

# Сахарная свекла

В РФ сахарная свекла – одна из главных технических культур, дающая богатые углеводом корнеплоды, из которых получают сахар. Корнеплоды сахарной свеклы содержат – 16-20% сахарозы. При высокой урожайности корней свеклы (40-50т/га) сбор сахара может составить – 7-8т/га и более. Включение сахарной свеклы в севооборот имеет большое агротехническое значение, так как она способствует повышению культуры земледелия и урожайности последующих культур благодаря глубокой обработке почвы, внесению больших норм удобрений, борьбе с сорняками и вредителями на ее посевах. Сахарная свекла – культура высокоурожайная. Средняя урожайность корнеплодов в мире составляет – 34,3т/га, в странах с высокой культурой земледелия (Франция, США, Германия, Италия и другие) собирают – 50-60т/га. Средняя урожайность сахарной свеклы в РФ – 17,8т/га, в Краснодарском крае, Курской и Белгородской областях – до 30т/га, в ряде хозяйств получают по 40-50т/га.

## Особенности биологии

### Требования к теплу

Сахарная свекла умеренно теплолюбива. Минимальная температура почвы для прорастания семян – 3-4°C, но всходы при этом появляются только на 25-28 день, при температуре – 6-7°C – на 10-15 день, при 10-11°C – на 8-10 день и при 15-18°C – на 6-7 день. В первые дни всходы сахарной свеклы очень чувствительны к заморозкам. В фазе “вилочки” заморозки ...-3...-4°C могут уничтожить растения. С появлением первой пары листьев повышается холодостойкость, и свекла может выдержать заморозки ...-4...-6°C. Оптимальная температура ассимиляции – 20-23°C. При температуре ниже 6-8°C, накопление сахара в корнеплодах прекращается. Для формирования репродуктивных почек на головках корнеплодов благоприятна температура – 15-23°C. Осенью вегетация свеклы прекращается с установлением температуры – 2-4°C.

### Требования к влаге

Сахарная свекла – растение относительно засухоустойчивое. Это связано с тем, что она формирует глубоко проникающую (до 2-3м) корневую систему. Это помогает свекле использовать влагу почвы, накопленную за счет осадков осенне-зимнего периода. Сахарная свекла, особенно семенники, плохо переносит переувлажнение и близкий уровень грунтовых вод (ближе 1,5-2 м от поверхности почвы). Кроме того, свекла имеет продолжительный вегетационный период и может использовать летние осадки. В годы с повышенным количеством осадков, урожаи корнеплодов обычно бывают высокими, но сахаристость при этом снижается. Наилучшее сочетание света, тепла, влаги и питательных веществ, для свеклы создаются при теплой и влажной погоде в мае, нежаркой и влажной в июне и июле, при достаточном количестве осадков и солнечных дней в августе, теплой и умеренно влажной погоде в сентябре и октябре. Сахарная свекла в разные периоды вегетации расходует одинаковое количество воды. Если вегетационный период (с 15 мая по 15 октября) разделить на три периода (по 50 дней), то соотношение расхода воды на испарение в каждом из них составит примерно 1:9:3. Недостаток влаги в любой из этих периодов отрицательно сказывается на урожайности свеклы. Однако больше всего снижается урожай корнеплодов и их сахаристость, когда растения подвергаются действию засухи в период интенсивного роста – в июле-августе.

### Требования к свету

Сахарная свекла – растение длинного дня. При увеличении периода освещения растения быстрее развиваются, лучше растут листья и корнеплоды, возрастает накопление сахара в них. Затенение свеклы в загущенных посевах приводит к снижению темпов роста и накопления сахара. Сахаристость свеклы сильно зависит от напряженности солнечной радиации во второй половине вегетационного периода. Наиболее интенсивно накопление сахара в корнеплодах происходит, когда ясная солнечная погода чередуется с облачной погодой.

