробуванні 2023-2024 рр.

Сорт, лінія	Врожай зерна, т/га	Прибавка врожаю, т/га	Веgetаційний період, діб	Висота рослин, см	Темп росту, см
Оксан ст.	3,388	-	94	100	35
Д-14р-45/224	4,980	1,592	98	120	25
12321/91	4,606	1,218	96	120	45
434/850	4,362	0,974	102	80	45
Степовий/504	4,170	0,782	100	120	35
6687/410	4,102	0,714	99	120	50
10583/427	3,900	0,512	98	140	40
НІР ₀₅	0,32	0,32	2,4	3,3	4,4

Серед наведених сортів всі вони належать до стандартного сорто типу з червоним зерном, як у стандартного сорту Степовий. Жодний зразок сорго харчового призначення (соризу) достовірно не перевершив стандарт. Не зважаючи на прохолодну погоду в період посіву та повітряну та ґрунтову посуху, врожай зерна не був критично низьким. Високу для цього року прибавку врожаю, в межах 5,3-10,0 ц/га, забезпечили зразки за номерами 2188; 2187; 3400; 2642 хоча по довжині вегетаційного періоду вони переваги не мали. Всі ці сорти створені на основі нового вихідного матеріалу. Самим продуктивним виявився № 2644, який вивчається другий рік.

Важливим завданням досліджень на сьогодні є дослідження нових самозапиляних ліній за показниками продуктивності та стійкості до посухи, з урахуванням стійкості до вилягання в окремому розсаднику вивчалися низькорослі зразки соризу та сорго зернового по типу малого сортовипробування. Кращі з них були використані в гібридизації в якості запилювачів для створення високо гетерозисних гібридів.

В переважній більшості зразків темп початкового росту (висота рослин на 30 день після сходів) був в межах 30-50 см, але, за умови дефіциту вологи в ґрунті і відсутності дощів в період вегетації, рослини сорго відмовлялися кущитися, тому дуже значна кількість сортозразків нами визначена як одностебельна.

Значні опади в другій декаді вересня спотворили оцінки по жаростійкості, посухостійкості та схильності до гілкування. Після цих дощів непосухостійкі зразки вийшли з анабіозу та продовжили вегетацію, а ранньостиглі вимушені були почати гілкуватися, тому що були в наявності необхідні фактори: здоровий листовий апарат і тепло, волога та поживні речовини (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 Врожай кращих ліній сорго звичайного в конкурсному сортовипробуванні 2021-2022 рр.

Сорт, лінія	Врожай зерна, т/га	Прибавка врожаю, ц/га	Веgetаційний період, діб	Висота рослин, см	Темп початкового росту
Степовий ст.	5,27	-	103	100	3
21-2/86	5,40	0,13	107	95	4
21-3/57	5,80	0,53	111	90	3
21-3/41	6,09	0,82	101	90	3
21-34/25	6,09	0,82	101	90	3
21-29/102	6,09	0,82	101	90	3
21-25/64	6,10	0,83	107	80	3
21-6/44	6,27	1,00	101	90	4
21-4/48	7,16	1,89	118	80	3
НІР ₀₅	0,31				

Для підтримання генофонду та продовження селекційного процесу на різних розсадниках відібрані донори цінних ознак та зроблені добори елітних рослин для продовження селекційного процесу.

Селекція сорго цукрового та суданського. Аналізуючи стан селекції цукрового сорго в світі, ми прийшли до висновку, що погляд на сучасний гібрид значно змінився, і якщо 20 років тому гібрид цукрового сорго, крім значного урожаю зеленої маси, повинен був мати і значну частку зерна, то сучасні іноземні гібриди в значній мірі дуже пізньостиглі (за рахунок фотоперіодичної чутливості) і часто мають цитоплазматичну чоловічу стерильність. Більшість таких гібридів до заморозків не викидають волоті, але в порівнянні із звичайними гібридами, які до збирання зеленої маси мають зерно воскової стиглості, вони сильніше облиствені, містять значно менше лігніну і, як наслідок, зелена маса значно краще перетравлюється тваринами. Таке становище змусило нас в деякій мірі змінити нашу концепцію по створенню гібридів.

Селекція сортів та гібридів фуражного використання продукції проводиться в трьох напрямках:

1. Селекція сухостеблових сортів та гібридів;
2. Селекція соковитих форм із звичайним вмістом цукристих речовин в соку стебел;
3. Селекція стерильних гібридів.

В зв'язку з тим, що сорго за походженням родом з тропічних районів Африки, то його рослини дуже чутливі до довжини дня, і тому іноземні фірми користуються цією чутливістю і створюють гібриди, які в умовах нашого довгого дня є дуже пізніми, а деякі зовсім не викидають волоті, проте вони мають підвищену кущистість та велику частку листя в зеленій масі. Великий інтерес для селекції пізньостиглих гібридів представляють сортозразки віничного сорго, тому що отримані з деякими із них гібриди затягують вегетаційний період більше як на 10-15 діб. Виявленню таких ліній ми присвятили частину своїх досліджень. Отримані позитивні результати. Підтвердженням цього є наш стандарт, гібрид Зубр. Перші волоті він викинув тільки в кінці серпня. Із-за цієї пізньостиглості він має самий високий урожай зеленої маси.

В своїх дослідженнях ми приділяли велику увагу стерильним гібридам (табл. 4.9). Як відомо, серед зразків сорго цукрового незначна частина є закріплювачами цитоплазматичної чоловічої стерильності, тому ми створюємо такий матеріал для подальшого використання в селекційній практиці. Враховуючи, що стерильні гібриди не утворюють зерна, то їх доцільніше використовувати на фураж перед викиданням волоті, коли рослини мають найвищу поживність.

Таблиця 4.9 Характеристика кращих гібридів сорго цукрового в конкурсному сортовипробуванні 2021-2022 рр.

№ з/п	Стерильна лінія	Запилювач	Врожай зеленої маси,	Висота рослин	Вміст сухих речовин в соку стебел, %		
	Назва		т/га	см	01.09.	15.09.	01.10.
St	Одк305А	2565	54,2	240	18,8	19,6	20,9
2	42565А	6682	54,8	220	18,7	19,2	20,4
3	42565А	6544	56,6	230	19,4	19,8	20,0
4	46628А	ОдкВ4048	60,1	240	22,1	23,1	23,2
5	4В4050А	ОдкВ4048	61,4	270	18,7	19,2	20,4
6	4В4105А	ОдкВ4048	65,2	280	19,6	19,7	20,1
7	4В4138А	ОдкВ4048	67,8	250	17,9	18,2	18,9
8	Одк4305А	ОдкВ4048	69,2	220	18,7	19,9	21,1
9	46628А	4704	46,8	240	сух	сух	сух
10	46690А	4704	50,3	240	сух	сух	сух
11	Гаолян 88А	2565	51,3	250	сух	сух	сух
НІР ₀₅			3,9	30	1,9	1,8	2,1

За результатами досліджень (табл. 4.10) в умовах 2023-2024 рр. в КСВ випробувалося 29 сортів та гібридів сорго цукрового і суданського, з яких найкращим був гібрид Мул (Одк4079А х Буйвіл), який забезпечив збирання 40,3 т/га і вміст розчинних вуглеводів в соку стебел 19,2 %. Гібрид, отриманий від схрещування стерильної лінії Одк79А з лінією суданської трави 4836, мав врожай 46,7 т/га і мав високий темп росту. Ця гібридна комбінація має перспективи бути впроваджена в якості сорго-суданкового гібриду.

