ЮЖНЫЙ ФИЛИАЛ НУБиП УКРАИНЫ

«КРЫМСКИЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет технологии производства, хранения и

переработки продукции растениеводства

Кафедра растениеводства, селекции, семеноводства, агроинформационных технологий и систем

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

**ИЗУЧЕНИЕ РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ**

**сорго-суданковых гибридов**

специальность 6.130100 – «Агрономия»

квалификация – технолог по агрономии

МАРТЕМЬЯНОВ ДМИТРИЙ МИХАЙЛОВИЧ

Руководитель:

к. с. – х. наук, доцент Л.Л. Болдырева

Консультанты:

по экономической части

к. э. наук, доцент Н.П. Хохоля

по охране труда к. т. наук, доцент Г.Г. Клиценко

Нормоконтролер

д. биол. наук, профессор Л.А.Бугаенко

Симферополь 2009

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Ботаническая характеристика сорго

1.2 Биологические особенности сорго

1.3 Состояние изученности вопроса у сорго-суданковых гибридов

1.4 Использование эффекта гетерозиса в селекции новых гибридов

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1 Почвенный покров

2.2 Климат

2.3Метеорологические условия в годы проведения опытов

3 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ

3.1 Методика исследований

3.1 Условия проведения опытов

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1 Гетерозис по морфологическим признакам

4.2 Гетерозис по урожайности сорго-суданковых гибридов

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО-СУДАНКОВЫХ ГИБРИДОВ

6 ОХРАНА ТРУДА

ВЫВОДЫ

**ВВЕДЕНИЕ**

Для хозяйств различной формы собственности основой дальнейшего развития животноводства и формирования прочной и полноценной кормовой базы в летний и зимний периоды является увеличения площадей под кормовыми культурами и повышения их урожайности. Важный резерв кормопроизводства - выявление наиболее продуктивных культур для использования в зеленом конвейере (как орошаемом, так и на суходоле). Такой культурой могут быть сорго-суданковые гибриды и сорта суданской травы.

Сорговые культуры отличаются высокой пластичностью и при соответствующем наборе сортов, гибридов, правильной агротехнике, обеспечивают высокие и устойчивые урожаи, в богарных условиях от 250 до 600 ц/га, при орошении от 1200 до 1800 ц/га.

В засушливых районах, где другие кормовые культуры не дают удовлетворительного урожая из-за недостатка влаги и засоления почв, сорго-суданковые гибриды при надлежащей агротехнике могут обеспечить постоянные и высокие урожаи.

В хозяйстве суданская трава и сорго-суданковые гибриды позволяют увеличить период использования зеленого конвейера до 210 дней.

За последние годы в практике возделывания сорговых культур произошли изменения. Выведены и внедрены в сельскохозяйственное производство новые сорта и гибриды, обладающие высокой урожайностью и качеством зеленой массы.

В настоящее время проводятся исследования по выявлению наиболее продуктивных сорго-суданковых гибридов в условиях нашей зоны, которые проявляют высокий эффект гетерозиса в сравнении с родительскими формами и стандартом.

Эта работа проводилась до 2007-2008 гг. на кафедре растениеводства, селекции, семеноводства, агроинформационных технологий и систем Южного филиала НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет» в соответствии с тематическим планом университета по теме: 9.1.1. «Создать высокопродуктивные сорта и гибриды сорговых культур».

Полученные данные исследований легли в основу данной дипломной работы.

1. **ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

Одной из культур, получивших широкое распространение в сельском хозяйстве, является сорго. Выведение и внедрение в производство новых сортов и гибридов этой культуры, отвечающих требованиям интенсивной технологии, является важной задачей науки и практики. Вследствие генетической неоднородности родительских форм, сорго-суданковые гибриды обладают исключительным эффектом гетерозиса. По этому показателю они занимают одно из первых мест среди других кормовых культур. ( И.В.Макаров, 1987 г.).

Однако в настоящее время, несмотря на ценные биологические особенности, большие потенциальные возможности и перспективы в использовании, сорго и гибриды этой культуры пока занимают небольшие площади в производстве, главным образом, из-за недостаточно налаженного семеноводства, несовершенства технологии возделывания, сушки и хранения семян, малого выбора раннеспелых сортов. Поэтому важным условием расширения посевных площадей, повышения урожайности сорго и улучшения его качества является выведение высокопродуктивных гибридов, приспособленных к возделыванию в конкретных условиях. (Н.А.Шепель, 1985 г.).

* 1. **Ботаническая характеристика сорго-суданковых гибридов**

Корневая система у сорго-суданковых гибридов, как и у всех мятликовых растений, мочковатая. Прорастают сорго-суданковые гибриды, как и все хлеба второй группы, одним корешком, который в первое время, до образования 3-4 листа, интенсивно ветвится, образуя множество боковых корешков, покрытых волосками, и до появления вторичных корней служит основным органом почвенного питания растений. Через 4-8 дней после появления всходов четко обозначается узел кущения. Из узла кущения развиваются мощные пучки придаточных корней, которые расходятся в разные стороны на 60-130 см, проникая в глубину на 250-300 см. Корневая система сорго-суданковых гибридов хорошо развита. Она располагается в почве в два яруса. Первый ярус охватывает толщу почвы до 75 см. В этом слое почвы располагаются: эпикотильные, узловые корни, уходящие в сторону от растения под углом 35-55º и воздушные корни. Второй ярус корней охватывает толщу почвы от 75 см и глубже. В нем располагаются зародышевый и узловые корни, уходящие вертикально вниз. Рост корней у сорго-суданковых гибридов протекает неравномерно. Можно выделить три периода: первый – интенсивный рост зародышевого корня, второй – рост узловых корней и третий – наиболее интенсивный рост воздушных корней. Воздушные корни у растения растут медленнее, чем все другие типы корней. Их среднесуточные приросты не превышают 1,22 см. Растут эти корни до конца жизни растения, хорошо ветвятся в почве. Приросты опорных корней в последний месяц жизни растения бывают большими, чем у узловых корней, уходящих в сторону. У всех типов корней отмечается интенсивное нарастание массы в первый период вегетации. Надземная часть растения в это время растет медленно. Только после образования мощной корневой системы начинается интенсивное развитие надземной части растения. Вследствие такой разветвленности и глубины проникновения корневая система способна использовать влагу и питательные вещества из глубоких горизонтов почвы. Таким образом, эта способность корневой системы дает возможность получать гарантированные урожаи при самых сильных засухах. (Я.И.Исаков, 1982 г.). Исследованиями (В.И.Тараненко, 1969 г.) установлено, в фазу полной спелости одна весовая часть корня сорго вскармливает 10,6 весовых частей надземной массы.

Стебли сорго-суданковых гибридов прямостоячие, бледно-зеленые, гладкие, тонкие, у некоторых гибридов (сорго-суданковых) заполнены сочной сердцевиной с различной степенью сахаристости (6-15%) и разделены на междоузлия, число которых зависит от вида культуры и его сорта. Отмечена (А.В.Алабушевым, 1989 г.) прямая зависимость между количеством междоузлий и вегетационным периодом. Число междоузлий на главном стебле генотипически обусловлено и является устойчивым признаком. Раннеспелые сортообразцы имеют наименьшее количество междоузлий - 7-10, среднеспелые 11-15 и позднеспелые 16-25, длина которых от 0,5-2 см в нижней части, до 40 см и более в верхней части стебля в зависимости от вида и сорта. В междоузлии имеется продолговатое желеобразное углубление со стороны выхода пластинки листа, от стебля, прикрываемое влагалищем листа. В углублении формируются и выходят из раструба листа боковые ветви. От нижнего узла (узел кущения) отходят вторичные корни, от второго и третьего узлов стебля отходят воздушные корни. Сорго-суданковые гибриды обладают высокой кустистостью – от 1 до 30 стеблей. Высота растений в зависимости от условий возделывания, климатических условий и проявления гетерозиса достигает 2-3 метров и более.

Лист ланцетовидной формы состоит из влагалища и листовой пластины. Влагалищная часть листа плотно охватывает часть или все междоузлие, а у низкорослых сортов даже другие междоузлия, защищая стебель от неблагоприятных условий, и придает ему прочность. Листья расположены поочередно с двух сторон. Количество их зависит, главным образом, от сорта и от условий выращивания. Так, у раннеспелых сортов 7-10 листьев, среднеспелых 11-16, позднеспелых 16-25 и больше. (Н.А.Шепель, 1989 г.). Листья не имеют ушек, язычок маленький, листовая пластинка сидячая, широколанцетная, гладкая, длинная (40-80 см), широкая (5-14 см) с цельными острыми краями. Жилкование листа продольное. Центральная жилка делит пластинку листа на две равные части: с нижней стороны она утолщенная, в верхней – слегка вогнутая. Средняя часть пластинки листа растет более медленно, чем края, поэтому лист имеет волнистую поверхность, большую упругость и сопротивляемость ветру. Лист - наиболее важный орган, в котором происходят главные жизненные процессы растений, а именно: фотосинтез, дыхание, транспирация. Средняя площадь листовой поверхности одного растения равна 290 см с колебаниями от 200 до 390 см . Внешняя сторона листа покрыта кожицей, клетки которой лежат почти параллельными рядами длиной в 4-5 раз больше ширины. Покровные ткани листьев сорго-суданковых гибридов имеют четко выраженную ксероморфную структуру. Листья сорго-суданковых гибридов в очень жаркие дни покрываются налетом, что предохраняет от излишнего испарения (Л.И.Знаменский, 1961 г.). Листья являются наиболее ценной частью растений при использовании сорго-суданковых гибридов на зеленый корм, поэтому сорта, у которых много листьев более ценны в кормовом отношении.

Соцветие у сорго-суданковых гибридов – метелка, имеющая большое количество форм (цилиндрическая, овальная, округлая, яйцевидная, веретеновидная, пирамидальная и др.), по плотности (рыхлая, развесистая, сжатая, комовая) и окраски (белая, черная, коричневая, оранжевая и др.). Длина метелок колеблется от 15 до 70 см. Главная ось метелки бывает длинная (стержневая) или укороченная (бесстержневая). Указанные выше параметры являются важными морфологическими признаками при определении групп, видов и сортов. Каждая ветвь метелки, отходящая от главной оси, несет ветви второго, третьего, четвертого и т.д. порядков. Ветви по длине бывают разные, в зависимости от этого метелки имеют разнообразную форму и плотность, свойственную тому или иному сорту и виду. Признаки метелки более четко вырисовываются в фазе цветения. Величина метелок изменяется в зависимости от густоты растений. Веточки последнего порядка на концах несут колоски, которые к метелке располагаются с боков попарно. Один – сидячий, обоеполый, плодущий, другой – мужской (бесплодный) на короткой ножке. При тройчатом расположении на концах веточек один из них сидячий, обоеполый, плодущий, два других – мужские (бесплодные). В каждом колоске под развивающимся цветком находится чешуйка недоразвившегося цветка. Каждый плодущий колосок имеет две колосковые выпуклые, блестящие чешуи, которые охватывают как плодущий, так и бесплодный колоски. Обоеполый цветок имеет две цветочные тонкие, прозрачные чешуи ( нижняя может быть с остью или без ости), три тычиночных нити с прикрепленными пыльниками и пестик, состоящий из верхней одногнездной завязи и двух хорошо развитых рылец. В однополых мужских колосках, растущих на коротких ножках, наружные чешуи мягкие, кожистые с четко выраженными жилками.

Соцветие у сорго-суданковых гибридов образуется в зависимости от скороспелости сорта: у раннеспелых через 45-55 дней, у среднеспелых – 60-65 дней, у позднеспелых – 75-100 дней после всходов. Выметывание метелок зависит и от условий выращивания. В жаркую сухую погоду метелки появляются раньше, чем в прохладную и влажную. Цветение метелки начинается на 2-6 день после выметывания с верхней части метелки, постепенно перемещаясь книзу. Цветковые чешуи раскрываются, тычинки и перистые рыльца высовываются одновременно наружу. Пыльники по мере созревания меняют окраску от светло-желтой до коричневой. После созревания они лопаются и высвобождают облако легкой пыльцы, которая с помощью ветра переносится на рыльца цветков других растений порой на значительные расстояния. Таким образом, осуществляется процесс оплодотворения путем переопыления.

Сорго-суданковые гибриды, как и сорго, являются факультативными перекрестноопыляющимися растениями. Растения выделяют очень большое количество пыльцы, на отдельных метелках может развиваться до 100 млн. пыльцевых зерен. Установлено, что данные растения переопыляются в основном в пределах своего сорта по принципу избирательности в оплодотворении. Возможно опыление в пределах одного растения, т.е. самоопыление. Но это происходит в основном в силу необходимости. Однако на практике это имеет очень большое значение в сильно засушливых районах страны, где в жаркую сухую погоду пыльца погибает в воздухе, и перекрестного опыления цветков не происходит, но тем не менее, урожай от этого значительно не страдает.

Раскрываются цветки главным образом в ранние утренние часы по типу «взрыва», а именно, за 5-10 минут почти одновременно открывается большое количество цветков. Следующий «взрыв» наступает ровно через сутки. После 11-12 часов цветение почти прекращается. Наибольшее количество распустившихся цветков приходится на 3-4 день. Продолжительность цветения – 6-10 дней в зависимости от температуры воздуха: чем выше температура, тем быстрее проходит цветение на метелке. Однополые мужские цветки играют важную роль в опылении, т. к. они совместно с двуполыми усиливают пыльцеобразование.

Важным видовым, групповым и сортовым признаком сорго-суданковых гибридов являются: форма сидячих колосков, степень их раскрытия при созревании, наличие остей, форма и окраска колосковых чешуй и наличие опушенности.

После оплодотворения завязь, разрастаясь, заполняет всю полость, образованную цветковыми и колосковыми чешуями, тем самым формируется плод – зерновка. В зависимости от сорта цветковые и колосковые чешуи либо плотно охватывают зерно, либо нет.

Зерновка по анатомическому строению существенно не отличается от строения зерен других злаков. Сверху оно покрыто наружной оболочкой, образовавшейся из стенки завязи, под которой залегает внутренняя оболочка, образовавшаяся из стенок яйцеклетки. Под внутренней оболочкой находится стекловидный роговой, богатый белком алейроновый слой. Основная часть зерновки заполнена мучнистым белым эндоспермом, преимущественно зернами крахмала, являющимися запасными питательными веществами. В нижней части зерновки, обращенной к веточкам метелки, в затемненном углублении располагается широкий и длинный зародыш со стебельком и зародышевым корешком. Зародыш от эндосперма отделяется щитком.

