

**Тема:** «Основа технологии производства огурца в открыто и защищенном грунте».

1. История и значение культуры.
2. Особенности роста и развития.
3. Технология выращивания.

#### 1. Происхождение, распространение и значение культуры.

Огурец считается одной из самых древних культур. В качестве культурного растения известен свыше 3000 лет в Азии и 2000 лет в Европе. Родиной его является юго-восточная часть Азиатского континента (Индия, Китай и др.). В Европе вначале выращивали в Греции, а затем во всех остальных странах. Сегодня огурец один из самых распространенных и массово потребляемых овощей во всех странах света. По последним данным, площадь, занимаемая этой культурой в мире, составляет около 800 тыс.га при средней урожайности 130 ц/га, а валовые сборы превышают 10 млн.т. Половина производства огурца приходится на азиатские страны: Китай 2570 тыс.т., Япония 1150 тыс.т., Турция 450 тыс.т., из европейских стран наибольшие сборы имеют Нидерланды 385 тыс.т., Испания 210 тыс.т.; в США 880 тыс.т. В странах бывшего СССР в среднем за 1976-1980 гг. огурец выращивался на площади 138 тыс.га, средняя урожайность составляла 70 ц/га, а валовые сборы – около 1 млн.тонн.

Широкое распространение огурца объясняется его коротким вегетационным периодом и возможностью выращивания в высоких широтах – до 61-62° северной широты, а также отличными вкусовыми качествами как в свежем, так и соленом или маринованном виде.

Огурец содержит пептонизирующие ферменты и относительно много минеральных солей щелочного характера, благодаря чему употребление огурца способствует лучшему усвоению жирной и белковой пищи. По сравнению с другими овощами питательность огурца ниже. В зеленцах содержится 4,5-5,5% сухих веществ, 2-2,5% сахара, 5-25% мг витамина С, 0,7-1,1% азотных веществ. Калорийность низкая – около 200 кал/кг.

#### 2. Особенности роста и развития

Огурец (*Cucumis sativus* L.) – однолетнее травянистое растение семейства тыквенных (*Cucurbitaceae*). При благоприятных условиях всходы появляются на 4-6 день после посева. Семядоли растут в течение 8-10 дней. У различных сортов огурца они отличаются по размерам и форме. Первый настоящий лист образуется на 4-5 день после появления всходов. Листья крупные, пятилопастные, сердцевидные, покрыты волосками, от светло- до темно-зеленой окраски. Количество листьев на одном растении достигает 50, а их площадь 0,4-0,5 м<sup>2</sup>. В пазухах каждого листа, начиная с третьего,

расположены усики, при помощи которых растение прикрепляется к встречающимся на его пути предметам.

По строению стебля огурец отличается следующими особенностями:

- от главного стебля отходят боковые побеги первого порядка, а от них – второго, более короткие и от последних – третьего порядка;
- длина стебля и число боковых побегов в значительной степени изменяются в зависимости от сортовых особенностей и условий выращивания;
- встречаются длинностебельные, детерминантные, кустовые и переходные между ними формы огурца.

У длинностебельной формы стебель стелющийся, достигает в длину 2-2,5 м. У кустовых и детерминантных форм длина главного стебля не превышает 25-30 см. Каждая часть стебля обладает способностью при неблагоприятных условиях быстро формировать добавочные корни.

Корневая система огурца сравнительно слабая и располагается в верхнем слое почвы (15-20 см) в основном в горизонтальном направлении.

Цветение у огурца начинается через 30-40 дней после появления всходов. Цветки – раздельнополые, расположены в пазухах листьев по одному или группами. Строение цветка по типу пять, завязь нижняя. Огурец – однодомное растение. Но среди большого разнообразия форм имеются также двудомные, частично двудомные и с обоеполыми цветками. Эти растения широко используются в селекции. Обычно женские цветки появляются позже, чем мужские, и на побегах более высокого порядка.