Таблиця 4.10. Характеристика кращих гібридів та сортів сорго цукрового (ДП «ДГ “Покровське” СГІ-НЦНС» 2023-2024 рр.)

№	Сорт, гібрид	Врожай зеленої маси, т/га	Вміст сухих речовин в соку стебел, %	Темпи росту, см	Вегетаційний період, діб	Висота рослин, см	Тип сорго
1	Мул (Одк4079А х Буйвіл)	51,4	19,2	40,3	125	256	Цукрове
2	Зубр (Одк305А х Буйвіл)	47,0	17,4	38,9	125	252	Цукрове
3	Одк79А х Буйвіл	48,6	17,3	37,2	125	246	Цукрове
4	Одк79А х 4836	46,7	17,7	28,2	106	220	Цукрове
5	Одк305А х 6509	52,9	16,6	32,3	108	212	Цукрове
6	Гаолян 088А х 6692	52,0	Сухо стебловий	27,7	108	252	Цукрове
7	Гаолян 088А х ДачнЕл	52,0	Сухо стебловий	26,6	106	248	ССГ
8	Буйвіл	50,0	16,4	37,4	120	232	Віникове
9	6014	50,0	17,6	41,7	104	225	Віникове
НІР ₀₅		4,4	2,2	6,1	4,8	12,2	

Але, для зразків кормових та біоенергетичних культур, велике значення має не тільки загальний врожай вегетативної маси, але й її склад. Це в першу чергу вміст розчинних вуглеводів в соку стебел. Враховуючи те, що гібриди успадковують цей показник від батьківських компонентів по проміжному типу, велике значення має добір батьківських компонентів з високими показниками.

Всі сорти, які мали високий врожай вегетативної маси, були стійкими до несприятливих умов середовища та стійкими до вилягання.

Серед генотипів сорго цукрового вирізняються високою продуктивністю зразки: 2171/2345, 6548/2008, 2240/2543 та інші. Вони мали висоту 200-240 см, помірну кущистість та урожай близько 30 т/га, але в порівнянні з гібридами, вони були більш скоростигліші. Якщо гібриди викидали волоть з 5 по 25 серпня, то переважна більшість сортів викидали волоть 16-20 липня.

Серед сортів сорго суданського вирізняються 3 сорти, а серед зразків сорго вінікового заслуговують на увагу теж 3 сорта, які в умовах цього року були заввишки в межах 1,8-2,3 метрів і дали врожай зеленої маси в межах 28-32 т/га. Врожайність кращого сорту ДачнЕл/1846 склала 32,4 т/га, що відповідає 10,36 т/га сіна. В порівнянні з стандартним сортом Одеська 221, прибавка врожаю сіна склала 0,4 т/га. Економічна ефективність 1 га посівів складає біля 2000 грн.

Таким чином, проведені нами дослідження показують, що в умовах 2022-2023 рр. гібриди та батьківські компоненти цих гібридів можна вирощувати з застосуванням широко розповсюджених гербіцидів Примекстра голд та Тізер. Але треба зазначити, що умови останніх років були вкрай специфічними. Опадів на першій половині вегетації було на 50 % менше чим звичайно, а це могло в значній мірі вплинути, як на рослини, так і на дію самих гербіцидів. Робити висновки з проведених досліджень, про вплив названих гербіцидів на зразки сорго, при типових умовах Південного Степу України треба дуже обережно. В результаті проведених досліджень в специфічних умовах 2022 та 2023 рр., по вологозабезпеченості та понижених температурах на початку вегетації, в усіх дослідних розсадниках зроблена ефективна оцінка самозапилених і стерильних ліній, відновників фертильності та інших селекційних зразків за продуктивністю, стійкістю до вилягання та іншим важливим ознакам, притаманним сорговим культурам.

Для підтримання генофонду та продовження селекційного процесу по всім сорговим культурам виділені оригінальні зразки та донори цінних ознак для забезпечення різних напрямків селекції.

Для створення нових батьківських компонентів було проведено ізоляцію волоті сорго різного призначення. Майже в усіх рослинах, з яких ми зібрали

насіння для продовження селекційного процесу, була визначена кількість сухих речовин в соку стебел за допомогою ручного електронного рефрактометру.

Для створення нового вихідного матеріалу ми відібрали понад 500 рослин з гібридів F₂, створених на фертильній основі.

Було досліджено кращі експериментальні гібриди сорго на стійкість до гербіциду Тізер та Примекстра голд TZ, які при застосуванні гербіцидів Тізер та Примекстра голд TZ до появи сходів, та Примекстра голд TZ по сходях рослин (без обробки насіння антидотом Концеп III) не втрачали продуктивності. Оцінювали 50 експериментальних гібридів, які виділялися по продуктивності в попередні роки, і які отримані від використання стерильних ліній. Запилювачами слугували зразки вінікового, цукрового та суданського сорго (табл. 4.11).

Аналіз середніх показників урожаю зеленої маси та вмісту сухих речовин в соку стебел показує, що достовірної різниці між зразками немає. Середній врожай біомаси 53,2 т/га мають зразки, на посівах яких не застосовувалися гербіциди проти злакових бур'янів. Середній вміст сухих речовин в соку стебел складає 19,7%.

На посівах, на яких застосовувався до появи сходів гербіцид Тізер, ці показники були відповідно 54,9 т/га та 20,4 %.

На ділянках, на яких застосовувався гербіцид Примекстра голд TZ до появи сходів, або по сходях, ці показники були в середньому відповідно 55,6 т/га і 20,4 %, та 55,6 т/га врожай вегетативної маси і 20,8 % сухих речовин в соку стебел.

Ці висновки стосуються взагалі всього набору гібридів сорго біоенергетичного призначення. Але серед них є гібриди, які реагують своєрідно на застосування того чи іншого гербіциду. Так, гібридна комбінація 41960A x 2565 мала найкращий врожай зеленої маси 53,1 т/га в досліді без застосування гербіцидів, а з гербіцидами врожай був значно менший, але вміст вуглеводів в цьому варіанті був нижчим. Аналогічна реакція на застосування гербіцидів спостерігалася у сухостебловому гібриду Гаолян 88A x 2565.

В той же час такі гібриди як (Одк4305A x ОдкВ4048) та (46690A x 2356) на обробленій гербіцидом ділянці сформували урожай вегетативної маси 77,8 і 76,7 т/га, та 49,9 і 49,1 т/га, що достовірно більше отриманого від цих гібридів вирощених по безгербіцидній технології вирощування (69,2 та 40,8 т/га відповідно).