Количество зерна, его форма, окраска, величина очень разнообразны и зависят от сорта, гибрида и условий выращивания Количество зерен на одной метелке колеблется от 1800 – 2190 у сортов, до 3000-5600 у гибридов. Значительное количества зерна с одной метелки у гибридов - это проявление высокой степени гетерозиса. ( Н.А.Шепель, 1989 г.).

Зерно бывает по форме: овальное, яйцевидное, бочковидное, округлое, удлиненное и др.; по величине: крупное (вес 1000 зерен – 30г), среднее (вес 1000 зерен – 25г), мелкое (вес 1000 зерен – 20г); по окраске оболочки: белое, оранжевое, коричневое, бурое, кремовое и др.; по наличию пленок: пленчатое и голозерное.

**1.2 Биологические особенности**

Отношение к теплу и свету. Сорго-суданковый гибрид обладает большой пластичностью, поэтому легко приспосабливается к почвенно-климатическим условиям выращивания. Благодаря этому он имеет широкий ареал распространения – от тропических, пустынных и полупустынных климатических зон до умеренных и увлажненных широт. Это растение по своим биологическим особенностям и хозяйственно-ценным признакам является уникальным. Оно без вреда для себя может переносить очень высокие температуры. Клетки листьев не страдают от сильного солнечного перегрева и не расходуют лишнюю влагу усиленным испарением на свое охлаждение (что происходит у большинства растений).

По происхождению сорго – южное растение, поэтому оно теплолюбивое. Семена его начинают прорастать при температуре +8-10º С , но оптимальной температурой для прорастания семян, роста и развития растений считают +25-30º С (Ю.Ф.Олексенко, 1986 г.). В период от всходов до кущения, когда еще не сформировалась мощная корневая система, высокие температуры действуют на сорго-суданковые гибриды угнетающе. Во второй половине вегетационного периода высокие температуры они переносят безболезненно. Сорго-суданковые гибриды чувствительны к пониженным температурам и заморозкам, особенно в фазе цветения, когда уже при -1º С наступает гибель растений. Всходы погибают при температуре -2-3º С. Поэтому сорго-суданковые гибриды относят к поздним яровым культурам и высевают, когда среднесуточная температура почвы на глубине 10 см достигает +14-16º С Посев в непрогретую почву (7-8ºС) приводит к тому, что семена плесневеют, долго не прорастают, всходы бывают изреженными, а посев зарастает сорняками, что затрудняет и удорожает уход за всходами и значительно снижает урожай. Об этом говорят исследования, проведенные на Генической опытной станции (Н.А.Шепель, 1994 г.).

Растения этой культуры отличаются медленным ростом в начале вегетации и весьма интенсивным ростом после фазы кущения. При благоприятных условиях всходы появляются через 6-8 дней. Однако при пониженных температурах, почвенной корке, глубокой заделке семян всходы появляются на 10-15 день, а при ранних сроках сева на 20-30 день (П.М.Шорин, 1973 г.). Сумма активных температур для сорго-суданковых гибридов зависит в основном от условий выращивания и составляет 2000-3800 градусов. Наибольшая потребность в тепле у сорго наблюдается в период всходы-выметывание (1400-2100о), наименьшая в период посев-всходы (243-297о). Сорго типичное растение короткого дня (А.В.Алабушев, 1989 г.). При коротком 9 – 10 часовом дневном освещении у него настолько быстро происходят жизненные процессы развития, что даже у позднеспелых форм резко сокращается вегетационный период, ускоряется выбрасывание метелки, цветение и созревание в ней зерна. При естественном 16-17 часовом дневном освещении позднеспелые формы могут вообще не выбросить метелки, а среднепоздние удлиняют вегетационный период.

Таким образом, основной причиной нестабильности у многих линий, сортов и гибридов является их высокая реакция на продолжительность дня, температуру и другие экологические факторы среды. Поэтому перед селекционерами генетиками стоит задача создать сорго-суданковые гибриды с фотопереодически нейтральной реакцией, что позволит внедрять их в районах с высокой продолжительностью светового дня.

Отношение к влаге. Характерной особенностью сорго является способность приостанавливать свой рост в период особо неблагоприятных условий для роста и развития и оставаться в анабиотическом состоянии до тех пор, пока не наступят благоприятные условия.

Сорго-суданковые гибриды легче, чем другие культурные растения переносят воздушную и почвенную засухи, суховеи и высокие температуры. В процессе эволюции это растение выработало большую приспособляемость к недостатку влаги и экономному ее расходованию. По степени засухоустойчивости и жаростойкости оно относится к числу уникальных растений.

Транспирационный коэффициент у сорго-суданковых гибридов составляет 300. Для сравнения: у суданской травы – 340, кукурузы – 338, пшеницы – 515, ячменя – 534, овса – 600, гороха – 730, подсолнечника -895. Количество воды, необходимой для набухания семян сорго-суданковых гибридов, составляет 35% от веса семени, тогда как для кукурузы требуется 40%, для пшеницы – 60%. Если в почве сохранилось хоть немного влаги, то сорго-суданковые гибриды продолжают расти, несмотря на сильную жару и сухость воздуха (П.М.Шорин, 1976 г.).

Несмотря на то, что это засухоустойчивая культура, она сильно реагирует на орошение и дает значительную прибавку урожая (Н.А.Шепель, 1985 г.).

Отношение к почвам и засолению. Сорго-суданковые гибриды способны выдерживать повышенную концентрацию солей в почве. Именно поэтому они являются ценными растениями при освоении засоленных земель. Сорговые культуры выносят из почвы 31-75 т/га солей, в том числе вредных, таких, как хлориды и сульфаты. Сорговые культуры настолько солевыносливы, что при поливе их водой из Каспия (содержание солей в нем 4,05-8,18 г/л; тип засоления сульфатно-хлоридно-магниево-натриевый) урожай зеленой массы при поддержании порога влажности почвы на уровне 90% составил 527 ц/га (Б.Н.Малиновский, 1984 г.). Сорго-суданковые гибриды не предъявляют особых требований к почвам. Обладая мощной корневой системой, они могут давать хорошие урожаи на почвах, не пригодных для других злаков. Это позволяет использовать их в качестве первой культуры при освоении эродированных земель В.П.Ермоленко, 1982 г.).

Отношение к минеральному питанию. Положительно отзывается на улучшение условий минерального питания, особенно на бедных почвах. Для раскрытия его высоких потенциальных возможностей необходим комплекс мероприятий, в том числе и внесение сравнительно высоких доз NPK.

Ценной биологической особенностью сорго как кормовой культуры является способность его после скашивания быстро отрастать и вегетировать, вплоть до поздней осени, тогда как основная кормовая культура кукуруза дает только один укос.

Хорошо усваивая осадки на протяжении всего теплого периода времени, сорго-суданковые гибриды и суданская трава при использовании на зеленый корм и своевременном скашивании может давать два-три укоса (на орошении - четыре), обеспечивая высокие сборы зеленой.

Отрастание отавы происходит за счет развития почек, находящихся в узлах кущения и в листовых пазухах нижних стеблевых узлов, где сосредоточено наибольшее количество запасных питательных веществ.

**1.3 Использование сорго-суданковых гибридов**

Сорго-суданковые гибриды имеют важное хозяйственное значение. Благодаря высокой урожайности и пластичности они имеют перспективы в укреплении кормовой базы хозяйств всех видов собственности. Зеленая масса используется на зеленый корм, сено, сенаж, силос (Б.Н.Малиновский, 1984г.). Сорго-суданковые гибриды обладают интенсивным ростом, среднесуточный прирост зависит от фазы развития.

После укосов сорго-суданковые гибриды быстро отрастают, давая питательный корм. В 1 центнере зеленой массы содержится 0,23 кормовых единиц, до 44,4% клетчатки, 27,3% БЭВ, до 16-18% протеина, при этом в 1к.ед. содержится 100г переваримого протеина (П.М.Шорин, 1973 г.).

Из однолетних кормовых культур в зеленом конвейере выращивание сорго-суданковых гибридов является одним из экономически выгодных направлений. Они обладают способностью хорошо отрастать после скашивания, что дает возможность получать на неполивных землях 2-3, а на орошаемых – до 4 укосов зеленой массы, с урожайностью 400-500 ц/га, 1000 ц/га и более. Кроме того, норма высева семян сорго-суданковых гибридов в 4-5 раз меньше, чем у кукурузы, и почти в 10 раз меньше, чем у бобово-злаковых смесей, а урожайность существенно превышает последние (В.П.Бондаренко, 1990 г.).

В южных районах страны, где в летне-осенний период часто ощущается недостаток зеленых кормов, использование сорго-суданковых гибридов позволяет до конца октября кормить животных нежной зеленой массой (П.М.Шорин, 1973 г.).

Сорго резко увеличивает продуктивность в условиях орошения, несмотря на высокую засухоустойчивость. Способность быстро отрастать после укосов, при возделывании делает их интенсивной культурой для орошаемого земледелия. При возделывании сорго на орошение необходимо помнить, что это теплолюбивая культура. Поэтому, спешить с посевом, когда температура еще неустойчива и может периодически опускаться ниже вышеуказанных пределов, может привести к гибели семян и изреженности стеблестоя. По отношению к влаге критический период – фаза начало выметывания. В это время наиболее необходимы поливы (М.М.Мельников, 1976г., Н.А.Шепель, 1994 г.). Чтобы получить хорошие корма недостаточно получения высокого урожая, необходима еще оценка зеленой массы по питательности (табл. 1). Сорго-суданковые гибриды по сравнению с кукурузой обеспечивают более высокий выход кормовых единиц и переваримого протеина (В.П.Ермоленко, 1982 г.).

Таблица 1.1

**Питательность кормов сорговых культур и кукурузы**

**(В.П.Ермоленко, 1982 г.).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Корма | Фаза развития растений | В 1 кг. корма содержится | | |
| к.ед. | п.п. | каротина |
| ССГ | Выход в трубку  Выбрасывание метелки  МВС | 0,21  0,26  0,30 | 18,3  18,0  16,5 | 45  24  17 |
| Кукуруза | Выбрасывание метелки  Цветение  Молочная спелость  МВС | 0,15  0,18  0,20  0,23 | 16,3  16,0  15,2  14,4 | 32  25  24  16 |

У сорговых культур зеленая масса по кормовым качествам сильно изменяется в зависимости от фазы развития. Количество наиболее ценной части корма уменьшается по мере роста и развития переваримого протеина, и увеличивается содержание клетчатки. В фазу выбрасывания метелки – цветение, сорго-суданковые гибриды дают самые высокие урожаи, но в этой фазе качество корма ниже, поэтому для них рекомендуется проводить скашивание до начала выброса метелок (Я.И.Исаков, 1975 г.).

Качественный состав белков, содержащихся в зеленой массе, имеет большое значение, а именно – наличие белка лизина и триптофана. Для этого надо стараться использовать для скрещивания высоколизиновые формы (А.Г.Ишин, 1987 г.). Сорго-суданковый гибрид Пионер 968 (США) при уборке в фазу выхода в трубку содержал в зеленой массе 18% протеина и 50% усвояемых сухих веществ (Б.Н.Малиновский, 1984 г.).

Сорго-суданковые гибриды на зеленый корм убирают в зависимости от спелости, через 45 – 50 дней после всходов, т.е. за 10 – 12 дней до выбрасывания метелки. При этом высокий урожай сочетается с повышенным содержанием протеина (до 16 – 18%), каротина, низким содержанием клетчатки, высокой переваримостью. Второй укос проводят через тридцать дней после первого, а третий укос – через сорок дней после второго (П.М.Шорин, 1973 г.). Интенсивность отрастания отавы зависит от высоты среза в первый укос. После первого укоса большая часть побегов появляется из почек узла кущения (92 – 98%), и только 2 – 8% приходится на побеги, отрастающие из пазухи нижнего междоузлия. При одноукосном использовании сорго-суданковых гибридов, укос следует проводить на низком срезе, так как при этом получается наибольший выход зеленой массы с единицы площади. При многоукосном использовании скашивание проводят на высоком срезе (10-12 см). При этом лучше отрастает отава, и общий урожай зеленой массы с единицы площади повышается (Я.И.Исаков, 1982 г.)

Сорго-суданковым гибридам первого поколения свойственна географическая приспособляемость. Они могут давать высокие урожаи зеленой массы в южных и более и северных районах (Н.А.Шепель, 1989 г.). Безморозный период и сумма температур во многих районах вполне достаточны для возделывания сорго-суданковых гибридов в повторных посевах, что позволит наиболее полно использовать земельные площади. По данным Р.М.Шекуна (1964 г.) повторные посевы сорго-суданковых гибридов эффективны в том случае, когда на каждые 1000°С суммы температур за пожнивный период выпадает не менее 60 мм осадков.

При повторном посеве сорго-суданковые гибриды содержат протеина на 42,7%, жира на 13,1% и золы на 24,4% больше, чем при весеннем посеве (Н.С.Калашников, 1978 г.).

При возделывании сорго-суданковых гибридов на зеленый корм количество растений на единице площади формируют значительно больше, чем при выращивании на зерно и силос. В этом случае размещать сорго-суданковые гибриды в севообороте следует в последнем поле перед паром. Обусловлено это тем, что культура использует из почвы значительное количество воды и питательных веществ (М.В.Макаров, 1987 г.).

В системе агротехнических приемов возделывания сорго-суданковых гибридов подбор предшественников имеет важное значение, т.к. на их основе определяется степень плодородия почвы, ее водный и пищевой запас.

