

УДК 633.174.002

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СОРГО В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ионова Л.П.

*Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия*

**В обзорной статье рассмотрены основные элементы энергосберегающей технологии возделывания сорго в условиях Астраханской области, к которым относятся: подготовка семян к посеву, севооборот, подбор сортов, нормы высева и способы посева, минеральные подкормки, борьба с сорными растениями и болезнями с помощью внесения гербицидов, орошение по фазам роста и развития, с помощью дождевания наименее энергозатратных агрегатов.**

**Ключевые слова:** сорго, выращивание, энергосберегающая технология

Переход растениеводства в новых экономических условиях на качественно новый уровень продуктивности, ресурсо-энергоэкономичности, эко-логической безопасности и рентабельности в первую очередь связан с использованием современных ресурсосберегающих технологий [1,3,6,7].

Освоение новых технологий стало неотложной задачей не только потому, что в них аккумулированы последние достижения отечественной и зарубежной техники, но и потому, что необходимо преодолеть ряд трудностей (снижение доходности, процессов деградации почв и др.).

Практикой доказано, что процесс интенсификации сельского хозяйства сопровождается ростом энергозатрат. Энергоемкие способы возделывания сорго существенно увеличивают стоимость полученной продукции. Поэтому в стратегии обеспечения роста продуктивности сорго особое внимание должно быть уделено разработке ресурсосберегающих и природоохранных технологических приемов возделывания сорго.

Главное условие повышения продуктивности сорго заключено в комплексном системном подходе к возделыванию культуры, который базируется на научных знаниях и дифференцированном применении агротехнических приемов.

Сорго возделывают в полевых корневых севооборотах. Для получения зеленой массы, идущей на силос и приготовление травяной муки, а также семян и накопления сахаров в соке стеблей, его разме-

щают в пропашном севообороте. Лучшим предшественником для сорго являются озимый рапс (с уборкой его на кормовые цели не позднее первой декады мая), озимая пшеница и кукуруза на зерно при условии своевременной уборки и тщательной заделки пожнивных остатков.

Своевременное и качественное проведение основной обработки почвы с учетом предшественника имеет большое значение в получении высоких урожаев сорго.

По данным соргосеющих регионов, в принятых рекомендациях по возделыванию сорго в качестве основной обработки, предлагается проводить глубокую зяблевую вспашку в зависимости от мощности пахотного слоя [1,2,3,7]. В условиях Астраханской области глубина зяблевой вспашки составляет 27-30 см. Это создает хорошие условия для развития корневой системы культуры, уничтожает корни многолетних сорняков. Основная обработка почвы включает лущение стерни и зяблевую вспашку. Лущение уничтожает сорняки и провоцирует прорастание сорных растений. Эту операцию проводят на глубину 5-8 см. Для лущения стерни рекомендуется применять дисковую борону БДТ-3,0 (7,0), ЛДГ-5 (10).

Зяблевую вспашку проводят навесным плугом ПНЛ-4-35 с предплужниками в агрегате с гусеничным трактором.

Учитывая засушливые условия Астраханской области, в систему допосевной обработки почвы входит ранневесеннее покровное боронование тяжелыми или средними зубовыми боронами при физи-

ческой спелости почвы поперек или по диагонали к направлению вспашки, и первую допосевную культивацию после появления всходов сорняков на глубину заделки семян, с последующим прикатыванием для равномерного высева.

К посеву допускаются семена 1,2, 3 класса. Не допускаются семена, засоренные семенами карантинных сорняков, живыми насекомыми и их личинками.

Семена первого класса должны иметь всхожесть 95% и содержать семян основной культуры не менее 98%; семян сорняков - не более 10 штук на 1 кг; семян второго класса - соответственно 90,95%, 75 штук; третьего класса - 85, 90% и 200 штук соответственно.

Протравливание семян является обязательным мероприятием подготовки сорго к посеву. Посев необработанными семенами снижает урожайность на 10-15%. Перед протравливанием семена сорго подвергают воздушно-тепловому обогреву на открытых солнечных площадках в течение 5-7 дней.

Учитывая низкую полевую всхожесть семян сорго, расчетную норму высева необходимо увеличить; для семян первого класса на 35-49 % и второго класса - на 45-55 %. Семена сорго необходимо протравливать препаратом тирам в дозе 1,5-2 кг/т, расход рабочего раствора 10 л на тонну семян.