Таблиця 4.11. Продуктивність гібридів біоенергетичного сорго в 2022-2023 рр. в залежності від застосування гербіцидів Примекстра голд TZ та Тізер

Стерильна лінія	Запилювач	Врожай, т/га	Сухих речовин в соку, %	Врожай, т/га	Сухих речовин в соку, %	Врожай, т/га	Сухих речовин в соку, %	Врожай, т/га	Сухих речовин в соку, %	Врожай, т/га	Сухих речовин в соку, %
Гібридна комбінація		Без застосування гербіцидів		Тізер до сходів		Примекстра голд до сходів		Примекстра голд по сходах		Середнє по досліді	
41960A	2565	5,31	19,4	45,6	21,7	49,0	21,2	45,0	20,4	48,2	20,7
42032A	2565	4,74	22,0	52,0	21,6	51,1	21,2	52,4	20,4	50,7	21,3
46544A	2565	4,84	18,6	53,6	20,2	53,2	20,7	51,4	20,0	51,6	19,9
Одк305A	2565	5,42	19,8	52,3	22,5	55,6	21,6	59,4	21,1	55,4	21,3
42565A	6544	5,66	19,3	58,2	19,4	56,2	19,7	57,6	20,9	57,2	19,8
42565A	6682	5,48	19,5	61,7	21,1	54,8	18,4	57,8	21,8	57,3	20,2
46628A	ОдкВ4048	6,01	21,4	59,6	19,9	58,2	20,6	62,6	21,8	60,1	20,9
4В4050А	ОдкВ4048	6,14	18,4	63,9	20,3	60,8	21,6	62,2	22,4	62,1	20,7
4В4105А	ОдкВ4048	6,52	20,7	64,2	20,7	67,5	20,4	66,2	21,6	65,8	20,8
4В4138А	ОдкВ4048	6,78	17,3	73,4	20,7	68,2	17,4	69,7	18,8	69,8	18,6
Одк4305А	ОдкВ4048	6,92	19,9	77,8	15,9	76,7	21,9	73,2	20	74,2	19,4
Гаолян 88А	2565	5,13	S	52,6	S	49,5	S	47,2	S	50,2	S
46690A	4704	5,03	S	37,0	S	51,0	S	52,4	S	47,7	S
44806A	6682	4,00	S	46,1	S	50,2	S	43,0	S	44,8	S
46628A	4704	4,68	S	38,7	S	50,5	S	48,5	S	46,1	S
46595A	2606	4,68	S	46,5	S	49,8	S	51,4	S	49,5	S
46690A	2356	4,08	S	49,9	S	49,1	S	45,0	S	46,2	S
НІР ₀₅		44,80	1,2	4,8	1,2	4,7	1,2	4,8	1,2	4,8	1,2
Середнє		5,32	19,7	54,9	20,4	56,0	20,4	55,6	20,8	55,1	20,3

Тут необхідно зазначити, що в таблиці 4.11 частина гібридів представлена сухостебловими формами, і на їх біоенергетичну цінність впливає лише врожай вегативної маси. В той час коли на біоенергетичну цінність соковитих форм впливає і цукристість соку (вміст сухих речовин).

У 2009-2012 рр. в СГІ-НЦНС спільно з Південним біотехнологічним центром в рослинництві НААН були проведені дослідження, метою яких була оцінка молекулярно-генетичного різноманіття видів роду *Sorghum* Півдня України та розробка ідентифікаційної системи молекулярних маркерів. Вперше проаналізовано молекулярно-генетичний поліморфізм різних фракцій геному сорго за допомогою ДНК-маркерів та оцінено різноманіття видів геному сорго

Півдня України. На основі проведених досліджень були зроблені наступні висновки: рівень міжродового поліморфізму видів *Sorghum* та інших злаків склав 99 %, що вказує на значну генетичну відокремленість роду *Sorghum* від його найближчих родичів; розроблені принципи ДНК-типуювання ліній сорго на основі аналізу мікросателітних локусів; встановлено, що сорти соризу є формою сорго і не несуть фрагментів ДНК рису; розроблено систему реєстрації ліній сорго у вигляді молекулярно-генетичних формул за алельним складом мікросателітних локусів, які рекомендується використовувати для реєстрації ліній сорго і отримувати генетичний паспорт лінії, сорту або гібриду [25, 26].

РОЗДІЛ 5. НАСІННИЦТВО СОРГОВИХ КУЛЬТУР

Насінництво соргових культур - це складна, але одночасно і досить рентабельна галузь сільськогосподарського виробництва, проте порушення будь-якої ланки у технологічному процесі може призвести до дуже суттєвих втрат, а то і повної загибелі урожаю насіння. При дотриманні ж усіх вимог технології вирощування соргових культур на насіннєві цілі, своєчасному і якісному виконанні кожної технологічної операції - це без перебільшення може бути одна з самих прибуткових культур у господарстві. При урожаї насіння 2,00 т/га, чистий прибуток може перевищувати 5000-6000 грн/га [1, 2].

Головною умовою вирощування високих врожаїв насіння є отримання повноцінних сходів, що вимагає чіткого дотримання технології вирощування з урахуванням біологічних властивостей. Крім високої посухостійкості, жаростійкості та невибагливості до ґрунтів, всі соргові культури характеризуються повільним ростом в перші 30-40 діб, коли рослини укорінюються та кушаться.

Кращим попередником під соргові культури являються зернові колосові, цукрові буряки, овочеві та баштанні культури. Основний обробіток ґрунту починається з лушчення стерні, знищення багаторічних бур'янів, в тому числі хімічними засобами, і завершується оранкою плугами з передплужниками і вирівнюванням зябу [3].

Передпосівний обробіток ґрунту проводиться так само як і під інші мілко насіннєві культури (овочеві, багаторічні та інші) і тими ж знаряддями. На полях засмічених насінням мишію та курячого проса, вносять гербіцид, що містить д.р. ацетохлор з антидотом (Харнес, Трофі, Екстрем) з розрахунку 2,5 кг/га.

Строки посіву визначаються температурою ґрунту на глибині 10 см не нижче +12°C. Сорти соризу, через їх високу скловидності, вимагають кращого вологозабезпечення в момент проростання насіння, тому не допустимо запізнення з посівом.

Кращий спосіб посіву широкорядний (70 см), а при наявності техніки для догляду за посівами – з міжряддям 45 см. Насіння голозерних форм повинно бути протруєно, щоб запобігти нападу ґрунтових мікроорганізмів під час проростання насіння.

Глибина посіву насіння соргових культур 5-6 см, але плівчате насіння цукрового сорго та суданської трави можна висівати і на 7 см. При цьому не повинно співпадати напрямок оранки, культивуації і посіву. Співпадиння може призвести до „рваних” сходів [32].

Норма висіву насіння вищих кондицій 5-7 кг/га, що забезпечить густоту стояння рослин 800-100 тис/га, а при формуванні оптимальної густоти 2-3-х разовим боронуванням до 10-20 кг/га. Розрив між передпосівною культивуацією, посівом і прикочуванням має бути мінімальний, що забезпечить відмінні сходи при любых умовах [28, 34, 35].

У випадку появи сходів бур'янів до сходів сорго, їх знищують райборонками, теж саме роблять і після сходів для знищення бур'янів і формування потрібної густоти 6-7 шт. на погонний метр при ширині міжрядь 70 см. Кращим страховим гербіцидом проти дводольних бур'янів являється Діален Супер при нормі 1,5 л/га.

Перед збиранням насінників прямим комбайнуванням їх варто обробити десикантом (Реглон Супер) з розрахунку 3,2-3,5 л/га. Обмолот проводять при оборотах барабану 600-800 за хвилину. Зерно необхідно зразу почистити від рослинних решток, при необхідності досушити до вологості 14 % (в насінневому режимі сушки) та довести до посівних кондицій [1].

Особливості апробації насінницьких посівів сорго. Сортову чистоту (типовість) рослин визначають при огляді рослин «на пні». В число облікових рослин входять усі домішки інших видів і сортів сорго, які виявлені в посіві під час інспектування за сортовими ознаками.