Сорго-суданковые гибриды можно высевать после любых культур полевого севооборота, но на полях, чистых от сорняков. Желательными предшественниками для них являются те, после которых поля бывают незасоренными и с большим запасом неиспользованной влаги. Это раносозревающие культуры. После их уборки путем обработки почвы можно избавиться от сорняков и накопить влагу. Для сорго-суданковых гибридов лучшими предшественниками являются озимые, а также яровые колосовые. Рассматривая место сорго-суданковых гибридов в севообороте, необходимо исходить из того, что зерновые гибриды имеют сходство с кукурузой, поэтому они должны занять место наряду с ней в полевом севообороте. При орошении возможно размещение посевов после корнеплодов, кукурузы на зерно, бахчевых. Не следует высевать сорго-суданковые гибриды после подсолнечника. Также возможно бессменное выращивание сорго-суданковых гибридов. При изучении предшественников под сорго-суданковые гибриды необходимо исходить из того, что они в значительной степени характеризуются способностью оставлять после себя в почве определенное количество питательных веществ. По-разному предшественники влияют на рост сорго-суданковых гибридов, развитие листовой поверхности, кустистость, а, следовательно, на урожай. По результатам исследований установлено, что в условиях степной части Украины наиболее высокие урожаи зерна, зеленой и абсолютно сухой массы сорго-суданковых гибридов получены после гороха, ячменя и озимой пшеницы; меньше после подсолнечника, кормовой свеклы и суданской травы. Кукуруза, убираемая на зерно и силос, является также удовлетворительным предшественником для сорго-суданковых гибридов. Наибольшее содержание азота, фосфора и калия к периоду сева сорго-суданковых гибридов накапливается после гороха (соответственно 14,2, 123,5, 111,5 мг на 1 кг абсолютно сухой почвы) и озимой пшеницы (соответственно 14,8, 127,9 и 96,9 мг). После остальных предшественников различия в содержании их незначительны.

При высокой культуре земледелия, сорго-суданковые гибриды как предшественник не уступает такой широко распространенной культуре, как кукуруза. По данным: в слое почвы 0-100см запасы воды после уборки кукурузы были равны 55 мм, а после сорго – 54,9 мм. После кукурузы в среднем за 3 года собрали ячменя 21,9 ц/га, а после сорго – 21,4 ц/га. На юге Украины, сорго-суданковые гибриды используют и как парозанимающую культуру. Если сорго выращивать в системе зеленого конвейера и использовать на протяжении всего летнего периода, то в данном случае целесообразно оставить поле под пар (Ю.Ф.Олексенко, 1986г.).

Обработка почвы под посев сорго-суданковых гибридов сходна с подготовкой почвы под кукурузу. В качестве основной обработки предлагается проводить глубокую зяблевую вспашку. В большинстве районов АР Крым в связи с поверхностным залеганием каменистых почв и небольшим пахотным горизонтом хорошие урожаи дают сорго-суданковые гибриды при вспашке на глубину 22-25 см (Н.А.Шепель, 1994г.). Это способствует накоплению влаги в почве и хорошему развитию корневой системы сорго-суданковых гибридов.

Главным критерием качества основной обработки почвы осенью является хорошая разделка почвы, выравненность поверхности поля и полная заделка пожнивных остатков. Это необходимо для того, чтобы накопить и сохранить в почве влагу, уничтожить взошедшие сорняки и падалицу предшествующей культуры, сократить количество весенних допосевных обработок почвы.

Под посев сорго-суданковых гибридов система обработки почвы складывается из лущения на глубину 6-8 см осенью. В дальнейшем, по мере появления сорняков, поле обрабатывают культиваторами или дисковыми боронами на 8-10 см. Весенняя обработка почвы заключается в выравнивании поверхности поля тяжелыми боронами и предпосевной культивацией на 5-6 см за сутки или в день сева сорго-суданковых гибридов. В случае сильной засоренности или необходимости внесения удобрений после ранневесеннего боронования проводят культивацию на 8-10 см.

На почвах малоплодородных обязательно внесение минеральных удобрений в дозах 30 кг Р2О5 и 40 кг N на гектар. В условиях орошения, доза минеральных удобрений увеличивается в 1,5-2 раза. Фосфорные удобрения следует вносить под вспашку, азот – под предпосевную культивацию (Е.В.Николаев, А.М.Изотов, Б.А.Тарасенко, 2006 г.).

Так как сорго-суданковые гибриды, эта новая кормовая культура, всесторонне не изучена, важным условием получения высокого урожая является применение такой технологии возделывания, которая бы соответствовала их биологическим особенностям.

Сроки сева сорговых культур сильно влияют на урожай зеленой массы и на поступление зеленой массы в течение вегетационного периода. Оптимальными сроками посева сорго-суданковых гибридов в Крыму принято считать последнюю декаду апреля – первую пятидневку мая. При севе позже этого срока всходы появляются недружные, изреженные и сильно угнетаются сорняками (Е.В.Николаев, А.М.Изотов, Б.А.Тарасенко, 2006 г.).

Среди мероприятий, направленных на повышение урожайности любой сельскохозяйственной культуры, важная роль принадлежит способам посева. Сорго-суданковые гибриды можно возделывать как сплошным, так и широкорядным способами. В засушливых зонах целесообразней применять широкорядный посев с шириной междурядий 45-70 см. Наиболее распространенным способом посева является широкорядный, пунктирный с междурядьями 70 см. Более высокие урожаи получают при ширине междурядий 60 см, особенно 45 см. Уменьшение ширины междурядий с 70 до 45 см при одинаковой густоте стояния растений изменяет форму площади питания. В посевах с междурядьями 45 см можно более равномерно распределить растения в рядах. Оптимальная густота стояния сорго-суданковых гибридов 250-300 тыс. растений на гектар при посеве широкорядным способом (45-70 см). При такой густоте, после скашивания создаются наиболее благоприятные условия для образования продуктивных побегов и интенсивного отрастания отавы (И.В.Макаров, 1987 г.).

На продуктивность в значительной степени влияют способы сева и нормы высева семян.

Целесообразность широкорядных посевов сорго-суданковых гибридов обуславливается следующим:

1. Обеспечивается гарантированный урожай зеленой массы даже в засушливые годы.

2. Резко уменьшается норма высева до 10-15 кг.

3. Обеспечивается два, а в благоприятные годы три укоса, тогда как в засушливые годы сплошные посевы дают один укос (Б.Н.Малиновский, 1984г.).

В сухих условиях загущенные посевы сорго-суданковые гибриды резко снижают урожайность. Так в условиях сильных засух в 1984-1987 годах в Крыму, при густоте стояния 250-300 тыс. растений на гектар посевы сорго из-за недостатка влаги не выбросили метелки. В благоприятных условиях сорго способно к саморегулированию густоты стеблестоя, увеличивая ее за счет дополнительных побегов из узла кущения (В.П.Бондаренко, 1990 г.).

Для сорго-суданковых гибридов в крайне засушливой зоне и в засушливые годы целесообразно применять широкорядный посев с междурядьями 45 – 70 см (А.П. Шоренко, З.Ф. Богатая, 1970).

Лучшим способом посева, который обеспечивает нормальный урожай зелёной массы и сена, является пунктирный, с шириной междурядий 70 см и нормой высева 8 – 10 кг/га. В сравнении со сплошным способом пунктирный по всем гибридам и суданской траве обеспечил урожай зелёной массы больше на 100, а сена на 20 ц/га. Преимущество пунктирного способа посева заключается в том, что при более равномерном размещении растений создаются благоприятные условия для успешного образования продуктивных побегов, что позволяет проводить механизированный уход как до первого укоса, так и после каждого укоса (Н.А. Шепель, 1985).

Уменьшение ширины междурядий приводило к снижению коэффициента кустистости, уменьшению диаметра стеблей и площади листовой поверхности. В среднем за годы исследований коэффициент кустистости в широкорядном посеве с междурядьем 70 см равняется 1,41, а в сплошном рядовом – 1,20; диаметр стеблей уменьшался соответственно с 8,87 до 7,73 мм; площадь листовой поверхности одного растения с 1607,2 до 1196,0 см2 , (Л.А. Сычиков, 1984).

В зелёном конвейере хозяйств Крыма сорго-суданковые гибриды, в основном, высеваются пунктирным, широкорядным способом с междурядьями 70 см и густотой стояния растений 250 – 300 тысяч растений на 1 га. Для посева используется гибрид Сочностебельный 3 и возделывается как в чистом посеве, так и в смеси с кукурузой или амарантом. Данные опытов проблемной НИ лаборатории сорго Крымского СХИ показали, что при совместном посеве ССГ с амарантом на богаре можно получить за два укоса 350 – 400 ц/га зелёной массы, которая сбалансирована по сахару и протеину (Н.А. Шепель, В.П. Бондаренко, 1990).

Одним из направлений повышения продуктивности сорго-суданковых гибридов является селекционная работа по выведению и внедрению их в разных регионах страны. В процессе многолетней работы над созданием сорго-суданковых гибридов были достигнуты хорошие результаты: выведены гибриды, специально используемые на сено, силос или зелёную массу.

По данным Н.Е. Шашенок (1984) на Генической опытной станции проводилась селекционная работа по созданию сорго-суданковых гибридов и изучению их продуктивности. Наиболее продуктивные сорго-суданковые гибриды проявили в течении 5 лет сравнительно высокую продуктивность. Так раннеспелый гибрид Херсонский 9 превысил стандарт по урожайности зелёной массы в среднем за 5 лет на 22%, а сена на 17%; Херсонский 14 по урожайности зелёной массы на 35%, сена на 29%; Херсонский 17 превысил урожайность зелёной массы на 46%, а сена на 45%.

Чтобы получить хорошие всходы, необходимо строго соблюдать глубину заделки семян при посеве. Оптимальная глубина заделки семян на средних по механическому составу почвах при нормальной влажности - 4 см, а при подсыхании верхнего слоя почвы – до 7 см. Для получения дружных всходов посевы необходимо обязательно прикатать М.М.Когут, 1976г.). Анализируя научные источники, Б.Н.Малиновский (1984г.) что в зонах, где выпадает 400-500 мм осадков , 1га сорго-суданковых гибридов может в течение года содержать 10-12 дойных коров.

При использовании сорго-суданковых гибридов на зеленый корм необходимо учитывать, что в стеблях и листьях образуется в небольших количествах синильная кислота, поэтому для использования на зеленый корм необходимо отбирать гибриды, имеющие низкие показатели содержания синильной кислоты (А.Г.Ишин, 1987г.).

П.М.Шорин (1987г.) отмечает, что содержания синильной кислоты в зеленой массе сильно колеблется, и, чаще всего, она присутствует в минимальных дозах, не опасных для животных.

В практике сложилось мнение, что в отаве содержится больше синильной кислоты, чем в растениях первого укоса. Но ее накопление в отаве происходит в таких же количествах, как и у растений первого укоса. Однако в засушливые годы отаву рекомендуется скармливать животным после провяливания или использовать на силос, т.к. содержание синильной кислоты увеличивается. Азотные удобрения повышают содержание синильной кислоты на 5-17 мг, а фосфорные снижают на 1-2 мг на 100г абсолютно сухого вещества (Я.И.Исаков, 1982г.).

**1.4 Использование эффекта гетерозиса в селекции новых гибридов**

Явление гетерозиса, то есть мощного развития гибрида первого поколения по сравнению с родителями, впервые было открыто профессором ботаники Петербургской академии наук И. Кельрейтером (1940). В 1760 году он получил гибрид между двумя видами табака, где махорка была опылена перуанским табаком. Гибридные растения имели больший, чем оба родителя размер, обладали более интенсивным ростом, раньше и обильнее зацветали. Была отмечена повышенная жизнеспособность и продуктивности гибридного организма. Однако эти важные работы в тот период не получили своего развития и только спустя 117 лет Ч.Дарвин в 1877 году обнаружил, что растения кукурузы, полученные путём скрещивания, проявляли гибридную силу, оказались более высокорослыми, чем контрольные растения, полученные путём самоопыления. Он показал, что причина более мощного развития гибридных растений заключается в соединении качественно-различных половых клеток, которыми обладали сами отцовские особи (Ч.Дарвин, 1939).

Термин «гетерозис» был предложен Дж. Шеллом в 1914 году. Под гетерозисом он понимал увеличение жизненной силы, размера, плодовитости, быстроты развития, устойчивости к болезням и повреждения насекомыми или к различным неблагоприятным климатическим условиям. Этими качествами обладают гибридные формы растений, которые возникают как специфический результат разнокачественности, соединяющихся родительских гамет (Дж. Шелл,1908,1910, 1955).

Гетерозис следует рассматривать как результат комплексного действия в гибридном организме генетических, цитоплазматических, биохимических и физиологических факторов. В природе гетерозис свойствен всем организмам. Возник он вместе с появлением диплоидности и полового процесса. Он непосредственно связан с возникновением и совершенствованием в процессе эволюции перекрестного оплодотворения (Ю.Л.Гужов, Г.В.Гуляев, Х.Доскалов).

Гетерозис – увеличение мощности и лучшее развитие других признаков у гибридов по сравнению с родительскими формами. В природе гетерозис свойственен всем организмам. Он непосредственно связан с возникновением и совершенствованием в процессе эволюции перекрестного оплодотворения (Я.И.Исаков, 1976г.). Гетерозис представляет собой биологическое явление, выражающееся в превосходстве гибрида над родительскими формами. Он проявляется по самым разным признакам и свойствам гибридного организма, в большинстве случаев, довольно интенсивно, и зависит , в основном, от фенотипически выровненных пар, подбора их при скрещивании, генетической разнокачественности, эколого-географического происхождения и пр.

Селекционно-генетические исследования характера проявления гетерозиса показывают, что он может быть различных типов сравнении с родительскими формами.

Истинный гетерозис - превосходство гибрида по какому-либо признаку и свойством над лучшим родителем.

Гипотетический - превышение урожайности или другого признака над средним значением обоих родителей.

Трансгетерозис (конкурсный) – превышение гибрида по урожайности или какому-либо признаку над гибридом, включенным в Реестр сортов растений Украины, принятый за национальный стандарт.

По проявлению морфо-биологических признаков и свойств - гетерозис бывает репродуктивный, соматический и адаптивный (приспособительный).

Репродуктивный гетерозис выражается в лучшем развитии генеративных органов растений (повышенная фертильность, больший урожай семян, плодов, клубней, повышенная пыльцеобразовательная способность и др.).

При соматическом гетерозисе – у гибридов проявляется более мощное развитие вегетативных органов.

Адаптивный гетерозис выражается в повышении приспособляемости гибридных организмов к изменяющимся условиям внешней среды и их высокой конкурентоспособности в борьбе за существование.