Установлено, что на соотношение мужских и женских цветков оказывают большое влияние внешние условия: содержание CO и CO<sub>2</sub> в воздухе, длительность и интенсивность освещения, температурный, водный и питательный режимы.

Как показали исследования, проведенные в МолдНИИОЗиО В.И. Долготером (1980), можно существенно влиять на образование женских цветков, применяя физиологически активные вещества – гидрел или этрел, что представляет большой практический интерес при разовой уборке огурца машинами.

Плод огурца представляет собой ложную ягоду, различной величины, формы и окраски. Употребляется в пищу 5-7-дневный плод, называемый в практике зеленцом. Поверхность плода в технической спелости, то есть зеленца, гладкая, мелко или крупно бугорчатая, опушенная белыми или черными шипами в зависимости от сорта. Окраска светло-зеленая или зеленая различных оттенков. В биологической спелости она меняется и становится темной или светло-желтой. Семена у огурца продолговатые, заостренные с обоих концов, крупные, беловато-кремовой окраски.

### 3. Технология возделывания культуры.

Огурец очень теплолюбивая культура. Оптимальная температура для прорастания семян 25-30°C, а для роста и развития растения 25-28°C. Семена прорастают при температуре не ниже 15-16°C. Растения огурца погибают не только при минусовых температурах, но и при положительных до 5-7°C, если они продолжительные. Пыльца прорастает при температуре не ниже 15°C и не выше 35°C. В годы с частыми и резкими похолоданиями, даже кратковременными, растения огурца растут и плодоносят плохо. Для достижения технической спелости плодов огурца в открытом грунте необходима сумма активных температур 800-1000°C, а для биологической - 1500°C. К условиям освещения огурец предъявляет умеренные требования. Оптимальной освещенностью считается 15 тыс.лк.

Более высокая интенсивность освещения приводит к преждевременному старению растений и снижению урожая. При недостатке света, что наблюдается при выращивании огурца в теплицах, растения вытягиваются, продуктивность падает. Весьма перспективным является создание сортов и гибридов огурца для защищенного грунта, которые росли бы и плодоносили при более низких температурах и условиях освещения.

Огурец – влаголюбивое растение. Оптимальной влажностью почвы для роста и плодоношения огурца является 80-85% НВ, относительной влажностью воздуха 90%. В наших условиях это достигается только регулярным орошением с помощью дождевания. Причем очень важно не допускать резких колебаний в содержании влаги, а поддерживать ее по возможности на этом уровне постоянно. Повышенная требовательность огурца к почвенной и воздушной влажности объясняется слаборазвитой, неглубоко расположенной корневой системой с низкой усваивающей способностью и мощно развитой надземной массой, испаряющей огромное количество воды за короткий вегетационный период. Таким образом, одним из решающих условий нормального роста растения и получения высоких урожаев является поддержание оптимального режима почвенной и воздушной влажности. В большинстве случаев причиной получения низких урожаев огурца в нашей стране является несоблюдение этого требования.

Огурец выносит из почвы сравнительно мало питательных веществ, но отличается высокой интенсивностью их потребления. За 45-60 дней при средней урожайности выносит с гектара до 100 кг азота, 36 кг фосфора, 140 кг калия. Поэтому огурец особенно требователен к плодородию и физическим свойствам почвы, питательные вещества которой должны находиться в достаточном количестве и в доступной для растения форме. Под огурец следует отводить участки с плодородными, структурными, хорошо прогреваемыми с нейтральной реакцией и богатыми органическими веществами почвами. Огурец хорошо отзывается на органические и минеральные удобрения даже на наших богатых черноземных почвах. Установлено, что наиболее интенсивно идет накопление органических

веществ при содержании в приземном слое воздуха 0,3-0,6% CO<sub>2</sub>. Поэтому внесение органических удобрений под огурец позволяет, наряду с улучшением корневого питания, повысить и продуктивность фотосинтеза за счет повышения концентрации CO<sub>2</sub> в приземном слое воздуха, а в защищенном грунте применяют подкормки углекислым газом.