Нетипові рослини виділяють окомірно за зовнішнім виглядом та морфологічними ознаками волоті, колоскових плівок і зерна, а також забарвленню пиляків та середньої жилки листків.

При аналізуванні рослин на пробних ділянках окремо виділяють:

- основний сорт (для сорго зернового);
- інші сорти і групи сорго (віничне, цукрове) та гібридні рослини сорго;

- суданську траву, сорго-суданкові гібриди, гумай;
- рослини, уражені хворобами (в т.ч. сажкою);
- рослини, пошкоджені (заселені) шкідниками.

Апробацію ділянок гібридизації проводять окремо на рядках стерильної та фертильної форм. Якщо кількість нетипових рослин хоча б на одній з батьківських форм (фертильної чи стерильної) виявилась вищою за допустимі нормативи, всю ділянку вибраковують.

Для перехреснозапильних сортів та сортів синтетичного походження (гібридів) максимально допустима кількість рослин, що за морфологічними ознаками явно відрізняються від основного сорту, не повинна перевищувати в посівах:

- добазового та базового насіння – 1 шт. на 30 м²;
- сертифікованого насіння – 1 шт. на 10 м².

З числа насінницьких вибраковують посіви сорго, якщо їх ураженість летючою сажкою за даними польового інспектування перевищує:

- в базовому насінні – 0,1 %;
- в сертифікованому насінні – 0,5 %.

При перевірці державним інспектором роботи неофіційних інспекторів допускаються граничні розбіжності у результатах визначання типовості:

- для категорії базового насіння самозапильних ліній, сортів і гібридних популяцій – 0,1 %;
- для категорії базового насіння самозапильних ліній та гібридів-батьківських форм – 0,2 %;
- для категорії сертифікованого насіння сортів і гібридних популяцій, а також гібридів першого покоління (F₁) товарного призначення – 0,4 %.

У процесі проведення апробації посівів обов'язковим є ведення обліку виконаної роботи. При цьому відмічають результати аналізу на пробних площадках і дати видачі апробаційних документів на всі інспектовані площі. Категорію, генерацію або покоління, до яких має бути віднесений посів, пишуть повністю, без скорочень.

За результатами апробації та встановленні відповідності посіву заявленій категорії складають акти у трьох примірниках, один з яких призначений для господарства-виробника насіння:

- на посіви супереліти і еліти звичайних самозапильних ліній (в т.ч. закріплювачів стерильності та відновлювачів фертильності), сортів і гібридних популяцій – акт апробації згідно з додатком Д;

– на посіви супереліти, еліти, першої і наступних генерацій стерильних самозапильних ліній і сортів, а також на ділянки гібридизації простих, трилінійних, сестринських та бекросних гібридів, які є батьківськими формами інших типів гібридів – акт апробації згідно з додатком Е методики проведення інспектування сортових посівів кукурудзи і сорго;

– на всі посіви першої і другої генерацій самозапильних ліній (звичайних, закріплювачів стерильності і відновлювачів фертильності пилку), ділянки розмноження простих, трилінійних і сестринських гібридів (батьківських форм), посіви сортів і гібридних популяцій, які визнані придатними на насінницькі цілі – акт апробації згідно з додатком Д проведення інспектування сортових посівів кукурудзи і сорго.

РОЗДІЛ 6. СОРТИ І ГІБРИДИ СОРГОВИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ІНСТИТУТУ - НЦНС

СОРГО ЗЕРНОВЕ (*Sorghum bicolor* L.): СТЕПОВИЙ

новий синтетичний сорт сорго зернового

Створений за допомогою інтеркросних схрещувань між стерильною лінією та близькими за фенотипом самозапиленими лініями з високою комбінаційною здатністю.

Господарські та біологічні характеристики: Високоврожайний сорт (8,0-8,5 т/га в оптимальних богарних умовах). Забезпечує збір сухої речовини на рівні гібридів. Ранньостиглий, з вегетаційним періодом 110 діб. Високопосухостійкий. Жаростійкий. Солевитривалий. Стійкий до вилягання. Слабо уражується летючою сажкою.

Якість зерна: зерно містить 13,0-13,2 % білка, 70-72 % крохмалю та 3,0-3,2 жиру. Лізину в білку 3,2-3,4 %.

Апробаційні ознаки: належить до кафрського сорго. Низькорослий (100-105 см). Гілкування стебла відсутнє. Стебло товсте (25-30 мм), серцевина напівсуха. Листя широке, з темно-сірою жилкою. Волоть прямостояча, овальна, середньозжата, з короткою ніжкою (10-15 см), червоного кольору. Колоскові луски рожевого кольору, тонкошкірі, остюки відсутні. Зернівки середні, червоного кольору, наполовину відкрита. Маса 1000 насінин 25-28 г.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружніх сходів потребує вирівняного поля та посіву у вологий ґрунт на глибину 5-6 см з обов'язковим прикочуванням посівів. Оптимальна густота для півдня України в богарних умовах 80-100 тисяч

рослин/га, для Лісостепу та при зрошенні 100-120 тис. рослин/га (на час збирання врожаю).

ПОКРОВСЬКЕ 205

новий синтетичний сорт сорго зернового

Створений за допомогою інтеркросних схрещувань між стерильною лінією та близькими за фенотипом самозапиленими лініями з високою комбінаційною здатністю. Проходить державну експертизу з 2025 року.

Господарські та біологічні характеристики: Високоврожайний сорт (7,5-8,5 т/га в оптимальних богарних умовах). Забезпечує збір сухої речовини на рівні гібридів. Ранньостиглий, з вегетаційним періодом 110 діб. Високопосухостійкий. Жаростійкий. Солевитривалий. Стійкий до вилягання. Слабо уражується збудниками сажкових хвороб.

Якість зерна: зерно містить 13,2-13,5 % білка, 71-73 % крохмалю, 3,1-3,3 жиру. Лізину в білку 3,2-3,4 %.

Апробаційні ознаки: належить до кафрського сорго. Низькорослий (120-125 см). Гілкування стебла відсутнє. Стебло товсте (25-30 мм), серцевина напівсуха. Листя широке, з темно-сірою жилкою. Волоть прямостояча, овальна, середньозжата, з короткою ніжкою (10-12 см), рожево-червоного кольору. Колоскові луски рожевого кольору, тонкошкірі, остюки відсутні. Зернівки середні, червоного кольору, наполовину відкрита. Маса 1000 насінин 25-27 г.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружніх сходів потребує вирівняного поля та посіву у вологий ґрунт на глибину 5-6 см з обов'язковим прикочуванням посівів. Оптимальна густота для півдня України в богарних умовах 75-80 тисяч рослин/га, для лісостепу та при зрошенні 100-120 тис. рослин/га (на час збирання врожаю).

СОРИЗ (*Sorghum oryzoidum*): ОКТАН

сорт соризу для виробництва біоетанолу

Рослини заввишки 110-120 см. Вегетаційний період 105-108 діб. Продуктивна кущистість 3-4 стебла. Волоть помірної щільності. Маса 1000 насінин 39,4 г. Сковидність ендосперму 95 %. Твердість ендосперму 28 стандартних одиниць. Вміст білка в зерні 13,4 %. Вміст крохмалю 70,5 %. Вихід крупи 85 %. Стійкість до ураження сажкою 100 %. Продуктивність до 9 т/га зерна. За 9-ти бальною шкалою темп початкового росту: 7. Екструзивна здатність зерна: 8 балів. Стійкість до посухи: 9 балів. Жаростійкість: 9 балів. Стійкість до вилягання в польових умовах: 9 балів.