### Требования к почве

Сахарная свекла предъявляет высокие требования к плодородию почвы, ее физическому состоянию, обеспеченности макро- и микроэлементами. Лучше всего свекла растет на черноземах, серых и темно-серых лесных суглинистых почвах, богатых перегноем. Вполне пригодны для нее почвы низин и пойм. Хорошие урожаи получают также при возделывании на богатых органическим веществом и хорошо обрабатываемых луговых и лугово-болотных, удобренных и обеспеченных влагой темно-каштановых, глубоко

обрабатываемых плодородных дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны. Для свеклы наиболее благоприятна нейтральная и слабощелочная реакция почвенного раствора. На кислых почвах без предварительной их нейтрализации свекла дает невысокие урожаи. Сахарная свекла может приспособливаться к слабозасоленным почвам. Нельзя размещать свеклу на тяжелых глинистых, заболоченных, бедных песчаных и каменистых почвах. Сахарная свекла предъявляет высокие требования к аэрации почвы. Более благоприятные условия для ее роста складываются при следующих показателях плотности почвы: черноземов – 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup>, каштановых и серых лесных – 1,2-1,3 г/см<sup>3</sup>, дерново-подзолистых – 1,2-1,4 г/см<sup>3</sup>.

### **Место в севообороте**

Для обеспечения достаточной санитарной защиты сахарной свеклы в севообороте, ее следует возвращать на прежнее место не ранее чем через 3-4 года, поэтому ее удельный вес в севообороте не должен превышать 20-25%. Для свекловичных севооборотов выделяют поля с высоким плодородием, хорошими физическими свойствами почвы, глубоким пахотным слоем. Свеклу размещают по таким предшественникам, которые обеспечивают чистоту полей от сорняков и хороший водный режим почвы, дают возможность внести органические и минеральные, а при необходимости и известковые удобрения, своевременно и высококачественно обработать поле с осени. Почти во всех районах свеклосеяния, за некоторым исключением (Алтайский край, районы орошаемого земледелия), лучшими предшественниками считаются озимые культуры – пшеница и рожь. В Алтайском крае сахарную свеклу размещают по чистым парам, в районах орошаемого свеклосеяния – после озимых, трав и зерновых культур.

### **Удобрения**

Свекла требовательна к условиям минерального питания и весьма отзывчива на их улучшение. На 1 т корнеплодов и соответствующее количество ботвы, сахарная свекла выносит из почвы: азота – 4-7 кг, фосфора – 1-3,5 кг, калия – 5-9 кг. Внесение навоза под предшествующие свекле озимые или непосредственно под сахарную свеклу, осенью перед вспашкой – необходимый прием для получения высокого урожая. В это же время вносят фосфорно-калийные удобрения. Азот применяют под предпосевную культивацию.

Подкормку свеклы надо рассматривать как дополнительный прием к основному удобрению, если с осени внесено недостаточно элементов питания. Ее применяют также в районах достаточного увлажнения и при возделывании сахарной свеклы на орошаемых землях. В виде подкормки экономически целесообразно использовать сложные удобрения: нитрофоску, нитроаммофоску, аммофос, диаммонийфосфат и другие, снижающие затраты ручного труда на приготовление смесей, заправку и внесение. В отдельных районах свеклосеяния необходимо применять микроудобрения, которые увеличивают урожай, повышают устойчивость к болезням и, главное, повышают сахаристость. В районах достаточного увлажнения хорошие результаты дают обработка семян борными удобрениями (1,5-2 кг бора/т семян) или внесение их под предпосевную обработку почвы (1-1,5 кг/га). На дерново-подзолистых почвах медные удобрения (пиритные огарки – 0,6-0,8 т/га под вспашку один раз в 4-5 лет или сернокислую медь – 1,2-2,4 кг/га, внесенную в рядки) повышают сахаристость – на 0,6-0,8% и урожайность – на 1,1-10,4 т/га. На почвах, бедных молибденом и кобальтом, внесение этих микроэлементов способствует увеличению урожайности и сахаристости. На выщелоченном черноземе Центрально-Черноземного региона при обработке семян марганцем, кобальтом и молибденом, сахаристость повышалась – на 0,5-1,2%, урожайность – на 5-10%.