Прибавка урожая за счет гетерозиса по всем сельскохозяйственным культурам составляет 15-20%. В первом поколении гетерозис проявляется чрезвычайно сильно. Однако не все гибриды проявляют его в одинаковой степени. При выведении высокогетерозисных гибридов основную роль играет подбор родительских пар, характеризующихся высокой комбинационной способностью. Комбинационная способность – способность линии при скрещивании давать высокогетерозисное потомство, она служит основным критерием для оценки той или иной самоопыленной линии. Комбинационная способность селектируемых линий нельзя оценить в самих растениях визуально, с помощью приборов или посредством каких-либо химических реакций. Для получения необходимых данных о комбинационной ценности существует пока один надежный путь – скрещивание с последующим испытанием гибридного потомства на продуктивность. Но комбинационная способность может проявляться и по другим признакам: облиственности, высоте растений, скороспелости. Комбинационная способность подразделяется на две категории – общую и специфическую.

Общая комбинационная способность (ОКС) линии – это способность давать гетерозисные гибриды при скрещивании с разными генотипами, как бы независимо от их наследственных достоинств. Это средняя величина гетерозиса, наблюдающаяся по всем гибридным комбинациям. Согласно А.Г.Ишину (1976г.) общая комбинационная способность проявляется в средней арифметической урожайности возможно большего количества гибридов, полученных от скрещивания исходного образца с различными тестерами- анализаторами.

Специфическая комбинационная способность (СКС) выражается отклонением от этой средней величины у той или иной комбинации. Она показывает способность линии или сорта проявлять гетерозис в конкретных комбинациях.

Необходимость и целесообразность такого разделения в понимании комбинационной способности была обоснована теоретически и доказана экспериментальным путем коллективом авторов. Эти же авторы разработали математические методы определения общей и специфической комбинационной способности (ОКС и СКС). Это является основой для получения высокогетерозисных гибридов.

Работы по гибридизации сорго начались в 1920 году в США. Гибриды первого поколения отличались быстрым ростом и высокой продуктивностью. Более широко начал проводить изучение гибридной силы у сорго А.В. Conner, R.E. Karper. Их гибриды, полученные от скрещивания сортов майло и фетерита, в первом поколении были в среднем на 66%, а во втором – на 40% выше своего более высокоурожайного родителя. Гетерозис проявлялся и по другим морфобиологическим признакам. R.E. Karper и J.R. Quinby, сравнивая по высоте растений, полученные ими гибриды сорго между группами Maйлo, Фетерита, Хигери и Гаоляном, сделали вывод, что гетерозис в первом поколении обусловлен взаимодействием рецессивных и доминантных признаков. Они же впервые ввели термин “комбинационная способность”, понимая под этим способность образцов скрещенных между собой проявлять в потомстве сильный гетерозис на продуктивность.

О проявлении гетерозиса у гибридов сорго первого поколения, полученных от скрещивания фертильных сортов, сообщалось учеными Индии. Полученные ими гибриды давали прибавку урожая зерна 25-201% по сравнению с более урожайными родительскими формами (Karper R., Quinby J,1937).

Исследования по гетерозису на урожайность и другим морфо биологическим признакам у гибридов первого поколения проводили различные ученые: J.D. Siegliger, Z.B. Aygagar, J.H. Martin. J.R. Guinby и установили, что гибридная сила у сорго проявляется чрезвычайно сильно. Они показали, что в течение 8 лет гибриды по урожаю превышали на 20% лучшие сорта и на 44% – средний урожай всех испытываемых сортов (Stephensen J.C). В различных штатах США прибавка урожая колебалась за счет гетерозиса от 7 до 29%. Даже в ряде штатов кукурузного пояса, особенно в засушливые годы, сорго по урожайности на зерно и силос не уступало кукурузе. Гибридам сорго здесь придается большое значение; в 1957 году было внедрено 7 гибридов, в 1959 – только в одном штате Оклахома испытывалось уже 35 гибридов зернового сорго, а в 1961 – в испытании уже было 85 (Емельянов И.Е , 1959) В 1959 году урожай сорго составил 20 ц/га, в 1966 – 30, а в последующее десятилетие – стали получать по 40 ц/га. B 1980-1984 гг. площадь под посевами сорго составила 6,12 млн. га при урожайности 34,5 ц/га.

Селекционная практика по сорго показала, что наибольший эффект гетерозиса проявляется у простых гибридов. Высокий урожай стерильных линий 25-30 ц/га позволяют создавать и быстро внедрять в производство простые гибриды. Их производство выгодно.

Таким образом, необходимо проводить исследования с целью выявления новых сорго-суданковых гибридов с высокими эффектами различных типов гетерозиса хозяйственно-ценных признаков, с последующим их районирование и внедрением их в производство.

**2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**2.1 Почвенный покров**

Опыты проводились на опытном поле Крымского государственного агротехнологического университета, ныне Южного филиала НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет», расположенного в предгорной зоне Крыма, представляющую собой возвышенную холмистую равнину.

Почвенный покров предгорной зоны Крыма представлен черноземами южными карбонатными малогумусными средней мощности и развитых на красно-бурых глинах и темно-бурых суглинках.

Южные черноземы характеризуются следующими признаками: содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 3,5 до 4,0% на глубине 60-70 см количество гумуса снижается до 1%. При этом он располагается в горизонте А, мощность которого составляет 25-27 см относительно равномерно. Мощность гумусовой толщи (А+В) наибольшая и колеблется в пределах 40-50 см. Запасы гумуса составляют около 240 тонн на 1 га. Сравнительно низкое содержание гумуса в значительной степени объясняется недостаточным увлажнением, длительным безморозным периодом, мягкой зимой, от чего биологические процессы в почве не прекращаются в течение целого года, лишь несколько ослабевая летом и зимой.

Почва отличается высокой карбонатностью уже в верхней части гумусового горизонта (вскипание от HCI начинается с поверхности, составляя 3,9 % от массы сухой почвы). В нижних горизонтах на глубине 15-20 см или глубже южный чернозём часто содержит гипс в виде мелких кристаллов, заполняющих поры пород, а иногда на этой глубине отмечается и повышенное содержание легкорастворимых солей.

Данные механического анализа свидетельствуют о глинистом составе этих почв. Содержание глинистых фракций превышает 50%, а физической глины 70%. Структура пахотного горизонта несколько хуже, чем подпахотного, что указывает на значительную выпаханность, распыленность и слабую устойчивость этих почв и ветровой эрозии. Пахотный и подпахотный горизонт южных черноземов хорошо агрегатированный и отмечается высокой скелетностью.

Равновесная плотность почвы составляет в слое 0-10 см 1,17-1,19 г/см3, 10-20 см 1,24-1,26 г/см3 и 20-30 см 1,26-1,28 г/см3.С глубиной в связи с уменьшением содержания гумуса, преобладания глинистой части, а также действием естественной силы тяжести и естественного уплотнения, средняя плотность почвы возрастает. Общая пористость высокая и с глубиной постоянно уменьшается.

Химический анализ показывает, что в карбонатных черноземах по профилю почвы не замечено особой дифференциации в содержании основных элементов минерального питания – железа, марганца, алюминия, фосфора, магния и других. Надо отметить, что содержание карбоната кальция с глубиной резко возрастает, что объясняется характером подстилающих материнских пород, состоящих из карбонатных суглинков и глин. Так, если в слое 0-10 см содержание карбоната кальция составляет 2,76 %, то на глубине 50-70 см оно возрастает до 21 %. Насыщенность кальцием обеспечивает вполне благоприятные физические и водные свойства этих почв, но так как подвижные формы фосфатов находятся в минимуме, то в связи с этим, почвы предгорья Крыма нуждаются во внесении фосфорных удобрений. Кроме того, для увеличения содержания гумуса необходимо вносить и органические удобрения. В целом почва опытного участка характеризуется благоприятными свойствами и в большей своей части пригодна для возделывания всех полевых культур, в том числе - сорго-суданковых гибридов и суданской травы.

**2.2 Климат**

Опытное поле Южного филиала НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет», где проводились опыты, расположено в типичных условиях предгорной зоны Крымского полуострова. Климат здесь умеренно-континентальный, характеризующийся неустойчивым увлажнением.

Среднегодовая температура +9,7С, средняя температура января –0,7С; июня +21,1С. Продолжительность безморозного периода 200-210 дней; сумма эффективных температур 3100-3200 С. Средняя многолетняя сумма осадков в районе Симферополя составляет 599 мм, с колебаниями в отдельные годы от 250 до 600 мм. Оптимальная влажность воздуха в среднем 75-80% весной, летом она снижается иногда до 20-30% и даже ниже.

Зима обычно довольно мягкая, иногда умеренно – холодная. Самые низкие температуры отмечаются в январе, реже в феврале. Однако морозная погода в большинстве случаев, не продолжительная и часто сменяется длительными оттепелями. Сумма осадков за зиму составляет 170 мм. Значительная часть осадков выпадает в виде дождей; снежный покров, если образуется, маломощный (10-15 см) и неустойчивый. Нередко бывают ледяные корки. Весна характеризуется медленным нарастанием температур, частыми похолоданиями в её начале. Лето, как правило, теплое, в июле – августе знойное с дневными температурами 24-40С.

Сумма осадков за лето составляет 165 мм, но большая их часть выпадает в виде ливней и не успевая просочиться стекает в понижения рельефа. Большинство ливней приходится на июнь-июль месяц. Иногда в июне вообще не выпадает дождей, часто налетают суховеи, в результате происходит запал растений, что в последствии приводит к снижению урожая.

Климатические условия предгорной зоны Крыма в целом благоприятны для возделывания сорго-суданковых гибридов и получения его высоких урожаев.

**2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов**

2007 год. В первую и вторую декады апреля среднесуточная температура варьировала от 6 до 9°С. В третьей декаде температура немного повысилась, дневные температуры достигали 15-18°С, а в ночное время опускалась до 2-4°. В отдельные дни наблюдались заморозки на поверхности почвы. Резкое нарастание температур началось с 26 апреля. Переход среднесуточной температуры воздуха через 10°С отмечен также 26 апреля. За месяц выпало 21 мм осадков, что на 15,8 мм или 46% меньше, чем среднемноголетняя норма и температура воздуха при этом также была ниже на 1,2°. Посев сорго-суданковых гибридов в первичных звеньях семеноводства начали с 29 апреля, так как прогнозировали на начало мая резкое нарастание температур.

В первой декаде мая, в дневное время, температуры поднимались до 28-30, во второй – до 32, а в третьей до 35°С. Среднесуточные температуры были также достаточно высокими и по декадам составили 14,8, 21,3 и 26,5°С, а в среднем за месяц – 20,9°С, что на 6,6° выше многолетних значений. Осадков не было (2,0 мм). Благодаря весенним запасам влаги и небольшим осадкам апреля месяца в таких жестких условиях сорго-суданковые гибриды смогли обеспечить дружные всходы на 6-7 день после посева.

В июне, на протяжении всего месяца, дневная температура воздуха варьировала от 26 до 33°С, а средняя составила 19,8оС в первую декаду, 24,2 – во вторую и 23,7 – за третью. В целом за месяц средняя температура была 22,5°С, что на 3,5С выше средней многолетней. Несмотря на высокие температуры, июнь характеризуется достаточным количеством осадков, которые выпали: в первой декаде - 21,3 мм и во второй 85,7 мм. В целом за месяц выпало 107 мм осадков, что было на 39% больше от средней многолетней нормы. Сочетание высоких температур и достаточной влаги способствовало ускоренному развитию межфазных периодов у сорго-суданковых гибридов.

Июль характеризуется еще более жаркой погодой. Максимальные дневные температуры достигали 40-42°С во второй декаде и 45 – в третьей. Ночные температуры также были достаточно высокими - 23-27°С. В этот период поверхность почвы днем нагревалась до 56-60°С, температура почвы на глубине 10 см повышалась к неблагоприятным для растений значений – 26-28°С, что на 3-5° превышала норму. Среднесуточная температура по декадам составила 25,5, 31,1 и 35,7°С. Среднемесячная температура была на 4,7° выше многолетней и составила 30,8°С. Осадки наблюдались только в первой декаде, выпало 17,5 мм вместо 63 по многолетним данным. Это составило недобор в 72% . Цветение сорго-суданковых гибридов проходило в таких условиях интенсивно и на 2-3 недели раньше обычного года.

**Таблица 2.1- Характеристика основных элементов погоды**

**за вегетационный период сорго-суданковых гибридов, 2007 г.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Декады | М е с я ц ы | | | | | | За вегетационный период |
| апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь |
| О С А Д К И, мм | | | | | | | |
| 1 | 6,3 | 2,0 | 21,3 | 17,5 | 0 | 27,5 |  |
| 2 | 13,2 | 0 | 85,7 | 0 | 0 | 11,6 |  |
| 3 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 13,8 | 5,7 |  |
| Сумма | 21,0 | 2,0 | 107 | 17,5 | 13,8 | 44,8 | 206,1 |
| Среднее многолетние | 34,0 | 41 | 68 | 63 | 35 | 35 | 276,0 |
| Отклонение от многол.,+,- | -13,0 | -39 | +39,0 | -45,5 | -21,2 | +9,8 | -69,9 |
| СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА,оС | | | | | | | |
| 1 | 7,5 | 14,8 | 19,8 | 25,5 | 26,2 | 19,3 |  |
| 2 | 7,4 | 21,3 | 24,2 | 31,1 | 26,8 | 20,7 |  |
| 3 | 9,1 | 26,5 | 23,7 | 35,7 | 27,8 | 17,0 |  |
| Средняя | 8,0 | 20,9 | 22,5 | 30,8 | 26,9 | 19,0 | 21,4 |
| Средняя многолетняя | 9,2 | 14,3 | 18,8 | 21,1 | 20,6 | 15,7 | 16,7 |
| Отклонение от многол.,+,- | -1,2 | +6,6 | +3,7 | +9,7 | +6,3 | +3,3 | +4,7 |

Температура августа была также высокой, но немного ниже июля и превышение над средней многолетней составило 6,3°. Средние декадные температуры были практически одинаковыми - 26,2, 26,8 и 27,8°С. Дождь прошел только 31 августа (13,8 мм). К этому моменту у большинства образцов сорго, особенно зернового полностью созрело зерно. В конце августа начали уборку участков зернового сорго в первичных звеньях семеноводства.