КВАРЦ

сорт соризу харчокоцентрадного напрямку використання

Рослини середньорослі заввишки 135-145 см. Вегетаційний період 100-105 діб. Продуктивна кущистість 4,5 стебла. Волоть щільна. Маса 1000 насінин 32,0-33,0 г. Скловидність ендосперму 95-100 %. Твердість ендосперму 30-32 стандартних одиниць. Вміст білка в зерні 13,6-13,8 %. Вміст крохмалю 68-70,5 %. Вихід крупи 87-90 %. Стійкість до ураження летючою сажкою 100 %. Продуктивність до 10 т/га зерна. За 9-ти бальною шкалою темп початкового росту: 9. Екструзивна здатність зерна: 9 балів. Стійкість до посухи: 9 балів. Жаростійкість: 9 балів. Стійкість до вилягання в польових умовах: 9 балів.

ТИТАН

сорт соризу для виробництва біоетанолу

Рослини заввишки 120-130 см. Вегетаційний період 110 днів. Продуктивна кущистість 2,5 стебла. Волоть нещільна. Маса 1000 насінин 37,2 г. Скловидність ендосперму 50 %. Твердість ендосперму 24 стандартних одиниць. Вміст білка в зерні 12,4 %. Вміст крохмалю 72,4 %. Вихід крупи 80 %. Стійкість до ураження сажкою 100 %. Продуктивність до 9,5 т/га зерна. За 9-ти бальною шкалою темп початкового росту: 8. Екструзивна здатність зерна: 5 балів. Стійкість до посухи: 8 балів. Жаростійкість: 9 балів. Стійкість до вилягання в польових умовах: 9 балів.

ГЕЛІОС

сорт соризу харчокоцентрадного напрямку використання

Рослини заввишки 120-130 см. Вегетаційний період 110 діб. Продуктивна кущистість 2,5 стебла. Волоть нещільна. Маса 1000 насінин 37,2 г. Скловидність ендосперму 50 %. Твердість ендосперму 24 стандартних одиниць. Вміст білка в зерні 12,4 %. Вміст крохмалю 72,4 %. Вихід крупи 80 %. Стійкість до ураження сажкою 100 %. Продуктивність до 9,5 т/га зерна. За 9-ти бальною шкалою темп початкового росту: 8. Екструзивна здатність зерна: 5 балів. Стійкість до посухи: 8 балів. Жаростійкість: 9 балів. Стійкість до вилягання в польових умовах: 9 балів.

МЕРКУРІЙ

сорт соризу для виробництва біоетанолу

Рослини заввишки 120-130 см. Вегетаційний період 110 днів. Продуктивна кущистість 2,5 стебла. Волоть нещільна. Маса 1000 насінин 37,2 г. Скловидність ендосперму 50 %. Твердість ендосперму 24 стандартних одиниць. Вміст білка в зерні 12,4 %. Вміст крохмалю 72,4 %. Вихід крупи 80 %. Стійкість до ураження

сажкою 100 %. Продуктивність до 9,5 т/га зерна. За 9-ти бальною шкалою темп початкового росту: 8 балів. Екструзивна здатність зерна: 5 балів. Стійкість до посухи: 8 балів. Жаростійкість: 9 балів. Стійкість до вилягання в польових умовах: 9 балів.

СОРГО ЦУКРОВЕ (*Sorghum saccharatum* (L.) Pers):

МЕДОВИЙ F1

на силос, зелену масу, біоенергетичного напрямку використання

Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний гібрид. На богарі забезпечує 40-60 т/га листостеблової маси, а на зрошенні – до 80-85 т/га; вміст розчинних вуглеводів у соку стебел 13-15 %; середньостиглий, з вегетаційним періодом до початку молочно воскової стиглості зерна 100-110 діб; холодостійкий у період проростання насіння; стійкий до вилягання, придатний для механізованого збирання; не уражується хворобами, слабо ушкоджується попелицею.

Апробаційні ознаки: високорослий (240-270 см), з середньою облистяністю (12-13 листків на стебло). Кущистість 3-4 стебла на рослину. Стебла товсті (20-22 мм), з соковитою серцевиною. Волоть середня (завдовжки близько 20 см), прямостояча, еліпсоподібної форми, від червоно-чорного до чорного кольору. Довжина ніжки 10-15 см. Зернівки середні, на 3/4 закриті лускою з малими остюками, на 3/4 скловидні, з малим зародком та антоціановим забарвленням скловидного ендосперму.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружних сходів потребує ви рівняного поля та висіву насіння у вологий ґрунт на глибину 5-6 см. Кращий спосіб сівби – широкорядний. Оптимальна густота (при вирощуванні на фураж) для півдня України 75-80 тисяч рослин/га, для Лівостепу 100-120 тис. рослин/га (на час збирання врожаю).

МАМОНТ F1

для біоенергетичних цілей та на фураж

Господарські та біологічні характеристики: рекомендується для вирощування на силос і зелену масу, а також для отримання солодкого соку та продуктів його переробки (сироп, спирт тощо) та твердого палива (пеллети, брикети тощо); високоврожайний, у богарних умовах забезпечує 50-60 т/га листостеблової маси, а при зрошенні та сприятливих умовах до 150 т/га (15-25 т/га сухих речовин); вміст розчинних вуглеводів в соку стебел 15-18 %; максимальний урожай 258 т/га отримали в 2016 році на зрошенні, в дослідках ТОВ «Сорго Україні» в умовах Маріуполя, Донецької обл. вміст сухих речовин в соку стебел складав майже 20 %.

Середньостиглий, з періодом до технологічної стиглості 90-100 днів; високорослий (250-380 см), середня облистяність (12-13 листків на стебло). Кущистість 3-4 стебла на рослину. Стебла товсті (20-25 мм), серцевина соковита; холодостійкий в період проростання насіння; стійкий до вилягання при тривалому перестой на корені, придатний для механізованого збирання; не уражується хворобами, слабо ушкоджується попелицею; характеризується економічно вигідним насінництвом.

Апробаційні ознаки: гібрид першого покоління, високорослий (270-420 см), стебла середньооблистяні (12-13 листків на стебло), товсті (20-25 мм), серцевина соковита. Кущистість 2-5 стебел на рослину. Волоть обернуто-конусоподібної форми, дуже нещільна, коричневого кольору, безоста. Зернівки середні, на 75-100 % закриті лусками, коричневі. Маса 1000 насінин 25-30 г.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружних сходів потребує діб ре вирівняного поля та висіву насіння у вологий ґрунт на глибину 5-6 см. Кращий спосіб сівби – широкорядний. Оптимальна густина при вирощуванні на фураж для півдня України до 100 тисяч рослин/га, для Лісостепу і Полісся 120-150 тисяч рослин/га (на час збирання врожаю). Посіви для одержання солодкого соку повинні мати меншу густоту на 15-20 %.