#### Способы выращивания.

Огурец выращивают следующими способами:

- a) в открытом грунте:
  - ранняя рассадная культура;
  - посевом семян в грунт весной;
  - посевом семян в грунт летом.
- b) в защищенном грунте:
  - зимне-весенний оборот в остекленных теплицах;
  - осенне-зимний оборот в остекленных теплицах;
  - весенняя культура в пленочных теплицах;
  - вторым культурооборотом в рассадных сооружениях.

#### Ранняя рассадная культура.

Ранняя рассадная культура по данным В.Л. Ершова (1972), позволяет увеличить сбор огурцов в ранние сроки вдвое, а общий урожай – на 31-33%. Хотя этот способ не имеет еще широкого применения, его можно считать перспективным и экономически высокая, можно получить мелкие зеленцы, которые не только пользуются большим спросом, но и экономически выгодны. От летнего посева можно получить урожай всех фракций в размере 100-150 ц/га.

#### Выращивание огурца в защищенном грунте.

Зимне-весенняя культура – самый распространенный способ возделывания огурца в защищенном грунте. Используются сорта и гибриды: Фламинго, Дружный 85, Московский тепличный, Манул (ТСХА-211) и ряд гибридов голландской селекции. Большое внимание уделяют подготовке семян к посеву. Отбирают только крупные семена первого класса. За несколько дней до посева их намачивают в 3-5%-ном растворе поваренной соли или аммиачной селитры. Для посева использую только семена, осевшие на дно после 30-минутного намачивания. Всплывшие семена удаляют, отобранные тщательно промывают и хорошо просушивают. Дальнейшая подготовка включает подогрев в термостате в течение 24ч при 78-80°C. Затем их обеззараживают в 1%-ном растворе марганцевокислого калия в течение 30 мин. После чего семена тщательно промывают в проточной воде, а затем высушивают. Перед посевом их протравливают ТМТД (8 г/кг) или фентиурамом из расчета 3-4 г/кг семян и проращивают в термостате.

Рассаду выращивают в полиэтиленовых или торфо-перегнойных горшочках (Балан и др., 1981). Питательную смесь для выращивания рассады обычно готовят из 6 частей дерновой земли, 3 перегноя и 1 части песка. Могут применяться и другие питательные смеси.

Горшочки устанавливают в рассадном отделении теплицы и за 3-4 дня до посева хорошо увлажняют. Посев проводят наклюнувшимися семенами по 1-2 шт. в горшочек в конце ноября. Можно семена вначале высевать в посевные ящики, заполненные протравленными и промытыми опилками, а сеянцы затем пикировать в горшочки. При этом отбраковывают растения со слабой корневой системой, отставшие в росте и др. Для выращивания рассады на 1 га тепличной площади требуется 700-800 г семян.

Очень важно соблюдать оптимальные режимы выращивания рассады. До появления всходов температура субстрата должна быть 26-28°C, а влажность 75-80% НВ. С появлением всходов в ночное время температуру воздуха снижают до 18-20°C, чтобы начинают при появлении 5-6% переросших плодов. Урожайность огурца при разовой комбайновой уборке достигает 200 ц/га, а затраты труда на 1 ц продукции снижаются на 0,5 чел/ч.

#### Летний посев огурца.

Как уже указывалось ранее при посеве весной семенами в грунт продукция поступает до середины августа и используется для свежего потребления, а частично – для консервирования. Но для засолки нужны зеленцы в более позднее время. С этой целью проводят летний посев огурца. Используется гибрид Молдавский 12, который отличается хорошими засолочными качествами и в меньшей степени поражается мучнистой росой при летних посадках, чем Нежинский 12. При этом сроке посева огурец идет как вторая культура на орошаемых землях после уборки зеленого горошка, ранней капусты, редиса, кормовых культур на зеленый корм.