Сентябрь был не типично теплый: среднесуточная температура в первую-вторую декаду держалась 18-19°С, в третью, немного ниже –17°С. Основные дожди прошли в первую декаду - 27,5 мм, за месяц выпало 44,8 мм осадков, что превысило среднее значение на 9,8 мм или на 28%. Погодные условия сентября месяца способствовали накоплению зеленой массы позднеспелых сортов и гибридов сахарного сорго.

2008 год. Агрометеорологические условия за период вегетации сорго-суданковых гибридов в отчетном году были разнообразными. Первая декада апреля была прохладной, температура составила 5-10оС. Минусовые температуры не наблюдались. До конца декады воздух прогрелся до 10оС. Осадки за этот период составили 22,5 мм, и они выпали за два дня. Во второй декаде температура воздуха повысилась по сравнению с первой на 8о, что составило 14,5оС, осадков не было. В третьей декаде наблюдалась в первые дни высокая температура воздуха. В дневные время она составляла 24-25о, а с 24-25 апреля началось ее снижение, осадков практически не наблюдалось (4,5 мм). В целом за месяц осадков выпало меньше средней многолетней нормы на 7,0 мм, а температура воздуха при этом была выше среднемноголетней на 1,7о (табл. 3.1). Посев сорго-суданковых гибридов начали проводить с 24-25 апреля. В этот период в почве находилось достаточное количество влаги, и сама почва на глубине 10 см прогревалась до 14-16о.

Первая декада мая была влажной и сравнительно прохладной. Среднесуточные температуры были на уровне третьей декады апреля. Осадков выпало всего 21,0 мм. Во второй декаде мая сохранилась прохладная погода, осадки составили 17 мм, температура почвы на глубине 10 см была как в первой, так и во второй декаде 15-16оС, что на 1 градус ниже многолетнего значения. В таких условиях было невозможно получить дружные всходы сорго-суданковых гибридов. Начало всходов у сорго-суданковых гибридов фиксировали от 5 до 22 мая. В третьей декаде также наблюдалась прохладная погода. На конец мая среднесуточная температура составила 15оС, осадков было достаточно - выпало 33,5 мм. В целом май отчетного года по температурному фактору был ниже многолетних значений на 1,7оС, а по осадкам, напротив, влажным, на 15,5 мм превысил среднюю многолетнюю норму.

В первой и второй декаде июня преобладала сухая погода за исключением небольших осадков в первой декаде – 8,7 мм. Температура воздуха варьировала от 15-17оС в начале первой декады до 20 в конце нее. Дневная температура на конец декады составляла 26-28оС. Со второй декады началось стойкое нарастание температур (22-25оС), почва на глубине 10 см прогревалась к 21-23оС, что выше многолетнего значения на 1-3о, а в отдельные дни она составляла 25-26оС, что неблагоприятно сказывалось на растениях. В третьей декаде июня наблюдалась такая же погода. Среднесуточная температура воздуха составила 22,2оС, осадков было 7,5 мм. В целом за месяц выпало 16,2 мм осадков, что составило 23,8% от средней многолетней нормы. Высокие дневные температуры до 30-34оС способствовали интенсивному прохождению фаз развития растений сорго-суданковых гибридов.

**Таблица 2.2- Характеристика основных элементов погоды**

**за вегетационный период сорговых культур, в 2008 г.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Декады | М е с я ц ы | | | | | | | За вегета-  ционный  период |
| апрель | май | июнь | июль | август | | сентябрь |
| О С А Д К И, мм | | | | | | | | |
| 1 | 22,5 | 21,0 | 8,7 | 8,8 | 0 | 0 | |  |
| 2 | 0 | 17,0 | 0 | 0 | 0 | 31,5 | |  |
| 3 | 4,5 | 33,5 | 7,5 | 12,0 | 8,5 | 11,0 | |  |
| Сумма | 27,0 | 56,5 | 16,2 | 20,8 | 8,5 | 42,5 | | 164 |
| Среднее многолетние | 34 | 41 | 68 | 63 | 35 | 35 | | 276,0 |
| Отклонение от многол.,+,- | -7,0 | +15,5 | -51,8 | -42,2 | -26,5 | +7,5 | | -112 |
| СРЕДНЕСУТОЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА,оС | | | | | | | | |
| 1 | 7,2 | 10,3 | 19,3 | 19,6 | 21,5 | 18,7 | |  |
| 2 | 14,5 | 12,5 | 23,1 | 20,4 | 24,8 | 15,4 | |  |
| 3 | 10,6 | 15,1 | 22,2 | 24,6 | 20,7 | 10,0 | |  |
| Средняя | 10,8 | 12,6 | 21,5 | 21,5 | 22,3 | 14,7 | | 17,2 |
| Средняя многолетняя | 9,2 | 14,3 | 18,8 | 21,1 | 20,6 | 15,7 | | 16,7 |
| Отклонение от многол.,+,- | +1,6 | -1,7 | +2,7 | +0,4 | +1,7 | -1,0 | | +0,5 |

Анализируя погодные условия месяца, следует отметить, что в июне наблюдалась погода с необычным тепловым режимом. Среднемесячная температура воздуха была на 2,7оС выше многолетней при небольших осадках – 16,2 мм.

Июль характеризуется сухой и жаркой погодой. Осадки были незначительными: в первой декаде, выпало 8,8 мм, во второй – не было и в третьей – 12,0 мм. Всего за месяц выпало 20,8 мм, что на 42,2 мм или 66,7% меньше многолетнего значения. Температурный режим в июле был на 0,4о выше многолетней нормы, в отдельные дни максимальная температура днем поднималась до 30-35оС, а ночные температуры были 13-18оС. Сочетание недостка влаги и высоких дневных температур способствовали не лучшему росту и развитию сорго. На момент уборки второго укоса суданской травы и сорго-суданковых гибридов (конец июля), почва была полностью иссушена, что повлияло на урожайность зеленой массы. Цветение же сорговых культур проходило в таких условиях очень быстро и интенсивно и на 2-3 недели раньше обычного года, а у некоторых образцов, напротив – задержалось на 8-10 дней.

Температура первой декады августа была выше третьей декады июля на 3оС, осадков не наблюдалось. Вторая и третья декады характеризовались сухой и жаркой погодой, осадков практически не было (8,5 мм в конце третьей десятидневки). Наблюдались дни, когда максимальная температура воздуха составляла 37-38оС. В этот период поверхность почвы днем нагревалась к 56-58оС, температура почвы на глубине 10 см снова приблизилась к неблагоприятным для растений значений – 24-26оС, что на 1-2оС превышала норму.

Во второй половине третьей декады температура стала падать, с 27 августа в среднем за сутки она составила 15-20оС. В целом, август характеризуется высоким тепловым режимом, на 1,7оС превысил среднее многолетнее значение. Сумма осадков за месяц была на 26,5 мм ниже средней многолетней, что составило 24,5% от нормы. На конец августа-начало сентября большинство образцов имело полную спелость зерна.

Сентябрь был теплым: среднесуточная температура в первую-вторую декаду держалась на уровне 18-20оС. Только на конец второй и в третью, температура стала немного ниже – 12-14оС. Основные дожди прошли во вторую декаду сентября – 31,5 мм, за месяц выпало 42,5 мм осадков, что превысило среднемноголетнее значение на 7,5 мм. Погодные условия сентября месяца способствовали хорошему накоплению силосной массы у сахарного сорго и дозреванию у него зерна.

В целом, агрометеорологические условия 2008 года, за период вегетации сорговых культур, можно характеризовать, как благоприятные в мае по влаге и неудовлетворительные по температурному фактору и экстремальными - в основной период вегетации сорго и сорго-суданковых гибридов: осадков за вегетационный период сорго и сорго-суданковых гибридов выпало всего 164 - на 112 мм или 59,4% от многолетней нормы. Сорго-суданковые гибриды в таких условиях сформировали достаточно невысокий урожай зеленой массы.

Таким образом, на основании приведенных данных, можно сделать вывод о том, что метеорологические условия в годы проведения исследований характеризовались благоприятными показателями относительно содержания влаги в почве в период сева сорго-суданковых гибридов, однако, также следует отметить тот факт, что в период вегетации данной культуры, климатические условия были неблагоприятными по температуре и количеству выпавших осадков. Это, в свою очередь, повлекло за собой невысокие показатели урожайности зеленой массы как у гибридов, так и у их родительских компонентов, в среднем за два года.

**3 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ**

**3.1 Методика исследований**

Научные исследования изучению гетерозиса у сорго-суданковых гибридов проводились в специально выделенном четырёхпольном селекционном севообороте, который размещен на опытном поле Крымского агротехнологического университета, ныне Южного филиала НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет».

При закладке опытов руководствовались специальными методами полевого опыта (Б.А. Доспехов. 1979, 1985), методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971), придерживаясь принципа единственного различия. При обосновании выбранного направления исследований применялась следующая методика.

Расположение делянок в опыте систематическое. Они размещались в три-четыре яруса. При шахматном расположении сортов одноименные делянки удаляются на возможно большее расстояние друг от друга. В опыте для изучения различных тиров гетерозиса высевали сорта суданской травы- отцовские компоненты сорго-суданковых гибридов.

При размещении делянок, с целью увеличения точности опытов, мы придерживались следующих основных правил:

* соседние делянки соприкасаются между собой длинными сторонами;
* делянки одного и того же гибрида не размещаются рядом в горизонтальном и вертикальном направлениях;
* располагаем делянки так, чтобы каждый гибрид охватывал как можно большее разнообразие почвенного плодородия в пределах опытного участка;
* в одной повторности все гибриды размещались как можно в более однородных условиях почвенного плодородия, рельефа, агрофона;
* не размещались рядом гибриды, значительно различавшиеся по продолжительности: вегетационного периода, мощности развития надземной массы и корневой системы.

Опыт однофакторный. Делянки с учетной площадью 14 м2, повторность трехкратная.

В качестве стандарта опыте взят районированный в Крыму сорго-суданковый гибрид Юбилей 50.

Для всесторонней оценки сортообразцов проводили биометрические измерения. При проведении измерений и учетов определяли следующие признаки:

- высоту растений,

- кустистость,

- количество растений на квадратном метре,

Все измерения проводились накануне уборки зеленой массы каждого укоса путем подсчета и измерений линейкой. На каждой делянке в двух повторностях замерялось по 10 растений, а затем выводилось среднее значение.

Скашивание и сбор зеленой массы сорговых культур проводили вручную (серпами) с одновременным взвешиванием всей массы с делянки на платформенных почтовых весах. За вегетационный период было убрано 2 укоса.

Эффект гетерозиса рассматривали в двух аспектах: истинный гетерозис (F ист), т.е. достоверное превышение показателей гибрида по данному признаку от показателя лучшей родительской формы, гипотетический (F гип) - над средними значениями обеих родителей и трансгетерозис или конкурсный (F конк).

В результате изучения новых сорго-суданковых гибридов выделены наиболее продуктивные для дальнейшего изучения с последующей передачей в государственное испытание с дальнейшим использованием в производстве.

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по Вольфу (1966), Доспехову (1985), и Методике государственного сортоиспытания (2000) в вычислительном центре Крымского агротехнологического университета

**3.2 Условия проведения опытов**

Селекционные опыты размещались в опытном поле в специально выделенном селекционном севообороте.

Предшественник - озимые зерновые колосовые. Вслед за уборкой предшественника проводилось двукратное лущение стерни дисковой бороной, а затем - вспашка на глубину 23-25 см.

Весенняя допосевная подготовка почвы состояла из ранневесенней культивации зяби на глубину 5-7 см. За месяц до посева сорго в борьбе с многолетними сорняками вносили гербицид Гранстар 2г/га.

Для посева предварительного испытания сорго-суданковых гибридов применяли переоборудованную селекционную сеялку СПЧ-6. Посев проводили 6-7 мая. Вслед за посевом поле прикатывали кольчато-шпоровыми катками 3ККШ-6. Через 4-5 дней после посева проводили довсходовое боронование средними зубовыми боронами поперёк направления посевов. Уход за посевами состоял из обработки гербицидами 2,4Д (Диален-супер) дозой 0,8 л/га в фазе 4-5 листьев у растений сорго и одной - двух междурядных обработок (КРН-4,2).

Первый укос зеленой массы убирали на 45-50 день после всходов, второй через 40-45 дней после второго укоса, то есть за 8-10 дней до выбрасывания метелок. В этот период суданская трава и сорго-суданковые гибриды накапливают наибольшую биологическую массу лучшего качества.

**4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Цели, задачи и программа исследований

Целью данного исследования является изучение родительских форм для селекции сорго-суданковых гибридов, изучение различных типов гетерозиса у гибридов, полученных в результате скрещиваний в проблемной научно-исследовательской лаборатории сорго НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет» и выявление полезных признаков и свойств для дальнейшего использования в селекционном процессе и рекомендации производству.

Задачи исследования

1). Изучить родительские формы – стерильные аналоги зернового сорго - как материнский компонент и самоопыленные линии суданской травы – как отцовские формы.

2). Обнаружить факты проявления гетерозиса у созданных сорго-суданковых гибридов F1. путем предварительного испытания.

3). Изучить типы гетерозиса, проявившегося в этом испытании.

5). Дать оценку с точки зрения хозяйственной и научной ценности этим проявлениям гетерозиса.

6). Определить родительские линии, ответственные за проявление того или иного типа гетерозиса или хозяйственного качества.

Программа исследования

Включает предварительное испытание родительских форм, гибридов F1 полученных в ходе селекционного процесса.

Обнаружение фактов различных типов гетерозиса:

* трансгетерозиса или конкурсного гетерозиса;
* истинного гетерозиса;

Изучение и обнаружение этих типов гетерозиса планируется следующими путями:

1). Фенологическими наблюдениями сроков наступления технической спелости по укосам.

2). Морфологические измерения для определения процентного соотношения различных элементов урожая в зеленой массе. Способность адаптироваться к внешним изменяющимся условиям.

3). Учет урожайности для определения трансгетерозиса, истинного гетерозиса и гипотетического по выходу вегетативной массы с 1 га.

4). Выявление родительских линий ответственных за проявление того или иного типа гетерозиса.

5). Математический анализ и обобщение исходных данных для формирования выводов и рекомендаций производству.

В предварительное испытание сорго-суданковых гибридов и суданской травы ежегодно включались новые гибриды, созданные на основе ЦМС, где за материнскую форму брали стерильные аналоги зернового сорго, а отцовскими компонентами были сорта и линии суданской травы.