ЗУБР F₁

для біоенергетичних цілей та на фураж

Господарські та біологічні характеристики: рекомендуються вирощувати для отримання солодкого соку та продуктів його переробки (сироп, спирт тощо), біогазу та твердого палива (пелети, брикети тощо), а також на силос і зелену масу; високоврожайний, у богарних умовах забезпечує 50-60 т/га листостеблової маси, а при зрошенні та сприятливих умовах до 150 т/га (15-25 т/га сухих речовин); вміст розчинних вуглеводів у соку стебел 15-18 %. Середньостиглий, з періодом до технологічної стиглості 90-100 діб; високорослий (250-380 см), середня облистяність (12-13 листків на стебло). Кущистість 3-4 стебла на рослину. Стебла товсті (20-25 мм), серцевина соковита; холодостійкий в період проростання насіння; стійкий до вилягання при тривалому перестой на корені, добре придатний для механізованого збирання; не уражується хворобами, слабо пошкоджується попелицею.

Апробаційні ознаки: гібрид першого покоління, високорослий (270-420 см), стебла середньооблистяні (12-13 листків на стебло), товсті (20-25 мм), серцевина соковита. Кущистість 2-5 стебел на рослину. Волоть обернуто-конусоподібної форми, дуже нещільна, коричневого кольору, безоста. Зернівка середня, на 75-100 % закрыта лускою, коричнева. Маса 1000 насінин 25-30 г.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружних сходів потребує добре вирівняного поля та висіву насіння у вологий ґрунт на глибину 5-6 см. Кращий спосіб сівби – широкорядний. Оптимальна густина при вирощуванні на фураж для півдня України до 100 тисяч рослин/га, для Лісостепу і Полісся 120-150 тисяч рослин/га (на час збирання врожаю). Посіви для одержання солодкого соку повинні мати меншу густоту на 15-20 %.

ВЕРБЛЮД F₁

для біоенергетичних цілей та на фураж

Господарські та біологічні характеристики: Отриманий від схрещування стерильної лінії сорго цукрового та запилювача сорго віничне. Стерильний гібрид. Врожай зеленої маси 45-60 т/га (15-20 т/га сухої речовини); вміст розчинних вуглеводів в соку стебел 18-20 %, висота головного стебла 250-350 см; продуктивна кущистість 2,5-3,0; діб до технологічного збирання зеленої маси – від 70 діб і до заморозків; стійкість до вилягання 9 балів; стійкість до засухи 9 балів; стійкість до бактеріозу 9 балів.

Апробаційні ознаки: гібрид першого покоління, високорослий (250-350 см) стебла середньооблистяні (12-13 листків на стебло), товсті (20-25 мм), серцевина соковита. Кущистість 2-3 стебла на рослину. Волоть обернуто-конусоподібної форми, дуже нещільна, коричневого кольору, безоста. Волоть стерильна і зерна не утворює, але в разі запилення – зернівка середня на 75-100 % закрыта лускою, коричнева.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружних сходів потребує добре вирівняного поля та висіву насіння у вологий ґрунт на глибину 5-6 см. Кращий спосіб сівби – широкорядний. Оптимальна густина при вирощуванні на фураж для півдня України до 100-120 тисяч рослин/га, для Лісостепу і Полісся – 120-150 тисяч рослин/га (на час збирання врожаю). Посіви для одержання солодкого соку повинні мати меншу густоту на 15-20 %.

ЖИРАФ

міжвидовий стерильний гібрид технічного напрямку використання зеленої маси

Господарські та біологічні характеристики: Отриманий від схрещування стерильних ліній сорго цукрового та запилювача сорго віникового. Рекомендується для вирощування на силос і зелену масу, а також для отримання солодкого соку та продуктів його переробки (сироп, спирт, тощо) та твердого палива (полети, брикети тощо). Високоврожайний, у богарних умовах забезпечує 50-60 т/га листостеблової маси, а при зрошенні та сприятливих умовах – до 150 т/га (15-25 т/га сухих речовин). Вміст розчинних вуглеводів в соку стебел 15-18 %. Середньостиглий, з періодом до технологічної стиглості 90-100 діб. Високорослий (250-380 см), середня облистяність (12-13 листків на стебло).

Кущистість 3-4 стебла на рослину. Стебла товсті (20-25 мм), серцевина соковита. Холодостійкий в період проростання насіння. Стійкий до вилягання при тривалому перестої на пні, добре придатний для механізованого збирання. Не уражується хворобами, слабо пошкоджується попелицею. Характеризується економічно вигідним насінництвом.

МУЛ

міжвидовий стерильний гібрид технічного напрямку використання зеленої маси

Господарські та біологічні характеристики: Отриманий від схрещування стерильної лінії сорго цукрового з сорго вініковим Буйвіл. Проходить державну експертизу з 2025 року. Рекомендується для вирощування на силос і зелену масу, а також для отримання солодкого соку та продуктів його переробки (сироп, спирт, тощо) та твердого палива (полети, брикети тощо). Високоврожайний, у богарних умовах забезпечує 50-60 т/га листостеблової маси, а при зрошенні та сприятливих умовах – до 150 т/га. (15-25 т/га сухих речовин). Вміст розчинних вуглеводів в соку стебел 15-18 %. Середньостиглий, з періодом до технологічної стиглості 90-100 діб. Високорослий (250-380 см), середня облистяність (12-13 листків на стебло). Кущистість 3-4 стебла на рослину. Стебла товсті (20-25 мм), серцевина соковита. Холодостійкий в період проростання насіння. Стійкий до вилягання при тривалому перестої на пні, добре придатний для механізованого збирання. Слабо уражується хворобами та слабо пошкоджується попелицею.

СОРГО СУДАНСЬКЕ (*Sorghum sudanense* Pers.):

ОДЕСЬКА 221

Господарські та біологічні характеристики:

- ✓ сорт сорго суданського. Для вирощування на зелену масу та сіно;
- ✓ високоврожайний, з рівним травостоєм. Середній урожай сухої речовини у богарних умовах дорівнює 9,12-13,9 т/га. Вміст білка 6,8-9,6 %. Максимальний урожай сухої речовини (17,99 т/га) отримано в Дніпропетровській області;
- ✓ середньостиглий, з вегетаційним періодом до збирання на зелену масу та сіно 45-60 діб, до повної стиглості зерна – 110-120 діб;
- ✓ характеризується економічно вигідним насінництвом. Середній урожай насіння 1,84-1,96 т/га;
- ✓ посухостійкий, з високою енергією відростання; холодостійкий в період проростання насіння; стійкий до вилягання, придатний для механізованого збирання;
- ✓ стійкий до ураження хворобами, слабо ушкоджується попелицею.

Апробаційні ознаки: рослини заввишки 150-180 см, з середньою кущистістю (12-15 стебел на куш), доброю, рівномірною облистяністю (30-36 %). Серцевина стебла соковита. Листки широколінійної форми, середньої цупкості. Волоть помірної щільності, напівтиснута. Насіння овально-ромбовидної форми, верхівка насіння повністю закрита лусками. Маса 1000 насінин 14-17 г.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружніх сходів потребує вирівняного поля та висіву насіння у вологий ґрунт на глибину 5-6 см. Кращий спосіб сівби на кормові цілі – суцільний. Оптимальна густина в умовах Південного Степу України 900-1000 рослин/га.

ДАЧНЕНСЬКЕ 221

Господарські та біологічні характеристики: Створений шляхом масового добору високопродуктивних соковито-стеблових форм із гібридної популяції. Рекомендується для вирощування на зелену масу та сіно. Високоврожайний, у богарних умовах середній урожай сухої речовини сягає 9,0-12,0 т/га. Вміст білка 6,8-9,0 %.