### **Обработка почвы**

Глубокую вспашку под сахарную свеклу проводят плугами с предплужниками, обеспечивающими нужную глубину и хорошую заделку пожнивных остатков. Для этих же целей используют двухъярусные плуги, которые обеспечивают получение более чистого поля (число сорняков уменьшается в 1,5-2 раза, а их масса – в 2,5-4 раза по сравнению со вспашкой обычным плугом).

В районах с укороченным осенним периодом (Центральные район, Башкортостан и Татарстан) после освобождения поля от предшественника ограничиваются однократным лущением, лучше лемешными лущильниками, и через 12-15 дней проводят глубокую вспашку. В районах недостаточного увлажнения Поволжья можно применять комбинированный способ: после уборки предшественника почву лущат дисковыми лущильниками, а затем пахут на глубину – 20-22 см плугами с предплужниками. В конце сентября проводят глубокое рыхление зяби на глубину – 32-35 см плоскорезами-глубокорыхлителями. Такая

же обработка почвы дает хорошие результаты на серых лесных почвах Нечерноземной зоны и севера Центрального Черноземья, а также на южных черноземах с неглубоким гумусовым слоем. Один из эффективных приемов борьбы с водной эрозией и накопления влаги, особенно на выровненных с осени полях, – щелевание зяби в предзимний период поперек склонов. Осуществляется он щелевателем-кратователем, которым нарезают две щели глубиной – 40-50см на расстоянии 140см одна от другой лентами через 6-10м в зависимости от крутизны склона. Задачи предпосевной обработки почвы следующие: выравнивание поверхности почвы, сохранение в ней влаги, накопленной в осенне-зимний и весенний периоды путем создания мульчирующего слоя, уничтожение сорняков, проросших к этому времени, а также создание условий для посева семян и заделки гербицидов, удобрений, получение дружных и полных всходов свеклы. После закрытия влаги проводят культивацию на глубину 4-5см (для сеялок, имеющих узкоклиновые сошники, – не более 3см) свекловичными культиваторами, оборудованными односторонними стрельчатыми плоскорежущими лапами. Лучше всего комплектовать культиватор левыми и правыми односторонними плоскорежущими лапами-бритвами. Сзади рабочих органов навешивают спиральные роторы, а при их отсутствии – райборонки.

### **Подготовка семян к посеву**

Для посева сахарной свеклы следует использовать семена, имеющие всхожесть не менее 80%, однородность выше 96%, выравненность не менее 85%, чистоту не ниже 98%. Для посева можно брать обе фракции: диаметром 3,5-4,5 и 4,5-5,5мм. Семена сахарной свеклы готовят на семенных заводах. Там их сортируют, калибруют, если нужно, шлифуют и дражируют, протравливают против комплекса болезней, обогащают питательными веществами, в том числе микроэлементами, и в готовом виде продают свеклосеющим хозяйствам.

### **Сроки посева**

Сахарная свекла – культура раннего посева. Ее высевают, когда температура на глубине 5-6см достигнет 7-8°C. В условиях Воронежской области, например, в средние и поздние весны, это совпадает с началом посева ранних зерновых культур. В ранние весны, когда почва прогревается медленно и возможен возврат морозов, посев сахарной свеклы нужно проводить через 5-7 дней после начала посева зерновых культур.

#### ***Примерные средние календарные сроки посева:***

Северный Кавказ – 3дек марта-1дек апреля;

Центрально-Черноземные области – 2-3дек апреля;

Северные районы Центрального Черноземья, Нечерноземье и Поволжье – 3дек апреля-1дек мая;

Башкортостан и Алтайский край – 1дек мая.