В качестве стандарта для гибридов был взят новый районированный гибрид Юбилей 50 (Бурана 8Сх Фиолета). Каждый год за вегетационный период было убрано по 3 укоса.

В результате изучения родительских форм из всего разнообразия были выделены ряд линий суданской травы и стерильных аналогов зернового сорго для скрещивания.

**Таблица 4.1 Морфологические признаки родительских форм**

**(среднее за 2007-2008 гг.)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название родительской формы | Кустистость, шт | | | Высота растений, см | | |
| 1 укос | 2 укос | 3 укос | 1 укос | 2 укос | 3 укос |
| Фиолета♂ | 3,8 | 7,3 | 9,7 | 122,6 | 126,6 | 120,3 |
| Сорокалета♂ | 4,6 | 7,6 | 9,6 | 107,75 | 112,6 | 114,35 |
| Сочная 2♂ | 4,8 | 7,4 | 10,5 | 107,4 | 110,5 | 114,6 |
| Бурана 8С♀ | 2,4 | 4,1 | 4,7 | 54,4 | 66,5 | 70,2 |
| Коричневая 11С♀ | 2,7 | 3,4 | 3,9 | 84,3 | 87,5 | 81,2 |
| Искра 2С♀ | 2,9 | 3,3 | 4,8 | 66,6 | 76,9 | 81,9 |
| ГОС 11С♀ | 4,1 | 2,8 | 4,2 | 79,7 | 82,9 | 88,8 |
| Орана 10С♀ | 3,2 | 3,3 | 3,9 | 81,2 | 85,6 | 80,3 |
| Бурана 24С♀ | 2,1 | 3,5 | 4,6 | 54,9 | 72,2 | 83,5 |
| НСР 05 | 1,02 | 1,08 | 1,26 | 15,24 | 14,06 | 13,38 |

Как видно из полученных, в результате проведения исследовательской работы, данных, по морфологическим признакам растения зернового сорго и суданской травы резко отличаются (табл. 4.1). Высота растений по укосам, в среднем за 2 года, у линий суданской травы была более 100 см и находилась в пределах 107,4 – 126,6 см, а у стерильных аналогов она варьировала от 54 до 90 см, в зависимости от укоса. У линий отцовских компонентов высота растений в первом укосе находилась в интервале от 107,4 до 122,6 см, во втором 110,5 – 126,6 см и в третьем укосе 114,35 -120,3 см.

Следует отметить тот факт, что у стерильных линий зернового сорго этот показатель значительно ниже и варьировал от 54,4 до 84,3 см на момент первого укоса, 66,5 – 87,5 см – во втором укосе и 70,2 – 88,8 см – перед третьим укосом.

Аналогичная закономерность наблюдается и по кустистости растений. Она увеличивается, в зависимости от очередности укоса как у материнских, так и у отцовских форм, но количество стеблей на одно растение было выше у суданской травы. В первом укосе кустистость у линий суданской травы варьировала в пределах 3,8-4,8, во втором 7,3-7,6 и на момент третьего укоса – 9,7-10,5 стеблей на одно растение.

**Таблица 4.2 Урожайность зеленой массы родительских форм по укосам**

**(среднее за 2007-2008 гг.)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название  родительской формы | Урожайность зеленой массы, ц/га | | | |
| 1 укос | 2 укос | 3 укос | всего за  3 укоса |
| Фиолета♂ | 99,1 | 118,3 | 62,4 | 279,8 |
| Сорокалета♂ | 100,4 | 129,8 | 53,8 | 284,0 |
| Сочная 2♂ | 103,8 | 94,1 | 51,0 | 248,9 |
| Бурана 8С♀ | 43,7 | 62,6 | 48,6 | 154,9 |
| Коричневое 11С♀ | 50,2 | 72,5 | 64,5 | 187,2 |
| Искра 2С♀ | 51,5 | 71,1 | 56,7 | 179,3 |
| ГОС 11С♀ | 47,8 | 75,5 | 65,6 | 188,9 |
| Орана 10С♀ | 45,5 | 56,6 | 58,3 | 160,4 |
| Бурана 24С♀ | 52,0 | 63,2 | 54,1 | 169,3 |
| НСР 05 | 12,75 | 18,71 | 17,52 | 30,44 |

Стерильные линии, в среднем за 2 года, показали низкую кустистость в сравнении с линиями и сортами, как в первом, так и в последующих укосах: в первом укосе кустистость их была 2,1-3,2, во втором 2,8-4,1 и на момент третьего укоса – 3,9-4,8 стеблей на одно растение.

Урожайность зеленой массы, в среднем за 2 года за все укосы, варьировала у суданской травы от 249 (Сочная 2) до 284 ц/га (Сорокалета), а урожайность стерильных линий, материнских компонентов сорго-суданковых гибридов, была намного ниже как по укосам, так и в целом за три укоса (табл. 4.2). Это понятно, за материнские формы взяты, в основном, линии зернового сорго, которые имеют морфологические признаки меньше гибридов, созданных на их основе. Урожайность зеленой массы изменялась у материнских форм от 154,9 (Бурана 8С) до 188,9 ц/га (ГОС 11С) в сумме за три укоса.

В результате скрещивания родительских форм было получено ряд гибридов и, в последующем, проведено изучение их гетерозиса в сравнении с ними.

Высота растений на момент первого укоса у сорго-суданковых гибридов, в среднем за 2 года, варьировала от 93,7 см (Искра 2С х Сорокалета) до 120,45 см (Бурана 24С х Сорокалета). Среди суданской травы наиболее высокорослым был сорт Фиолета (122,6 см), (табл. 4.3).

Ко второму укосу самыми высокорослыми, в среднем за 2007 - 2008 годы, были гибриды: Бурана 24С х Фиолета (129,1 см), ГОС 11С х Фиолета (137,6 см), Бурана 8С х Фиолета (128,95 см). У суданской травы наиболее высокие показатели по высоте растений проявились у сорта Фиолета (126,6 см).

Высота растений у гибридов, на момент третьего укоса, составила 96,4 до 126,1 см. Самые хорошие результаты, по высоте растений в среднем за 2 года были отмечены у таких гибридов, как Коричневое 11С x Фиолета – 126,1 см, Искра 2С x Фиолета – 121,7 см и Бурана 24С x Фиолета – 120,3 см. У сортов она изменялась от 114,6 (Сочная 2) до 120,3 см (Фиолета).

**Таблица 4.3 Проявление истинного гетерозиса у сорго-суданковых гибридов по высоте растений, (среднее за 2007-2008 гг.)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название гибрида и родительской формы | Высота растений 1 укос | Отклонение от родительской формы, ± | | Высота растений 2 укос | Отклонение от родительской формы, ± | | Высота растений 3 укос | Отклонение от родительской формы, ± | |
| см | % | см | % | см | % |
| Фиолета♂ | 122,6 | - | - | 126,6 | - | - | 120,3 | - | - |
| Бурана 8С x Фиолета (Юбилей 50) | 110,9 | -11,7 | 9,5 | 128,95 | +2,35 | 1,8 | 118,2 | -2,1 | 1,7 |
| Коричневое 11С x Фиолета | 108,1 | -14,5 | 11,8 | 122,95 | -3,65 | 2,9 | 126,1 | +5,8 | 4,8 |
| Искра 2С x Фиолета | 109,8 | -12,8 | 10,4 | 117,85 | -8,75 | 6,9 | 121,7 | +1,4 | 1,2 |
| ГОС 11С x Фиолета | 98,65 | -23,9 | 19,5 | 137,6 | +11,0 | 8,7 | 117,75 | -2,55 | 2,1 |
| Бурана 24С x Фиолета | 95,7 | -26,9 | 21,9 | 129,1 | +2,5 | 2,0 | 120,3 | - | - |
| Сорокалета♂ | 107,75 | - | - | 112,6 | - | - | 114,35 | - | - |
| Коричневое 11С x Сорокалета | 98,5 | -9,25 | 8,6 | 127,65 | + 15,05 | 13,4 | 119,0 | +4,65 | 4,1 |
| Искра 2С x Сорокалета | 93,7 | -14,05 | 13,0 | 113,95 | +1,35 | 1,2 | 96,4 | -17,95 | 15,7 |
| Бурана 24С x Сорокалета | 120,45 | +12,7 | 11,8 | 116,8 | +4,2 | 3,7 | 107,5 | -6,85 | 6,0 |
| Сочная 2♂ | 107,4 | - | - | 110,5 | - | - | 114,6 | - | - |
| Бурана 24С x Сочная 2 | 112,2 | +4,8 | 4,5 | 113,9 | +3,4 | 3,1 | 110,4 | -4,2 | 3,7 |
| Коричневое 11С x Сочная 2 | 103,9 | -3,5 | 3,2 | 98,6 | -11,9 | 10,8 | 103,5 | -11,1 | 9,7 |
| Бурана 8С x Сочная 2 | 110,1 | +2,7 | 2,5 | 110,3 | -0,2 | 0,2 | 95,0 | -19,6 | 17,1 |
| НСР 05 | 10,24 |  |  | 11,06 |  |  | 10,38 |  |  |

Итак, если судить в сравнении с лучшими родительскими формами по высоте растений, то истинный гетерозис, на момент первого укоса, наблюдался лишь у трех комбинаций: Бурана 24С x Сорокалета, Бурана 24С x Сочная 2 и Бурана 8С x Сочная 2. Их превышение составило от 2,5% (Бурана 8С x Сочная 2) до 12% (Бурана 24С x Сорокалета).

Перед вторым укосом, в среднем за 2 года, высота растений была выше по сравнению с первым укосом. А превышение над отцовской формой – суданской травой, наблюдалось у 7 гибридов и варьировало в пределах от 1,2% (Искра2С x Сорокалета) до 13% (Коричневое 11С x Сорокалета).

Во время третьего укоса истинный гетерозис отчетливо проявился лишь у трех гибридов, а превышение над отцовской формой составило от 1,2% (Искра 2С x Фиолета) до 4,8% (Коричневое 11С x Фиолета).

Другим, не менее важным показателем у сорго-суданковых гибридов при оценке истинного гетерозиса является кустистость, то есть количество стеблей, образованных на одном растении. Кустистость исследуемых гибридов на момент первого укоса, в среднем за 2007 – 2008 годы, составила 3,0 - 4,8 стебля на одно растение (таблица 4.4).

**Таблица 4.4 Проявление истинного гетерозиса у сорго-суданковых гибридов по кустистости растений, (среднее за 2007-2008 гг.)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название гибрида и родительской формы | Кустис-тость, шт (1укос) | Отклонение от родительской формы, ± | | Кустис-тость, шт  (2 укос) | Отклонение от родительской формы, ± | | Кустис-тость, шт  (3 укос) | Отклонение от родительской формы, ± | |
| см | % | см | % | см | % |
| Фиолета♂ | 3,8 | - | - | 7,3 | - | - | 9,7 | - | - |
| Бурана 8С x Фиолета (Юбилей 50) | 3,1 | -0,7 | 18,4 | 5,4 | -1,9 | 26,0 | 7,3 | -2,4 | 24,7 |
| Коричневое 11С x Фиолета | 3,3 | -0,5 | 13,2 | 6,2 | 1,2 | 16,4 | 7,8 | -1,9 | 19,6 |
| Искра 2С x Фиолета | 3,0 | -0,8 | 21,0 | 5,8 | -1,5 | 20,5 | 10,0 | +0,3 | 3,1 |
| ГОС 11С x Фиолета | 4,4 | +0,6 | 15,8 | 8,5 | +1,2 | 16,4 | 9,3 | -0,4 | 4,1 |
| Бурана 24С x Фиолета | 3,9 | +0,1 | 2,6 | 6,4 | -0,9 | 12,3 | 8,6 | -1,1 | 11,3 |
| Сорокалета♂ | 4,6 | - | - | 7,6 | - | - | 9,6 | - | - |
| Коричневое 11С x Сорокалета | 3,8 | -0,8 | 17,4 | 6,0 | -1,6 | 21,0 | 9,0 | -0,6 | 6,3 |
| Искра 2С x Сорокалета | 4,0 | -0,6 | 13,0 | 6,6 | -1,0 | 13,2 | 8,2 | -1,4 | 14,6 |
| Бурана 24С x Сорокалета | 3,7 | -0,9 | 19,6 | 5,4 | -2,2 | 28,9 | 11,0 | +1,4 | 14,6 |
| Сочная 2♂ | 4,8 | - | - | 7,4 | - | - | 10,5 | - | - |
| Бурана 24С x Сочная 2 | 3,8 | -1,0 | 20,8 | 7,8 | +0,4 | 5,4 | 11,9 | +1,4 | 13,3 |
| Коричневое 11С x Сочная 2 | 4,5 | -0,3 | 6,3 | 6,5 | -0,9 | 12,2 | 10,8 | +0,3 | 2,8 |
| Бурана 8С x Сочная 2 | 3,6 | -1,2 | 25,0 | 8,5 | +1,1 | 14,9 | 11,2 | +0,7 | 6,7 |
| НСР 05 | 1,02 |  |  | 1,08 |  |  | 1,26 |  |  |

Во втором укосе этот показатель был значительно выше по сравнению с первым укосом у всех изучаемых образцов. Высокую кустистость показали гибриды: Бурана 8С х Сочная 2 (9 штук стеблей на одно растение), ГОС 11С х Фиолета (8,5 шт. стеблей на одно растение). А линия суданской травы Сорокалета обеспечила кустистость 7,5 стеблей на одно растение. На момент третьего укоса, этот показатель был выше второго, а по некоторым образцам он увеличился в 1,5-2 раза. Например, если во втором укосе гибрид Бурана 24С х Сочная 2 обеспечил кустистость 7,8 стеблей на одно растение, то в третьем укосе она возросла до 11,9 стеблей. Наибольшая кустистость, в этот период, наблюдалась у таких гибридов, как Бурана 24С x Сочная 2 (11,9 стеблей на одно растение), Бурана 8С x Сочная 2 (11,2 шт.) и Бурана 24С x Сорокалета (11,0 шт. стеблей на одно растение).