Середньостиглий, з вегетаційним періодом до збирання на зелену масу та сіно 45-60 діб, до повної стиглості зерна – 105-115 діб. Характеризується економічно вигідним насінництвом. Середній урожай насіння сягає 1,8-2,23 т/га. Рослини висотою 160-200 см, кущистість середня, облистяність добра – 30-35 %, рівномірна. Листки широколінійної форми, середньої грубості, серцевина стебла соковита. Посухостійкий, з високою енергією відростання. Травостій рівний. Холодостійкий в період проростання насіння. Стійкий до вилягання, добре придатний для механізованого збирання. Сорт стійкий до ураження хворобами, слабо пошкоджується попелицями.

Апробаційні ознаки: рослини заввишки 160-200 см, з середньою кущистістю (12-15 стебел на куш), доброю, рівномірною облистяністю (30-36 %). Серцевина стебла соковита. Листки широколінійної форми, середньої цупкості. Волоть помірної щільності, напівтиснута. Насіння овально-ромбовидної форми, верхівка насіння повністю закрита лусками. Маса 1000 насінин 14-17 г.

Агротехнічні вимоги: для одержання дружніх сходів потребує вирівняного поля та висіву насіння у вологий ґрунт на глибину 5-6 см. Кращий спосіб сівби на кормові цілі – суцільний. Оптимальна густина в умовах Південного Степу України 900-1000 рослин/га.

ВИСНОВКИ

За роки селекції соргових культур в Селекційно-генетичному інституті створено понад 40 оригінальних сортів та гібридів різного призначення, в тому числі перший в Україні високоцукристий гібрид Медовий, перший сорго-суданковий гібрид Одеський 55, синтетичні сорти нового типу сорго зернового, суданського та соризу з широким спектром використання продукції.

За результатами досліджень створено на фертильній основі близько 100 F₁ за участі сорго цукрового та суданського, та близько 200 F₁ - сорго звичайного та соризу.

Для підтримання генофонду та продовження селекційного процесу по всім видам соргових культур виділені оригінальні зразки та донори цінних ознак для забезпечення різних напрямків селекції.

Створені низькорослі, соковито-стеблові форми вінікового сорго з товстим стеблом та високою куцистістю, які забезпечать високий гетерозис по урожаю зеленої маси за рахунок товстого стебла та підвищеної куцистості.

Створені нові стерильні аналоги (різних видів сорго), які дають змогу вести селекцію гібридів з підвищеним вмістом розчинних вуглеводів в соку стебел.

На основі визначених параметрів удосконалюються методи селекції високогетерозисних гібридів біоенергетичного напрямку використання продукції.

Для продовження селекційної роботи в різних розсадниках виділені донори високої продуктивності, підвищеного вмісту розчинних вуглеводів, посухостійкості, жаростійкості та інших важливих ознак.

Для впровадження в виробництво біоенергетичного сорго вирощена достатня кількість насіння батьківських компонентів гібридів Медовий, Медстер, Мамонт, Зубр, Верблюди та Сохатий.

По цукровому сорго виділені лінії з високою загальною комбінаційною здатністю та відпрацьовані нові різного призначення, які забезпечують високий гетерозис у гібридів за врожаєм листостеблової маси з добрим вмістом зерна, а також стерильні форми.

Зроблена оцінка 50 стерильних гібридів сорго на спроможність вирощування по індустріальній технології, без застосування антидоту Концеп III, та виділені кращі по продуктивності, вмісту розчинних вуглеводів в соку стебел та іншим важливим ознакам.

Зроблена оцінка гібридів, сортів, ліній різних видів сорго біоенергетичного призначення, по стійкості до гербіциду Тізер та Примекстра голд TZ.

Створений різноманітний матеріал різних видів сорго: низькорослі та високорослі, соковитостеблові та сухостеблові, одностеблові та з підвищеною куцистістю та ін., для продовження селекційного процесу в різних напрямках використання продукції.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

В якості батьківських компонентів (стерильних ліній) доцільно використовувати лінії сорго звичайного – Гаолян 4088А, Одк79А, Одк305А, Одк4305А, що забезпечить високу економічну ефективність насінництва та прискорить впровадження гібридів в виробництво.

В якості лінії запилювача біоенергетичного сорго краще застосовувати створені нами соковитостеблові лінії вінікового сорго з підвищеним вмістом розчинних вуглеводів в соку стебел, такі як Буйвіл та ОдВ4048.

Для виявлення закономірностей впливу виду сорго, яке використовується в якості батьківського компонента, на урожай зеленої маси та вміст сухих речовин в соку стебел, при використанні ґрунтового гербіциду Тізер та Примекстра голд TZ, проти злакових бур'янів, доцільно продовжити ці дослідження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Черчель В.Ю., Дзюбецький Б.В., Кирпа М.Я., Яланський О. В. [та ін.]. Каталог сортів та гібридів: науково-методичні рекомендації. Дніпро: ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2021. 132 с.
2. Соргові культури: технологія, використання, гібриди та сорти: методичні рекомендації /укладачі: Черенков А. В., Шевченко М. С., Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю., Яланський О. В. [та ін.]. Дніпропетровськ, 2011. 64 с.
3. Щербаков В.Я. Зернове сорго. Київ: Вища школа, 1983. 192 с.
4. Дремлюк Г. К., Гамандій В.Л. Багатогранна культура. Насінництво: науково-виробничий журнал. К.: Селекційно-генетичний ін-т, Український ін-т експертизи сортів рослин. «Колобів», 2011. №4 (100). С. 14-21.
5. Шепель М.А. Основні напрямки та результати селекції і насінництва гібридного сорго в умовах півдня України та північного Кавказу: автореферат дис. док. с.-г. наук: 06.01.05. Одеса, 1981. 46 с.
6. Дремлюк Г.К. Тайна стратегія селекції сорго: наукове дослідження. Одеса: Астропринт, 2016. 36 с.

7. Дремлюк Г.К. Сорго на зламі епох: прийоми і методи селекції. Одеса, 2008. 244 с.
8. Рекомендації по вирощуванню сорго в степовій зоні Української РСР. Київ: Урожай, 1977. 102 с.
9. Методика проведення експертизи на відмінність, однорідність і стабільність / Український Інститут експертизи сортів рослин. Київ. 2009. С. 5–18.
10. Дремлюк Г. К., Верещинський А.П. Крупа соризу як сировина для харчових концентратів. Харчова промисловість. №9, 2002. С. 76-78.
11. Дремлюк Г. К. СОРИЗ – культура третього тисячоліття: монографія Одеса, 2001. 121 с.
12. Дремлюк Г. К. Застосування збагачуючих схрещувань в селекції зернового сорго на основі ЦМС. Наук.-тех. бюл. ВСГІ. Одеса, 1979. Вип. 34. С. 13-16.
13. Дремлюк Г. К. Класифікація зернового сорго за фенотипом та її роль в селекції. Селекція і насінництво. 1981. №10. С. 10-12.
14. Дремлюк Г. К., Гамандій В.Л., Гамандій І.В. Селекція соргових культур – міцна нитка в історії інституту. Зб. наук. пр. СГІ-НЦНС. Вип. 20(60), 2012. Одеса: СГІ-НЦНС. С. 132-141.
15. Дремлюк Г. К. Селекція високогетерозисних синтетичних сортів сорго на основі ЦМС. Генетичні та методичні аспекти селекції с.-г. рослин і тварин. Матер. Всесоюз. наради. Київ: Наукова думка, 1983. С. 29-32.
16. Дремлюк Г.К., Гамандій В.Л. Селекція сорго на ранньостиглість. Наук.-тех. бюл. ВСГІ. Одеса, 1982. № 4(46). С. 15-17.
17. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 12. С. 38-41.
18. Архипенко Ф.М., Слюсар С.М. Сорго – перспективи вирощування. Агроном. 2006. № 4 (14). С. 82-83.
19. Базалій В.В., Бойко М.О., Алмашова В.С., Онищенко С.О. Рослинницькі аспекти та агроекологічні засади вирощування сорго зернового на Півдні України. Таврійський науковий вісник: науковий журнал. 2015. Вип. 91. Херсон: Грін Д.С., С.3-6.
20. Бойко М.О. Вплив густоти посіву та строків сівби на продуктивність гібридів сорго зернового в умовах Півдня України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2016. Вип.3 (91). С. 96-104.
21. Бритвин В.В., Болдирева Л.Л. Сорго як сировина для виробництва біоетанолу. Наукові праці південного філіалу НУБіП «Кримський агротехнологічний університет». 2013. №1. С. 18-26.