В зависимости от почвенно-климатических условий и использования сорго применяют сплошные рядовые посе-вы с междурядьями 15 см, широкорядные - с междурядьями 30,45,60,70 см. Наибольшее распространение в производстве получил пунктирный способ посева с междурядьем 70 см. Широкорядный способ посева эффективен при возделывании высококорослых сортов и гибридов на зерно и силос.

К посеву сорго приступают, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10-15 °С.

Для засушливых условий Астраханской области считаем, что наиболее оптимальные температурные условия для прорастания и развития растений сорго наступают во второй декаде мая. Семена ранних сроков посева дают изреженные всходы и сильнее угнетаются сорняками [4, 5].

Одним из важных приемов агротехники сорго является правильная глубина заделки семян при посеве. Она зависит от крупности семян, от механического состава почвы. Оптимальная глубина заделки семян сорго в условиях орошения Астраханской области на аллювиально-луговых почвах составляет 4-5 см. На супесчаных и других легких почвах посев необходимо проводить на глубину 6-8 см. Норма высева семян сорго в различных зонах колеблется в довольно широких пределах [от 2,5 до 30 кг/га] и зависит от условий произрастания, целей возделывания, способов посева [4, 5].

По результатам исследований ВНИИОБ с нормами высева сахарного сорго в условиях орошения дельты Волги получены следующие результаты: наибольший урожай зеленой массы при широкорядном способе с междурядьем 70 см получен при посеве нормой 500 тыс. всхожих семян - 669 ц/га; при широкорядном способе с междурядьем 45 см получен при посеве нормой 650 тыс. семян /га - 880 ц/га; при рядовом посеве и норме 800 тыс.га - 682 ц/га.

По результатам исследований кафедрой агрономии АГУ, при возделывании сахарного сорго для получения сока с высоким содержанием сахаров в стеблях в различных почвенно-климатических условиях Астраханской области, рекомендуемая норма 100 тыс. шт. семян на 1 га, при широкорядным способом посева с междурядьями 70 см [8].

Большая роль в формировании величины и качества урожая принадлежит сорту. В Астраханской области в посевах выращивают районированные сорта интенсивного типа, Юбилейное, Сахарное 35, Ставропольское 36, и новый высокосахаристый перспективный сорт Славянское поле ВС. Внедрение сортов интенсивного типа требует обязательного внесения микро- и макроудобрений.

Прибавку урожая сорго обеспечивает применение микроудобрений: марганца ( $MnSO_4$ ) - 8-10 кг/га, цинка ( $ZnSO_4$ ) - 10-12 кг/га, ( $CuSO_4$ ) - 6-8 кг/га, которые вносят с основными удобрениями или в подкормку при первой междурядной обработке для внекорневой подкормки: бора - 50, меди - 75, марганца - 50, цинка - 25 на

1 га; при обработке семян: бора - 10, меди - 30, марганца - 18, цинка - 12 на 1 ц.

В условиях орошения Астраханской области минеральные удобрения в дозе  $N_{90}$ ,  $P_{60}$ ,  $K_{80}$  кг/га и органические в виде перепревшего навоза в количестве 10-15 тонн на гектар дают ощутимую прибавку урожая.

Под зяблевую вспашку вносят полную дозу навоза, по  $\frac{1}{2}$  части фосфорных и калийных удобрений, азотные весной, часть в виде основного удобрения под перепашку и часть в виде подкормки под первую культивацию [7].

При посеве в оптимальные сроки кондиционными семенами всходы сорго появляются на 7-8 день.

Агротехнические приемы по уходу за посевами в условиях орошения включают послепосевное прикатывание, боронование до всходов и по всходам, 1-2 культивации.

Установлено, что прикатывание посевов уплотняет почву, повышает влажность и температуру верхнего слоя, способствует дружному и быстрому прорастанию семян. Для прикатывания используют кольчатые катки, можно применять и водоналивные, которые в зависимости от состояния почвы наполняются частично или полностью.

Одним из важнейших приемов по уходу за посевами сорго является боронование до всходов и по всходам. Цель боронования, до всходов-уничтожить проростки сорняков, которых бывает много на первых этапах роста в условиях орошения. Проводить его надо за 3-4 дня до выхода на поверхность проростков сорго, чтобы не повредить их зубьями бороны. Проводят довсходовое боронование поперек и вдоль посевов обычными боронами. В процессе работы необходимо убедиться, не повреждают ли зубья бороны проростки сорго. Своевременное выполнение довсходового боронования уничтожает от 70 до 90% сорняков [4, 5, 6].