Норма высева и глубина заделки семян

Норма высева семян для более окультуренных полей, содержащих достаточное количество влаги, обработанных гербицидами – 8-12плодиков на 1м рядка, что обеспечивает получение 5-7 всходов и не требует прорывки. На остальных площадях нужно высевать свеклу с некоторым запасом – 17-20плодиков на 1м, и удалять затем лишние всходы механическим путем.

Глубина посева семян – 3-4см, при недостатке влаги – до 4-5см. Скорость движения посевного агрегата не должна превышать – 4-4,5км/ч. С увеличением скорости движения ухудшается распределение семян по глубине и вдоль рядка, снижается норма высева, семена укладываются в рыхлый слой почвы, в результате всходы получаются неравномерными и изреженными.

### **Уход за посевами**

Мероприятия по уходу за посевами начинают еще до появления всходов. В зависимости от погодных условий сахарная свекла всходит на 8-20 день после посева. За это время могут появиться сорняки, почва уплотняется, ухудшаются водный и воздушный режимы. Чтобы улучшить условия всходов, до их появления на 4-5 день после посева проводят довсходовое боронование легкими посевными боронками (а на уплотненных почвах – средними) поперек посева или под углом к нему со скоростью – 2,5-3км/ч, что обеспечивает наименьшее повреждение проростков. При появлении всходов проводят первое продольное рыхление (шаровку) на глубину – 4-5см культиваторами, оборудованными бритвами для рыхления

междурядий и ротационными органами для обработки почвы в рядах и междурядьях. Защитная зона для бритв – 8-10см от ряда. Для того чтобы не засыпать растения землей, применяют защитные доски, которые позволяют также уменьшить необрабатываемую зону.

Особенно важно сформировать необходимую густоту растений. На 1га в зоне достаточного увлажнения нужно иметь – 95-100тыс, в зоне неустойчивого увлажнения – 85-90тыс, и в зоне недостаточного увлажнения – 80-85тыс растений, равномерно размещенных в рядке. При неравномерном размещении снижаются урожайность и сахаристость корнеплодов.

В фазе развитой “вилочки” проводят продольное рыхление на глубину – 4-5см пропашными культиваторами, оборудованными плоскорезными лапами и бритвами. Для лучшей разделки почвы за бритвами устанавливают ротационные рабочие органы. В дальнейшем проводят 3-4 рыхления, что зависит от наличия сорняков и состояния почвы. Глубину рыхлений доводят до 10см. В ранние сроки проводят сплошные рыхления: по междурядьям – лапами и ротационными органами, и по рядкам – ротационными органами. При втором и третьем междурядных рыхлениях рекомендуется применять присыпающие отвальчики или окучники, которые засыпают землей всходы сорняков в рядах.

Во ВНИИСС разработана технология возделывания сахарной свеклы с использованием направляющих щелей. Щели, как правило, нарезают при предпосевной культивации, которую производят полосно (ширина полосы до 15см) с одновременным внесением гербицидов, дозы которых уменьшают в три раза. Возможна и сплошная предпосевная культивация с внесением полосно гербицидов и образованием щелей при посеве сахарной свеклы. Направляющие щели, нарезаемые специальными приспособлениями, используют затем в первом случае – при посеве и уходе, во втором – только при уходе. При движении культиватора по этим щелям можно без риска уничтожения растений обрабатывать междурядья с малыми защитными полосами, благодаря чему увеличивается обрабатываемая площадь междурядий до 90%, а оставшаяся полоска с рядками (до 10см) засыпается землей во время окучивания. Ручная обработка не требуется.

Сахарная свекла весьма чувствительна к засорению. Обычно на каждом поле можно насчитать более 20 видов сорняков. Все свеклосеющие страны мира выращивают сахарную свеклу с применением гербицидов. Наибольшее применение в свекловодстве России имеют трихлорацетат натрия, Вензар, Ранит, Эптам, Набу.

Эффективность гербицидов повышается при использовании смесей гербицидов разного направления, многократном внесении их в различных сочетаниях.