22. Гамандій В.Л., Дремлюк Г.К. Господарствам Півдня час розширювати посіви сорго. The Ukrainian Farmer. 2012. №2. С. 12-13.
23. Дремлюк Г.К., Гамандій В.Л., Гамандій І.В. Основні елементи технології вирощування сорго. Посібник українського хлібороба. 2013. №3 С. 274-277.
24. Каленська С.М., Гринюк І.П. Вплив доз мінеральних добрив та сортових особливостей на вихід цукру та біоетанолу із сорго цукрового в умовах Правобережного Лісостепу України. Зб. наук. пр. ІБКПБ. 2012. Вип.15. С. 202-206.
25. Сиволап Ю.М., Кожухова Н.Е., Шевчук Г.Ю. Молекулярно-генетична ідентифікація та реєстрація ліній, сортів, гібридів сорго: методичні рекомендації. Одеса: Інтерпринт, 2010. 12 с.
26. Шевчук Г.Ю. Молекулярно-генетичне різноманіття видів роду *Sorghum* Півдня України. Автореф... канд. біолог. наук. Київ: Інтерпринт, 2012. 20 с.
27. Ковальчук В.П., Григоренко Н.О., Костенко О.І. Цукрове сорго – цукровмісна сировина та потенційне джерело енергії. Цукрові буряки. 2009. № 6. С. 6-7.
28. Методика проведення інспектування сортових посівів кукурудзи та сорго. Київ-Одеса, 2009. 29 с.
29. Крайсвітній П.А., Рій О.В., Кулик М.І. Енергетичні культури для отримання біопалива: додатковий прибуток для господарств. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2010. № 12. С. 40-43.
30. Курило В.Л., Григоренко Н.О., Марчук О.О., Фуніна І.Р. Продуктивність сорго цукрового (*Sorghum saccharatum* (L.) Pers.) залежно від сортових особливостей та різної густоти стояння рослин. Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин. 2013. №3. С. 8-12
31. Лапа О.М. Зернове сорго в умовах України. ТОВ «Сингента», 2012. 48 с.
32. Лапа О.М., Культура сорго. Посібник українського хлібороба. 2010. С. 7-11.
33. Липовий В. Г. Фотосинтетична продуктивність сорго цукрового залежно від елементів технології вирощування. Сільське господарство та лісівництво. 2017. №7 (Т. 1). С. 52-57
34. Луцько Г., Каранда Т. Сорго – відповідь екстремальній посуші. Пропозиція. 2013. № 1. С. 44-46.
35. Маслак О. Перспективне сорго. Агробізнес сьогодні. К.: 2011. №11 (210). С. 12-15.
36. Маслак О. Ринок сорго в Україні і світі. Агробізнес сьогодні. 2012. №11. С. 14-18.

38. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури). / За ред. В. В. Волкодава. Київ, 2001. 69 с.
39. Кириченко Л., Роженко В., Філоненко Л. [та ін.]. Нове застосування цукрового сорго. Агробізнес сьогодні. 2012. №3. С. 8-11.
40. Основні тенденції ринку сорго: Україна та світ. Зберігання і переробка зерна. 2006. № 7. С. 11-15.
41. Петричук Л.І. Агробіологічні основи формування високопродуктивних агроценозів сорго цукрового в умовах Південного Степу: автореферат дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09. Херсон, 2015. 20 с.
42. Проведення передпосівного обробітку ґрунту і сівби насіння цукрового сорго: метод. реком. [за ред. Роїка М.В.]. Київ: ІБКіЦБ, 2012. 15 с.
43. Курило В.Л. Продуктивність сортів та гібридів сорго цукрового залежно від рівня удобрення. Цукрові буряки: Всеукраїнський науково-виробничий журнал. Київ: АТЗТ «Атопол». 2012. №5 (89). С. 11-13
44. Рудник–Іващенко О.І., Сторожик Л.І. Стан і перспективи соргових культур в Україні. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2011. Вип.10. С. 98-206.
45. Самойленко А., Самойленко В. Соргові культури в стабілізації виробництва кормів / Пропозиція. 2011. № 2. С. 39-40.

М54 **Методологія** селекції та особливості технології вирощування сортів і гібридів соргових культур фуражного, харчового та біоенергетичного використання : науково-методичні рекомендації / авт.: В. Л. Гамандій, Б. Ф. Вареник, Є. О. Домарацький [та ін.] ; відп. за вип. В. М. Соколов ; СГП-НЦНС. — Одеса : Астропринт, 2025. — 60 с.

ISBN 978—617—8569—25—9

У методичних рекомендаціях викладено біологічні особливості та комплекс агротехнологічних заходів, пов'язаних із вирощуванням соргових культур. Розроблено методологію удосконалення методів селекції щодо створення сортів і гібридів соргових культур фуражного, харчового та біоенергетичного використання. Надано опис сортів та гібридів соргових культур селекції СГП-НЦНС.

Методичні рекомендації розраховані на науковців установ Національної академії аграрних наук, керівників та спеціалістів насіннєвих компаній та інших сільськогосподарських підприємств різних форм власності.

УДК 633.854.78:631.527(07)

Наукове-виробниче видання

ГАМАНДІЙ Василь Леонідович
ВАРЕНИК Борис Федорович
ДОМАРАЦЬКИЙ Євгеній Олександрович
та інші

**МЕТОДОЛОГІЯ СЕЛЕКЦІЇ
ТА ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ І ГІБРИДІВ
СОРГОВИХ КУЛЬТУР ФУРАЖНОГО, ХАРЧОВОГО
ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

Науково-методичні рекомендації

Відповідальний за випуск
СОКОЛОВ Вячеслав Михайлович

Надруковано з готового оригінал-макета
в авторській редакції

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 3,49.
Тираж 300 прим. Зам. № 402 (104).

Видавництво і друкарня «Астропринт»
65091, м. Одеса, вул. Разумовська, 21
Тел.: (0482) 37-14-25, 33-07-17, (048) 7-855-855
e-mail: astro_print@ukr.net; www.astroprint.ua

Свідцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1373 від 28.05.2003 р.