Боронование по всходам – высокоэффективный прием в борьбе с сорняками. Однако на изреженных посевах и при отсутствии опыта в проведении этого мероприятия можно нанести значительный ущерб посевам.

Боронование по всходам проводится 1-2 раза в зависимости от засоренности и густоты стояния растений. Для этого необходимо использовать легкие бороны в комплексе с трактором ДТ-75 или «Беларусь».

Первое боронование необходимо применять в фазу 3-4 листьев у сорго в дневные часы, когда тургор у растений спадает. Боронование проводится чаще всего поперек или по диагонали посевов. При необходимости проводится второе боронование по всходам в фазе 4-5 листьев у сорго. В эти сроки уничтожаются вновь появившиеся сорняки и оставшиеся невредимыми после первого боронования.

Вслед за боронованием посевов необходимо начать междурядные обработки. Первую междурядную культивацию выполняют на глубину 7-10 см. Учитывая, что в этот период растения сорго слабо развиты, культивацию необходимо выполнять с большой осторожностью. Если есть угроза присыпания, применяют специальные щитки, устанавливаемые на стойках культиваторов.[7]. При наличии большого количества сорняков в посевах необходимо провести вторую культивацию с окучиванием в рядках, это способствует образованию воздушных корней, укреплению сорго и присыпанию сорняков в рядках. Одновременно с первой культивацией проводят подкормку посевов минеральными удобрениями. Доза зависит от обеспеченности почвы элементами питания, состояния посевов, сорта или гибрида и целей выращивания.

Если из-за погодных условий или из-за изреженности посевов невозможно провести агротехнические мероприятия по борьбе с сорняками, необходимо внести гербициды группы 2-4 Д по вегетирующей культуре.

2,4-Д, ВР 688 г/л 2,4-Д-кислоты. Рекомендуются для опытно-производственного применения. Опрыскивают посевы в фазе кущения культуры до выхода в трубку. Дозы колеблются от 0,85 до 1,1 л/га препарата. Препарат эффективен против однолетних двудольных сорняков.

Дезормон, ВР 600 г/л, 2,4-Д-кислоты. Рекомендуются для опытно-производственного применения. Используется для борьбы с однолетними двудольными сор-

няками в фазе 3-6 листьев культуры. Дозы применения колеблются в пределах 1,0-1,3 л/га препарата.

Луварам, ВР 730 г/л 2,4-Д-кислоты. Рекомендуется для опытно-производственного применения. Эффективен в борьбе с однолетними двудольными сорняками в фазе 3-6 листьев культуры. Применяется в дозе 0,8-1,1 л/га препарата [7].

При применении гербицидов лучше использовать штанговые опрыскиватели, так как вентиляторные работают с большим расходом жидкости, а сорго чувствительно и не выдерживают повышенных доз препарата.

Урожай сорго находится в прямой зависимости от сроков и количества поливов. Полив необходимо давать при влажности почвы 70% НВ в слое 0,7м. В условиях Астраханской области для сорго необходимо 6-8 вегетационных поливов на суглинистых почвах и 8-10 на песчаных. Оптимальная глубина промачивания почвы под сорго при залегании грунтовых вод на глубине 1-1,5 м составляет 40-50 см, на глубине 2-2,5 м – до 90 см. При шестикратном поливе первый полив дают сразу после посева, второй-по всходам, третий – в фазе кущения, четвертый – в фазе выметывания, пятый – в фазе цветения и шестой – в фазе молочной восковой спелости. Поливная норма зависит от фазы развития культуры и должна составлять от 150 до 500 м<sup>3</sup>/га. Максимальное водопотребление сорго в фазе «выход в трубку-выметывание». Недостаток воды в этой фазе грозит недобором урожая.