Как только освобождается участок, проводят лушение, вносят удобрения –  $N_{60}P_{60}K_{30}$ , делают неглубокую вспашку (20-22 см) и выравнивают обычными орудиями. Если почва иссушена, то дают предварительно один полив нормой 150-200 м<sup>3</sup>/га. Посев проводят 10-30 июня по той же схеме, что и при весеннем сроке, но густота стояния растений должна быть несколько выше за счет уменьшения расстояния между растениями в ряду до 10-12 см. Глубина заделки семян 6-7 см. Успех летней культуры в основном зависит от оптимального обеспечения растений водой. Поэтому если после посева почва быстро высохла, необходимо полить участок нормой 250-300 м<sup>3</sup>/га, а когда образуется корка, разрушить ее с помощью БСО-4. Поливы следует проводить вечером, ночью и утром, но не днем при высокой температуре. В июле-августе обычно поливаю один раз в 5-6 дней, а в сентябре – в 10 дней.

Особое внимание следует обратить на борьбу с мучнистой росой. При появлении этого заболевания посеvy обрабатывают теми же препаратами, что и при весеннем посеве, но чаще – один раз в 5-6 дней. Обработка этрелом в фазе 4-5 листьев способствует и при этом способе культуры повышению урожая.

Уборка огурца летнего посева начинается со второй половины августа и продолжается до конца сентября. Чтобы получить более высокий урожай, необходимо сборы проводить ежедневно. Огурцы сортируют на пикули

(длина 3-5 см), корнишоны первой группы (5,1-7,0 см), корнишоны второй группы (7,1-9,0 см) и общую фракцию. При летнем сроке посева, когда густота стояния растений более не допустить их вытягивания, а днем держат на уровне 25-28°C, грунта 21-23°C. Относительная влажность воздуха на протяжении всего периода выращивания рассады должна быть 80-85%, а ночью 75-80%.

Полив рассады проводят теплой водой (24-26°C). Кратность поливов определяют скоростью подсыхания субстрата. Обычно поливают через день. Сразу после появления всходов начинают досвечивание рассады из расчета 120 Вт на 1м<sup>2</sup>. Для этого используются облучатели типа ДРЛФ-400. Продолжительность досвечивания в первые 10 дней 14ч, а затем по 12ч в сутки. Необходимо следить, чтобы температура под светильниками в течение первых 3-4 дней не была выше 17-18°C, а в дальнейшем 24-26°C. В период, когда рассада не облучается, и ночью температура не должна превышать 18-20°C.

Посадку рассады на постоянное место проводят в возрасте 25-30 дней, в конце декабря - начале января. Хорошо выращенная рассада к этому времени должна иметь длину 20-25 см, диаметр стебля у основания не менее 5 мм, 4-5 настоящих листьев, хорошо развитую корневую систему белого цвета без признаков заболеваний. Подготовка почвы в теплицах для посадки рассады включает дезинфекцию, внесение удобрений (органических и минеральных), вспашку, фрезерование и др. Для борьбы с нематодой, грибными и вирусными заболеваниями применяют термическую стерилизацию.

Наилучший эффект достигается при сочетании органических и минеральных удобрений, особенно на легких по механическому составу почвах. Удобрения вносят с осени до весны. Необходимо иметь в виду, что корневая система огурца очень чувствительна к увеличению концентрации почвенных растворов и, если расчеты показывают, что нужно применять высокие дозы, то необходимо их вносить дробно, в частности, дать одну подкормку аммиачной селитрой до начала плодоношения.