Гетерозис у лучших образцов изменялся в пределах от 2,5% до 29%, в зависимости от комбинаций и укоса, но достоверное превышение по кустистости наблюдается лишь у гибридов ГОС 11С x Фиолета (16,4%), Бурана 8С x Сочная 2 (14,9%) во втором укосе и у гибрида Бурана 24С x Сочная 2 (13,3%) в третьем укосе.

Урожайность зеленой массы сорго-суданковых гибридов и их отцовских компонентов в среднем за 2 года была незначительной, но стоит отметить тот факт, что данный показатель находится в большой зависимости от климатических условий местности, особенно от осадков. В годы проведения исследований, период, на который приходилось формирование урожая был довольно засушливым, что и стало причиной невысокой урожайности данной культуры.

Погодные условия, сложившиеся в 2007 - 2008 годах, существенно повлияли на урожайность зеленой массы как сорго-суданковых гибридов, так и сортов суданской травы: за три укоса только по небольшому количеству образцов урожайность зеленой массы превысила 300 ц/га (табл. 4.5).

**Таблица 4.5 Урожайность зеленой массы сорго-суданковых гибридов**

**и их отцовских компонентов в зависимости от укосов**

**(среднее за 2007-2008 гг.)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | Урожайность зеленой массы, ц/га | | | |
| 1 укос | 2 укос | 3 укос | за 3 укоса |
| Фиолета♂ | 99,1 | 118,3 | 62,4 | 279,8 |
| Бурана 8С x Фиолета (Юбилей 50) | 78,2 | 111,1 | 77,9 | 267,2 |
| Коричневое 11С x Фиолета | 93,4 | 154,1 | 91,1 | 338,6 |
| Искра 2С x Фиолета | 85,9 | 113,2 | 101,1 | 300,2 |
| ГОС 11С x Фиолета | 88,1 | 115,8 | 68,1 | 272,0 |
| Бурана 24С x Фиолета | 72,1 | 91,0 | 84,3 | 247,4 |
| Сорокалета♂ | 100,4 | 129,8 | 53,8 | 284,0 |
| Коричневое 11С x Сорокалета | 104,4 | 143,4 | 78,2 | 326,0 |
| Искра 2С x Сорокалета | 66,5 | 95,9 | 89,4 | 251,8 |
| Бурана 24С x Сорокалета | 98,8 | 128,4 | 70,5 | 297,7 |
| Сочная 2♂ | 103,8 | 94,1 | 51,0 | 248,9 |
| Бурана 24С x Сочная 2 | 92,5 | 98,3 | 66,0 | 256,8 |
| Коричневое 11С x Сочная 2 | 77,0 | 100,4 | 72,0 | 249,4 |
| Бурана 8С x Сочная 2 | 83,0 | 76,2 | 66,4 | 225,6 |
| НСР 05, ц/га | 12,75 | 18,71 | 17,52 | 30,44 |

Урожайность сорго-суданковых гибридов на момент первого укоса, в среднем за 2 года, едва доходила до 100 ц/га, и только гибридные комбинации Коричневое 11С x Сорокалета обеспечила урожайность зеленой массы 104,4 ц/га, при этом превышение над стандартом Бурана 8С х Фиолета составило 26,2 ц/га. У стандарта урожайность была зафиксирована в 78,2 ц/га. Остальные сорго-суданковые гибриды по этому показателю были на уровне стандарта или имели достоверно меньшую урожайность зеленой массы. Среди сортов суданской травы урожайность зеленой массы изменялась от 99,1 до 103,8 ц/га. Наибольшую урожайность показал сорт Сочная 2 (103,8 ц/га).

Урожайность второго укоса была выше первого у всех образцов, только у некоторых это превышение было незначительным. Так, во втором укосе урожайность зеленой массы у сорго-суданковых гибридов варьировала от 76,2 (Бурана 8С х Сочная 2) до 154,1 ц/га (Коричневая 11С х Фиолета), а у сортов суданской травы – от 94,1 (Сочная 2) до 129,8 ц/га (Сорокалета).

Если анализировать урожайность зеленой массы в третьем укосе, то следует отметить, что в целом она была ниже второго укоса. Среди сорго-суданковых гибридов следует выделить комбинации Искра 2С х Фиолета (101,1 ц/га) и Коричневое 11С х Фиолета (91,1 ц/га), которые показали наивысшую урожайность зеленой массы за третий укос.

Лучшими гибридами, с урожайностью в сумме за три укоса, превысившей 300 ц/га, в среднем за 2 года были: Коричневое 11С x Фиолета (338,6 ц/га), Коричневое 11С x Сорокалета (326,0 ц/га) и Искра 2С x Фиолета (300,2 ц/га).

Следует отметить, что как истинный, так и конкурсный гетерозис в испытании проявлялся не во всех комбинациях и зависел, главным образом от генотипа гибрида.

Изучение истинного гетерозиса, превышения над лучшей родительской формой показало, что наиболее часто он проявлялся у группы гибридов, где опылителем была линия Фиолета (табл. 4.6).

**Таблица 4.6 Проявление истинного гетерозиса у сорго-суданковых гибридов по урожайности зеленой массы, (среднее за 2007-2008 гг.)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название гибрида и родительской формы | Урожайность зеленой массы, ц/га | | | | Истинный гетерозис, ± | |
| среднее за 1 укос | среднее за 2 укос | среднее за 3 укос | в сумме за 3 укоса | ц/га | % |
| Фиолета♂ | 99,1 | 118,3 | 62,4 | 279,8 | - | - |
| Бурана 8С x Фиолета (Юбилей 50) – st | 78,2 | 111,1 | 77,9 | 267,2 | -12,6 | 4,5 |
| Коричневое 11С x Фиолета | 93,4 | 154,1 | 91,1 | 338,6 | +58,8 | 21 |
| Искра 2С x Фиолета | 85,9 | 113,2 | 101,1 | 300,2 | +20,4 | 7,3 |
| ГОС 11С x Фиолета | 88,1 | 115,8 | 68,1 | 272,0 | -7,8 | 2,8 |
| Бурана 24С x Фиолета | 72,1 | 91,0 | 84,3 | 247,4 | -32,4 | 11,6 |
| Сорокалета♂ | 100,4 | 129,8 | 53,8 | 284,0 | - | - |
| Коричневое 11С x Сорокалета | 104,4 | 143,4 | 78,2 | 326,0 | +42,0 | 14,8 |
| Искра 2С x Сорокалета | 66,5 | 95,9 | 89,4 | 251,8 | -32,2 | 11,3 |
| Бурана 24С x Сорокалета | 98,8 | 128,4 | 70,5 | 297,7 | +13,7 | 4,8 |
| Сочная 2♂ | 103,8 | 94,1 | 51,0 | 248,9 | - | - |
| Бурана 24С x Сочная 2 | 92,5 | 98,3 | 66,0 | 256,8 | +7,9 | 3,2 |
| Коричневое 11С x Сочная 2 | 77,0 | 100,4 | 72,0 | 249,4 | +0,5 | 0,2 |
| Бурана 8С x Сочная 2 | 83,0 | 76,2 | 66,4 | 225,6 | -23,3 | 9,4 |
| НСР 05 ,ц/га | 12,75 | 18,71 | 17,52 | 30,44 |  |  |

Наибольший эффект этого типа гетерозиса среди гибридов этой группы отмечен у Коричневое 11С x Фиолета ( с превышением на 21% или 58,8 ц/га) и Искра 2С x Фиолета (7,3% или 20,4 ц/га), следует также отметить и гибрид Коричневое 11С x Сорокалета ( с превышением на 14,8% или 42,0 ц/га). Самый высокий истинный гетерозис обеспечила гибридная комбинация Коричневое 11С х Фиолета (21%). Этот гибрид по урожайности зеленой массы был почти в полтора раза выше отцовского компонента.

Необходимо сказать, что в первую очередь истинный гетерозис важен для селекционеров, потому что он позволяет изучать родительские формы.

**Таблица 4.7 Проявление конкурсного гетерозиса у сорго-суданковых гибридов по урожайности зеленой массы, (среднее за 2007-2008 гг.)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название гибрида | Урожайность зеленой массы, ц/га | | | | Конкурсный гетерозис, ± | |
| Среднее за 1 укос | Среднее за 2 укос | Среднее за 3 укос | за 3 укоса | ц/га | % |
| Бурана 8С x Фиолета (Юбилей 50) – st | 78,2 | 111,1 | 77,9 | 267,2 | - | - |
| Коричневое 11С x Фиолета | 93,4 | 154,1 | 91,1 | 338,6 | +71,4 | 26,7 |
| Искра 2С x Фиолета | 85,9 | 113,2 | 101,1 | 300,2 | +33,0 | 12,3 |
| ГОС 11С x Фиолета | 88,1 | 115,8 | 68,1 | 272,0 | +4,8 | 1,8 |
| Бурана 24С x Фиолета | 72,1 | 91,0 | 84,3 | 247,4 | -19,8 | 7,4 |
| Коричневое 11С x Сорокалета | 104,4 | 143,4 | 78,2 | 326,0 | +58,8 | 22,0 |
| Искра 2С x Сорокалета | 66,5 | 95,9 | 89,4 | 251,8 | -15,4 | 5,8 |
| Бурана 24С x Сорокалета | 98,8 | 128,4 | 70,5 | 297,7 | +30,5 | 11,4 |
| Бурана 24С x Сочная 2 | 92,5 | 98,3 | 66,0 | 256,8 | -10,4 | 3,9 |
| Коричневое 11С x Сочная 2 | 77,0 | 100,4 | 72,0 | 249,4 | -17,8 | 6,7 |
| Бурана 8С x Сочная 2 | 83,0 | 76,2 | 66,4 | 225,6 | -41,6 | 15,6 |
| НСР 05 ,ц/га | 12,75 | 18,71 | 17,52 | 30,44 |  |  |

Для производства более важным показателем является конкурсный гетерозис, то есть превышение над районированным стандартом.

Проявление трансгетерозиса (конкурсного) – превышение урожайности гибрида над стандартом также было отмечено не у всех изучаемых комбинаций, а только у пяти из всех изучаемых (таблица 4.7). Районированный гибрид Бурана 8С х Фиолета в среднем за два года обеспечил урожайность зеленой массы в 267,2 ц/га. Наибольшее превышение отмечено у гибридов: Коричневое 11С x Фиолета, при урожайности зеленой массы 338,6 ц/га, превышение над стандартом составило 71,4 ц/га или 26,7%; Коричневое 11С x Сорокалета, при урожайности 326,0 ц/га, превышение составило 58,8 ц/га или 22,0%; Искра 2С x Фиолета – при урожайности в 300,2 ц/а, превышение было 33,0 ц/га или 12,3%. Достоверное превышение над стандартом отмечено у четырех гибридов.

Таким образом, по морфологическим признакам и урожайности, изучения гетерозисов различных типов позволило выделить среди изучаемых гибридов новые комбинации Коричневая 11С х Фиолета, Коричневая 11С х Сорокалета, и Искра 2С х Фиолета, обеспечившие в среднем за годы исследований наиболее высокую урожайность зеленой массы. Эти гибриды являются перспективными для передачи в государственное сортоиспытание.

**5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ**

**ЗЕЛЕНОЙ МАССЫ ОТ СОРГО-СУДАНКОВЫХ ГИБРИДОВ**

Любой агроприем, направленный на повышение урожайности продукции, улучшения ее качества, рост производительности труда или улучшения условий труда только тогда будет принят производством, если это будет экономически выгодным.

В настоящее время, когда экономический кризис поставил сельскохозяйственное производство на грань его сворачивания, животноводство переживает наибольший упадок из всех отраслей сельского хозяйства вопрос производства сельскохозяйственной продукции в том числе и зеленого корма остается актуальным. Практически ликвидировано общественное животноводство, особенно молочное скотоводство. В частном секторе имеется крайне недостаточное количество дойного стада для обеспечения потребности населения и отдыхающих в молочных продуктах. В то же время они являются необходимой частью в структуре питания человека, а имеющееся небольшое количество молочного стада к тому же имеет крайне низкую продуктивность.

В первую очередь, это обусловлено нерентабельностью производства молока в связи с эффектом «ножниц цен».

Молоко закупается перерабатывающими предприятиями по цене себестоимости продукции у производителей, а зачастую и ниже. Таким образом, единственным выходом для животноводства в сложившейся ситуации является снижение себестоимости продукции.

В структуре себестоимости наибольший удельный вес имеет стоимость кормов. Таким образом, использование новых сорго-суданковых гибридов, имеющих меньшую себестоимость зеленой массы, является одним из путей удешевления производимой продукции.

Другими словами, необходимо проанализировать соотношение дополнительных производственных затрат, связанных с использованием предлагаемого мероприятия и стоимостью дополнительной продукции, получаемой в результате этого.

Для этого необходимо использовать следующие экономические категории: стоимость валовой продукции, прямые производственные затраты, размер прибыли и уровень рентабельности.

Экономическая эффективность получения зеленой массы от сорго-суданковых гибридов представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

**Экономическая эффективность получения зеленой массы**

**от сорго-суданкового гибрида (2007-2008 гг.)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Сорта | |
| Бурана 8С х Фиолета (Юбилей 50) – Базовый г-д | Коричневая 11С х Фиолета (Новый г-д) |
| Урожайность зеленой массы, ц/га | 267,2 | 338,6 |
| Выход кормовых единиц (0,22), ц/га | 58,8 | 74,5 |
| 1. Стоимость зелёной массы при расчёте  на кормовую единицу, грн/га | 4291,4 | 5438,5 |
| 2. Прямые производственные затраты,  грн/га | 1974 | 2057 |
| 3. Условно-чистый доход, грн/га | 2317,4 | 3381,5 |
| 4. Экономический эффект, грн/га | - | 1064,1 |
| 5. Себестоимость зелёной массы, грн/ц | 7,39 | 6,07 |
| 6. Уровень рентабельности, % | 117,4 | 164,4 |

По данным таблицы можно сделать вывод, что урожайность нового гибрида превышает базовый на 71,4 ц/га. Стоимость зеленой массы при расчете на 1 кормовую единицу нового сорго-суданкового гибрида выше базового на 1147,1 грн./га. Себестоимость 1 ц зеленой массы нового сорта снизилась на 1,32 грн., по сравнению с базисным, а условно-чистый доход увеличился на 1064,1 грн./га. Это привело в кому, что уровень рентабельности нового сорго-суданкового гибрида Коричневая 11С х Фиолета увеличился на 47% и составил 164,4%.