Защита растений от вредителей и болезней – важный элемент в агротехнике. В различных зонах свеклосеяния сахарную свеклу повреждают свекловичные блошки, серый и обыкновенный долгоносики, листовая и корневая тля, гусеницы листогрызущих совок и лугового мотылька, минирующая муха, проволочники, нематоды и другие. Соблюдение севооборотов и хорошая обработка почвы, борьба с сорняками – радикальные меры против большинства вредителей.

***Химические меры борьбы следует применять при численности, не менее:***

Для свекловичных блошек – 1 жук на 5 растений;

Для долгоносиков – 0,2 экземпляра/м<sup>2</sup>;

Для комплекса вредителей (блошки, долгоносики и другие) – 0,2 экземпляра/м<sup>2</sup>;

Для тли листовой – заселение 10% растений по 1 баллу;

Для свекловичной минирующей мухи – 6-8 личинок на растение в фазе 2-4 пар настоящих листьев;

Для подгрызающих совок – 1-2 гусеницы на растение;

Для лугового мотылька – 2-3 гусеницы первой генерации на растение.

В основе биологического метода борьбы с вредителями лежит применение трихограммы и биопрепарата битоксибациллина (БТБ). Применяют их для предотвращения появления подгрызающих гусениц, листогрызущих совок, лугового мотылька и их уничтожения.

В зависимости от среды обитания и времени появления, вредителей можно поделить на почвообитающих вредителей, вредителей всходов и вредителей развивающихся растений.

В борьбе с почвенными вредителями (проволочники и другие) большое значение имеют севооборот и обработка почвы, а также применение инсектицидов.

Против вредителей всходов (блошек, долгоносиков и других) проводят опрыскивание плантаций одним из инсектицидов: Актелликом 50% к.э. – 1-2л/га; Дилором 80% с.п. – 3кг/га; Полихлоркамфеном 50%

к.э. – 3л/га; Лебайцидом 50% с.п. – 2,5кг/га; Метафосом 40% к.э. – 1л/га; Сульфидофосом 50% к.э. – 2,5л/га. Если использовать для посева семена, обработанные Фураданом или другими эффективно действующими препаратами, необходимость наземной обработки плантаций инсектицидами, в большинстве случаев, отпадает.

Против гусениц подгрызающих, листогрызущих совок и лугового мотылька применяют Амбуш 25% к.э. – 0,5л/га; Волотан 50% к.э. – 15л/га; Метафос 30% с.п. – 1,4кг/га; Фозалон 35% к.э. – 3л/га.

Для уничтожения тли и личинок минирующих мух используют один из следующих препаратов: Антио 25% к.э. – 1,6л/га; Карбофос 50% к.э. – 1-2л/га; Метафос 40% к.э. – 0,5л/га; Фосфамид 40% к.э. – 1л/га.

Сахарную свеклу поражают многие болезни:

Паразитарные – корнеед, пероноспороз, пятнистость листьев, мучнистая роса, ржавчина;

Болезни корней свеклы – сухой склероциоз, парша, различные гнили;

Вирусные – мозаичность, желтуха;

Непаразитарные – отклонения, вызываемые недостатком питания, – хлороз, альбинации;

Аномалии – дуплистость, многоголовчатость, ветвистость, цветущность, фасциация и другие.

Главные меры защиты растений от поражения болезнями – профилактические, прежде всего агротехнические, биологические (обеспечивающие уменьшение количества возбудителей болезней в почве и на семенах), соблюдение севооборота и изоляционных расстояний, опрыскивание и опыливание маточной свеклы и семенников.

Против болезней семена протравливают фунгицидами. Непаразитарные болезни ликвидируют, устраняя причины, вызывающие болезнь.

### **Уборка урожая**

Начало уборки сахарной свеклы определяется не столько биологическими факторами, сколько организационно-хозяйственными соображениями. Уборку согласуют с работой сахарных заводов, чтобы свекловичное сырье было убрано в лучшие сроки, с меньшими потерями массы корнеплодов и основного продукта – сахара.