### Посев.

Семена перед посевом обеззараживают от бактериальных и грибных болезней 80% с.п. ТМТД и 65% с.п. фентиурама. ТМТД применяют для сухой обработки и в виде водных суспензий в основном против корневых гнилей из расчета 4 г на 1 кг семян в течение 5 мин за 2-3 недели до посева. Увлажненные семена окуривают фентиурамом или обрабатывают суспензией против корневой гнили, фузариозного увядания, антракноза, оливковой пятнистости, аскохитоза, бактериоза, почвообитающих вредителей из расчета 3-4 г на 1 кг семян. Перед посевом семена обязательно просушивают до хорошей сыпучести. При ранних посевах используются только сухие семена. В условиях края посев огурца проводят в конце апреля – начале мая, когда температура почвы на глубине 8-10 см не снижается до 10-12°C. Для посева

используются сеялки СО-4,2, СПЧ-6, схема посева (90+50)х15 см, норма высева 4-5кг/га, глубина заделки семян 4-5 см. При благоприятных условиях всходы появляются на 5-6-й день.

#### Уход за посевами и уборка урожая.

Для уничтожения сорняков и почвенной корки при появлении всходов проводится боронование с помощью БСО-4. Эту операцию лучше проводить в теплую солнечную погоду, во второй половине дня, когда растения слегка подвянут и будут меньше повреждаться. При изреженных посевах боронование не проводят, а если густота стояния растений превышает 100 тыс. для гибридов Молдавский 12, Нежинский 12, Урожайный 86, то этот прием можно повторить, тогда отпадает необходимость в ручном прореживании.

По мере прорастания сорняков проводят междурядную обработку культиваторами КРН-4,2, КОР-4,2, ФПУ-4,2. До смыкания растений в междурядьях обычно осуществляют 3-4 обработки: при первой культивации рыхлятся узкие и широкие междурядья, а при последующих – только широкие. Глубина первой обработки 4-5 см, последующих 6-8 см.

Наряду с междурядной обработкой необходимо проводить 1-2 прополки в рядах вручную с одновременным прореживанием всходов, если в этом есть необходимость. Эту операцию проводят в фазе 2-3 листьев.

Важным мероприятием по уходу за растениями является орошение. Влажность почвы необходимо поддерживать в слое 0-30 см до плодоношения 70% НВ, а в период массового плодоношения 80% НВ в слое 0-50 см. Поливы проводят в ЛПХ дождевальными агрегатами ДДА-100МА, «Фрегат», КИ-50 «Радуга». Дальнеструйные машины ДДН-70 и ДДН-100 для полива огурца непригодны, так как вызывают повреждение растений из-за большой кинетической энергии капель. Лучший способ полива огурца – СКО. Всего за вегетацию проводят 8-10 поливов по норме до плодообразования – 250-300 м<sup>3</sup>/га, а в период плодоношения 50-400 м<sup>3</sup>/га. Применяют также освежительные поливы для поддержания оптимальной влажности воздуха нормами 50-100 м<sup>3</sup>/га. Их осуществляют в первой половине дня до наступления высокой дневной температуры.

Обязательным приемом по уходу за растениями огурца является борьба с болезнями и вредителями. Против мучнистой росы (при появлении на листьях первых пятен) посевы обрабатывают картаном (0,1%) или 0,2% с.п. коллоидной серы. Обработку при необходимости повторяют раз в 7-8 дней. В борьбе с бактериозом в фазе семядольных листьев огурец опрыскивают 0,75% бордосской жидкостью или 0,4% растворами цинеба, купрозана, хлорокиси меди. Обработку повторяют через 7-10 дней. Против паутинного клеща посевы огурца обрабатывают кельтаном (0,3%) или карбофосом (0,3%).

Сбор огурца при описанной выше технологии начинается в конце июня – начале июля и продолжается 45 дней, до середины августа. Уборка проводится вручную многократно, по мере роста зеленцов с использованием

транспортно-уборочных платформ, широкозахватных транспортеров. Очень важно регулярно проводить сборы, так как от этого во многом зависят величина и качество урожая. Обычно в начале зеленцы собирают через каждые 2-3 дня, а в период интенсивного их роста через день.