**6 ОХРАНА ТРУДА**

**6.1 Общие положения**

Охрана труда играет важную роль как социальный фактор. Какими бы высокими не были производственные результаты, они не могут компенсировать человеку утраченного здоровья, а, тем более, жизнь – и то, и другое дается только один раз. Она представляет собой целую систему законодательных, социально-экономических, технических, лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность труда, сохранение здоровья, работоспособности в процессе труда.

Одна из важнейших государственных задач – охрана жизни и здоровья граждан в процессе их трудовой деятельности, создание безопасных и безвредных условий труда. Эта задача решается в соответствии с основными законодательными актами Украины. Основополагающим законодательным документом в области охраны труда является Закон Украины «Об охране труда», действие которого распространяется на все предприятия и организации независимо от форм собственности и видов их деятельности, на всех граждан, которые работают, а также привлечены к труду на этих предприятиях.

За состояние охраны труда ответственность несет директор. Ему непосредственно подчиняется специалист по охране труда, на которого возлагается организация всей деятельности по соблюдению системы стандартов безопасности труда, контроль за работой по созданию здоровых и безопасных условий, он несет ответственность за соблюдение правил техники безопасности.

Специалист по охране труда обязан следить за своевременной выдачей работающим спецодежды, спец.обуви и других средств индивидуальной защиты; контролировать использование выделенных средств на выполнение мероприятий по охране труда; организовывать обучение по технике безопасности рабочих, инженерно-технических работников и специалистов с последующим контролем их знаний; проводить вводные инструктажи в специально оборудованном кабинете охраны труда с вновь прибывшими на работу; следить за своевременным проведением инструктажей на рабочем месте с последующей регистрацией в специальном журнале; следить за разработкой инструкций на рабочие места руководителями структурных подразделений.

**6.2 Состояние и анализ охраны труда**

В учебно-опытном хозяйстве НУБиП Украины «КАТУ» «Коммунар» охране труда уделяется большое внимание. Проведены различные организационные мероприятия по охране труда, проверка готовности оборудования, транспорта, агрегатов, склада ядохимикатов, растворных узлов и других подразделений. Рабочие, работающие с вредными условиями труда, проходят ежегодное медицинское освидетельствование и переаттестацию по вопросам охраны труда, а также им бесплатно выдается по 0,5 литра молока в смену. Все работающие специалисты прошли обучение и получили удостоверения с допуском к работе.

Несмотря на то, что на предприятии проводятся основные мероприятия по обеспечению безопасности труда, несчастные случаи все же имеют место. Это говорит о том, что необходимо дополнительно разрабатывать мероприятия и в обязательном порядке назначать сроки их выполнения и ответственных лиц.

Для анализа производственного травматизма применяют такие основные методы: статистический, топографический, монографический, экономический, метод анкетирования, метод экспертных оценок.

Основной метод, который применяется – статистический. Он основывается на изучении травматизма по документам: отчетам, актам, журналам регистрации. Это позволяет группировать случаи травматизма по определенным признакам, по профессиям потерпевших, по рабочим местам, цехам, стажу, возрасту, причинам травматизма, оборудованию, повлекшему травму.

Для оценки уровня травматизма вычисляют коэффициенты его частоты и тяжести:

Кч =Т х 1000/Р (1)

Кт = Д / Т (2)

где: Кч – коэффициент частоты травматизма;

Т - количество случаев травматизма на предприятии за отчетный период;

Р - среднесписочная численность работающих за тот же отчетный период;

Кт - коэффициент тяжести травматизма;

Д - количество дней нетрудоспособности у потерпевших ( в рабочих днях).

Коэффициент частоты травматизма показывает сколько случаев травматизма за соответствующий период (полугодие, год) приходится на 1000 среднесписочных работающих на предприятии, а коэффициент тяжести травматизма – сколько дней нетрудоспособности приходится в среднем на один случай травматизма за соответствующий период. Коэффициенты позволяют изучить динамику травматизма на предприятии, сравнивать его с другими предприятиями.

Сравнение данных показателей достаточно объективно оценивает уровень организационно-технических мероприятий, которые проводятся специалистами по предупреждению несчастных случаев на производстве.

Основными причинами получения травм являются: недостаточная обученность рабочих безопасным методам работы, несоблюдение требований безопасности на рабочих местах, отсутствие контроля за соблюдением правил техники безопасности и производственной санитарии.

Для создания безопасных и безвредных условий труда на предприятии необходимо дополнительно разработать ряд мероприятий по улучшению условий труда. Следовательно, очень важным является необходимость проведения мероприятий по устранению недостатков в работе службы охраны труда.

**6.3 Предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда и повышению безопасности труда рабочих на год**

Разработку планов по улучшению условий труда и повышению техники безопасности ведет рабочий комитет совместно с комитетом по охране труда: составляет технический паспорт предприятия, определяет вредные производства для здоровья работающих, намечает мероприятия по улучшению охраны труда, ведет учет и расследование травматизма на производстве, обучение и аттестацию работников по безопасным приемам работы, проводит инструктажи. Специалист по охране труда принимает участие во всех комиссиях по приему и вводу в действие новых объектов, реконструированной и отремонтированной техники, проводит испытание и освидетельствование подъемно-транспортных средств.

К мероприятиям, которые следует провести в учхозе «Коммунар», следует отнести следующие:

1. Осуществить контроль за выполнением трудового законодательства.

2. Дополнительно увеличить выделение средств на охрану труда.

3. Провести повторный инструктаж рабочих, задействованных на

участках, цехах, фермах.

4. Осуществить разработку мероприятий по улучшению условий труда.

5. Осуществлять систематический контроль своевременной выдачи

спецодежды, индивидуальных средств защиты, предохранительных

приспособлений.

6. Провести инструктаж по обучению вновь поступивших работников.

7. Подготовить инструкции по технике безопасности на новые рабочие

места и вновь созданные участки.

8. Оформить наглядную агитацию по охране труда.

9. Усилить контроль за санитарным состоянием рабочих мест.

10. Осуществлять расследование несчастных случаев и безотлагательно

принимать меры по устранению причин этих несчастных случаев.

11. Осуществлять контроль за пожарной безопасностью.

**6.4 Инструктаж по технике безопасности при посеве однолетних трав**

**(сорго-суданковые гибриды)**

1. Общие положения

1.1. Вредными факторами, которые могут проявляться в процессе

обработки почвы и посева, являются превышение санитарно-

гигиенических норм по:

- содержанию пыли, пестицидов, минеральных удобрений в воздухе рабочей зоны;

- уровню температуры, влажности и солнечной радиоактивности воздуха рабочей зоны;

- уровню шума и вибрации;

- недостаточной освещенности рабочей зоны.

1.2. К самостоятельной работе при посевных работах допускаются лица, достигшие 18 лет при наличии удостоверения на право вождения трактором, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж по охране труда и первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте, обучение и проверку знаний (ежегодно) по вопросам охраны труда.

1.3. Рабочие, занятые на посевных работах, обязаны знать:

- назначение и содержание выполняемых операций и их связь с другими операциями процесса;

- устройство обслуживающих машин, назначение защитных ограждений и предохранительных приспособлений, обеспечивающих безопасность при эксплуатации техники;

- правила пользования средствами индивидуальной защиты;

- способы и приемы безопасного выполнения операций;

- правила пользования противопожарным инвентарем;

- способы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях.

1.4. Работники, занятые при посевных работах должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми нормами, действующими в сельском хозяйстве.

1.5. Рабочее место сеяльщика должно быть укомплектовано чистиком и крючком или штырем для очистки сошников и высевающих аппаратов, а также соответствующими средствами индивидуальной защиты.

1.6. Одновременное обслуживание одним рабочим двух и более сеялок запрещается.

1.7. Подъезжать агрегатом для заправки следует с наветренной стороны.

1.8. Защитные кожуха посевных машин должны быть окрашены в красный или желтый цвет, отличающийся от цвета машины.

1.9. Ремонт и настройку агрегата нужно проводить на специальных площадках и при заглушенном двигателе трактора.

1.10. Тракторист должен получить задание и маршрутный лист на выполнение работ по посеву.

2. Требования техники безопасности перед началом работы

2.1. Надеть и подготовить рабочую одежду и средства индивидуальной защиты.

2.2. Проверить и при необходимости очистить от пыли систему воздухоподачи в кабину трактора.

2.3. Перед выездом в поле опробовать работу сеялки вхолостую.

2.4. Проверить комплектность агрегата, смазать вращающиеся и трущиеся части сеялки, проверить натяжные цепи.

2.5. Проверить состояние системы управления навесными сельскохозяйственными орудиями, надежность их соединения с трактором, исправность предохранительных устройств, шлангов и соединений.

2.6. Двухсторонняя сигнализация должна быть исправной и обеспечивать надежную связь между сеяльщиком и трактористом.

2.7. Отрегулировать глубину заделки семян в почву и норму высева семян и внесения удобрений.

2.8. Крышки семенных и туковых ящиков сеялок должны плотно

закрываться и надежно фиксироваться при помощи запорного устройства, а при необходимости – свободно открываться.

2.9. Маркеры должны быть надежно закреплены на сеялке и фиксироваться в транспортном положении.

2.10. Перед началом движения агрегата, тракторист должен убедиться :

- в отсутствии людей в непосредственной близости от агрегата;

- дать сигнал о начале движения.

3. Требования техники безопасности во время работы

3.1. Машина должна быть укомплектована необходимыми средствами для очистки рабочих органов. Очистка или техническая регулировка рабочих органов при движущемся или работающем двигателе запрещается.

3.2. Смену, очистку и регулировку рабочих органов навесных машин в поднятом состоянии допускается проводить только после принятых мер, предупреждающих самопроизвольное опускание.

3.3. Работающие макшинно-тракторные агрегаты должны быть немедленно остановлены при появлении любой неисправности. Работать на неисправных агрегатах запрещается.

3.4. Во время грозы все виды работ прекращаются.

3.5. Загрузку посевных агрегатов следует осуществлять в поле.

3.6. Обслуживающему персоналу во время работы агрегатов запрещается:

- находиться между машиной и трактором при их агрегатировании;

- подниматься на подножную доску сеялки и сходить с нее;

- производить техническое обслуживание машин и орудий, а также загрузку семенных и туковых ящиков сеялок;

- очищать рабочие органы;

- находиться на подножной доске сеялки при ее транспортировке;

- пить воду, принимать пищу, курить.

3.7. Засыпать протравленные семена без респиратора или марлевой повязки, без комбинезона, халата и рукавиц запрещается.

3.8. Сходить и подниматься на сеялку только после полной остановки агрегата.

4. Требования техники безопасности по окончании работы

4.1. По окончании работы произвести очистку агрегата, соблюдая меры

безопасности.

4.2. Поставить агрегат на место стоянки, до этого пройдя по заданному маршруту. При необходимости отцепить от агрегатируемой машины. Включить стояночный тормоз.

4.3. Оставлять протравленные семена и удобрения в сеялках не разрешается.

4.4. При сдаче смены сообщить сменщику о техническом состоянии агрегата и раскрыть особенности рельефа участка.

4.5. Снять и привести в порядок одежду, средства индивидуальной защиты. Принять душ.

4.6. Информировать руководителя производственного участка о выполнении работы и всех неисправностях и замечаниях, возникших в период работы по вопросам охраны труда.

5. Требования безопасности в опасных и аварийных ситуациях

5.1. При возникновении аварийной ситуации следует:

- остановить агрегат;

- заглушить двигатель;

- обследовать аварийный узел и сделать анализ возникшей ситуации;

- найти ее причину и устранить.

5.2. При оказании первой медицинской помощи пострадавшим при травмировании, отравлении каждому рабочему производства нужно знать приемы оказания медицинской помощи пострадавшим.

6.5 Техника безопасности при уборке однолетних трав (сорго-суданковые гибриды)

Прежде всего, следует сказать, что уборка зеленой массы сорго-суданковых гибридов имеет свои специфические особенности. В первую очередь это связано с тем, что скашивание и сбор зеленой массы сорговых культур проводили вручную (серпами).

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что основным требованием к технике безопасности при уборке сорго-суданковых гибридов является, прежде всего, проведение вводного и первичного инструктажей по охране труда на рабочем месте, среди работников, с целью предотвращения травматизма. Работники, занятые в уборочных работах должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми нормами, действующими в сельском хозяйстве.

Также, ответственное за проведение уборки лицо, обязано иметь при себе аптечку со стандартным набором медикаментов, для оказания своевременной первой медицинской помощи пострадавшим.

**ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. Для засушливого климата юга Украины перспективной культурой является сорго. Экономически выгодным, в настоящее время, в агропромышленном комплексе является выращивание сорго-суданковых гибридов, так как проявление гетерозиса обеспечивает их высокую продуктивность.

2. Изучение родительских форм проводилось в 2007-2008 годах, на опытном поле Южного филиала «Крымский агротехнологический университет» НАУ, ныне Южного филиала НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет». В результате изучения родительских форм из всего разнообразия были выделены три линий суданской травы - и 6 стерильных аналогов зернового сорго и изучено проявление гетерозиса у гибридов, полученных с их участием.

3. По биометрическим показателям и фенологическим наблюдениям были отмечены следующие отцовские формы суданской травы – Сорокалета, Фиолета, и материнские формы зернового сорго – ГОС 11С, Искра 2С и Коричневое 11С. Эти родительские формы являются перспективными для селекции.

4. Высокий эффект гетерозиса проявился у гибридов с участием родительских форм Коричневая 11С, Искра 2С, Фиолета и Сорокалета. Более продуктивными были гибриды Коричневое 11С x Фиолета и Коричневое 11С x Сорокалета, их урожайность составила, соответственно, 338,6 и 326,0 ц/га.

5. Расчеты экономической эффективности показали, что при выращивании нового сорго-суданкового гибрида Коричневое 11С x Фиолета себестоимость зеленой массы уменьшается, происходит увеличение урожайности на 71,4 ц/га, повышение условно-чистого дохода на 1064,1 грн./га. Это привело в кому, что уровень рентабельности нового сорго-суданкового гибрида Коричневая 11С х Фиолета увеличился на 47%.

Этот гибрид после дополнительного испытания можно предложить для экспертизы в Институт экспертизы сортов растений Украины с дальнейшим районированием.