Уборку сорго проводят в зависимости от назначения: отдельно на зерно и семена (при скашивании метелок в валки), а оставшуюся вегетативную массу убирают силосоуборочными комбайнами на силос. На силос, прямым комбайнированием.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базаров Е.И. О биоэнергетической оценке машинных технологий / Докл. ВАСХНИЛ. 1980. № 2. С.12-16.
2. Головин А.А. Управление ресурсосбережением в сельском хозяйстве/ Сб. докл. ресурсосберегающие технологии земледелия. Курск, 2005. С 101- 103.
3. Жученко А.А. Теория и практика адаптивной интенсификации растениеводства / Экономика сельского хозяйства. 1985. №5. С. 13-24.
4. Кадралиев Д.С., Гуляева Г.В., Ткачева О.Ю. Сроки сева сорго в орошаемых условиях Астраханской области / Материалы 3 научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. Астрахань, 2006. С..59- 61.
5. Кадралиев Д.С. Подбор сортов, сроков, способов и норм посева сахарного сорго при орошении / Сб. Ресурсосберегающие основы орошаемого земледелия. Астрахань, 2003. С.78-86.
6. Коринец В.В., Кадралиев Д.С., Григоренкова Е.Н. и др. Системно энергетическая оценка возделывания кормовых культур (по энергоциклу): методические рекомендации. Астрахань, 2006. 26 с.
7. Новиков Ю.Ф. Энергобаланс АПК и биоэнергетика агросистем / Докл. ВАСХНИЛ. 1984. №5. С. 7-9.
8. Толиба А.О., Ионова Л.П. Выращивание сорго в условиях дельты Волги / Естественные науки. Астрахань, 2009. №3. С. 5-10.

#### LOW-POWER TECHNOLOGY CULTIVATION SORGHUM IN THE CONDITIONS OF THE ASTRAKHAN AREA

Ionova L.P.

*Astrakhan State University, Astrakhan, Russia*

In a review basic elements low-power technologies of cultivation sorghum in the conditions of the Astrakhan area which concern are considered: preparation of seeds for crops, a crop rotation, selection of grades, norms of seeding and ways of crops, mineral top dressing, struggle against weed plants and illnesses against the help entering of herbicides and an irrigation on growth phases and developments, by means of overhead irrigation least energy consumption units.

Keywords: sorghum, cultivation, low-power technology

УДК 630.0

## ИЗМЕРЕНИЕ ШИРИНЫ ГОДИЧНОГО СЛОЯ НА КЕРНЕ ДРЕВЕСИНЫ

Мазуркин П.М., Варсегова Л.Ю.

*Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола, Россия*

С помощью геоинформационной системы были получены точные измеренные значения каждого годичного слоя на всем керне древесины сосны. Данные обработаны в математической среде и получена статистическая формула, которая состоит из 16 составляющих, что позволило дать ориентировочный долгосрочный прогноз.

**Ключевые слова:** керн, геоинформационная система, статистическая формула, долгосрочный прогноз

В данной статье предлагается способ, позволяющий повысить точность измерения ширины годичных слоев на всем протяжении керна, что ведет к расширению функциональных возможностей измерения годичных слоев на керне, а также к выявлению закономерностей динамики радиального прироста ствола учетного дерева по каждому годичному слою от центра (терминального побега) до периферии (последнего годичного слоя до момента взятия керна древесины).

Дерево сосны произрастает в сосново-березовом насаждении (7СЗБ); тип лесорастительных условий – А3; тип леса – сосняк черничник; полнота – 0,8. Использовался керн сосны комнатно-сухой влажности, взятый в 2000 году на высоте 1,3 м (рис. 1).

Возраст подроста на высоте 1,3 м составлял 11 лет. Замеры проводились на годичных слоях, начиная с 12 по 71 год жизни дерева. Полный же возраст дерева составляет 71 год.

Для измерения ширины годичного слоя керн устанавливают на окно сканера и сканируют в полноцветном режиме (12,7 млн. цветов) с разрешением не менее 1200 dpi (рис. 2).

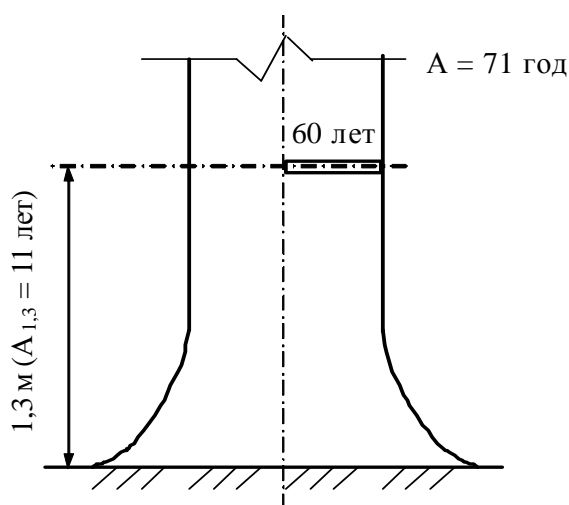


Рис. 1. Схема взятия керна древесины



Рис. 2. Вид керна после сканирования