Как правило, в России высокий уровень урожайности и сахаристости наблюдают в конце августа – начале сентября, физиологическая же спелость наступает значительно позже – после 15-20 сентября.

Корнеплоды свеклы ранних сроков уборки из-за высоких температур и их физиологической незрелости, хотя и пригодны для переработки, храниться длительное время не могут. Кроме того, в сентябре и начале октября в преобладающее число лет складываются благоприятные условия для роста свеклы и сахаронакопления, которые увеличивают сборы сахара. Это время следует максимально использовать.

Наращение массы корнеплодов и содержание в них сахара идет непрерывно до самой уборки, масса листьев, достигнув максимума в середине августа, в дальнейшем уменьшается и к концу вегетации составляет – 75-80% максимальной.

Сахарную свеклу убирают шестирядными машинами поточным, перевалочным и поточно-перевалочным способами, без ручной доочистки корней, с одновременным сбором ботвы. При большом количестве ботвы используют очиститель головок. Когда уборочные машины дают общую загрязненность менее 10%, в том числе менее 3% ботвой, при достаточном количестве транспорта – предпочтение нужно отдавать поточному способу уборки.

Когда загрязненность высокая, а хозяйство плохо обеспечено транспортом, применяют перевалочный способ уборки. В некоторых хозяйствах применяют смешанный способ уборки – поточно-перевалочный.

Качество корней свеклы, сдаваемой на сахарные заводы, должно отвечать требованиям стандарта “Свекла сахарная для промышленной переработки”. Зеленой массы не должно быть более 3%, обрезка хвостиков и боковых корней не требуется.

Свеклу, содержащую примесь цветущих растений (более 1%), подвяленных (более 5%), с сильными механическими повреждениями (выше 12%), а также свеклу подмороженную, но не почерневшую, сахарные заводы принимают как некондиционную со скидкой в цене на 20%.

При уборке сахарной свеклы широко применяют групповой метод. Для выхода и разворота агрегатов убирают вручную площади длиной 20м и шириной 2,6м. Разбивают поле на загонки по 240 рядков. За 10-15 дней до уборки, при разомкнутых рядках, рыхлят междурядья на 10-12см.

Для массовой уборки корнеплодов убирают поворотные полосы (4 прохода 12 рядной сеялки) и межзагонные полосы (12 рядов) на всех полях, включая в эту работу необходимое число агрегатов.

### **Особенности выращивания сахарной свеклы при орошении**

Около 20тыс га занято сахарной свеклой на поливных землях Северо-Кавказского, Центрально-Черноземного регионов, в Поволжье и на Алтае. Здесь можно получать не менее 45т корнеплодов сахарной свеклы с 1га.

Агротехника сахарной свеклы при орошении имеет свои особенности. В этих условиях севооборот, как средство регулирования водного режима, теряет свое значение, но возрастает его роль в предупреждении массового развития вредителей, болезней и сорняков, ухудшения агрофизических свойств почвы. Очень важно наличие в севообороте многолетних трав. Лучший предшественник свеклы – озимая пшеница по травам. Обработка почвы обычная – улучшенная и полупаровая. При вспашке пласта рекомендуют применять углубление – до 35-40см. В борьбе с сорняками используют эффективные смеси гербицидов (бетанал с лонтрелом и другие). В осенний период можно проводить провокационный полив, вызывающий появление всходов сорняков, которые затем уничтожают рыхлением. При орошении должен быть повышенный уровень питания, эффективны и подкормки. Поливная свекла требует тщательного механизированного ухода.

Междурядных рыхлений должно быть больше, их глубина – 10-12см. В период полива проводят щелевание в междурядьях. Наилучшие условия для произрастания растений складываются при влажности пахотного слоя почвы не ниже ВРК (влажность разрыва капилляров). Для лучшего накопления сахара за 15-20 дней до уборки поливы прекращают.