Сбор плодов – весьма трудоемкий процесс. Из-за недостатка рабочей силы часто не представляется возможным своевременно убирать урожай, при этом зеленцы перерастают, становятся нетоварными, начинается налив семян в переросших плодах, и образование новых зеленцов прекращается. В результате урожай, как указывалось выше, получается довольно низким. Возникла острая необходимость в разработке и внедрении новой технологии, которая позволила бы механизировать процесс уборки урожая огурца. В настоящее время используется огуречноуборочная машина ВУ (производство ВНР). Однако эта машина имеет низкую производительность и технически несовершенна.

### Особенности промышленной технологии производства огурца.

Для промышленной технологии прежде всего нужно иметь специальные сорта и гибриды, обладающие высокой продуктивностью, дружной отдачей урожая и хорошими засолочными качествами. Второй особенностью технологии является применение нескольких сроков посева для равномерного поступления продукции в течение сезона и оптимальной загрузки уборочной техники.

Установлено, что огурец нужно сеять в четыре срока: два весенних – в конце апреля и третьей декаде мая, и два летних – в первой и последней декаде июня. Каждый последующий срок назначается, когда у растений предыдущего посева начал появляться первый настоящий лист. Третья существенная особенность промышленной технологии огурца – увеличение густоты стояния растениями в ряду до 200 тыс./га Молдавский 12. Рассадку готовят за счет уменьшения расстояния в ряду до 6-8 см. При этом норма высева увеличится до 10 кг/га. Действительным приемом повышения урожая огурца при разовой уборке является обработка растений гидрелом или этрелом в фазе 2-3 настоящих листьев из расчета 250 мг д.в. на литр воды. Расходы рабочего раствора 800 л/га. По данным В.И. Долготера (1980), такая обработка обеспечивает прибавку урожая на 50% и более. В остальном промышленная технология не отличается от обычной. Рекомендуется перед сплошной уборкой комбайном провести 1-2 выборочных сбора вручную. При это увеличивается урожай товарных плодов и выход стандартной продукции. Сплошную уборку огурца комбайном выгодно. Поступление урожая от ранней рассадной культуры начинается со второй декады июня. А если рассадку высаживать под простейшие пленочные укрытия, то поступление продукции начинается с первой декады июня.

Для ранней рассадной культуры огурца пригоден гибрид Молдавский 12. Рассадку готовят обязательно в питательных кубиках или горшочках, которые размещают в разводочных теплицах или рассадных отделениях.

Возраст рассады не должен превышать 20-25 дней, поэтому посев проводят 10-15 марта, если растения будут высаживаться в поле под пленку в середине апреля, или сеют на две недели позже – в случае выращивания растений без укрытий с посадкой в первой декаде мая.

Сажают рассаду вручную в предварительно подготовленные лунки, стараясь не разрушить питательный кубик, так как огурцы очень плохо переносят повреждение корневой системы. Растения из горшочков извлекают только на месте посадки. Сажают по схеме (90+30)х25-30 см. Если представляется возможность укрыть растения пленкой, то применяют бескаркасный способ, позволяющий механизировать этот процесс. В НПО «Днестр» создана для этих целей специальная машина. В зависимости от погодных условий, растения могут быть под пленкой 30-45 дней.

С наступлением устойчивой теплой погоды укрытия убирают, и дальнейший рост растений происходит в обычных условиях открытого грунта. Растения, выросшие под пленкой, имеют очень нежные листья и стебель, поэтому до снятия пленки их нужно закаливать. Проводят закаливание путем открытия пленки с торцов и подвешивания с боков. Кроме того, снимают ее в пасмурную погоду или вечером, чтобы избежать солнечных ожогов. Как показывают многочисленные опыты, в условиях края при ранней рассадной культуре огурца без укрытия можно получить на 30 июня 80-100 ц/га, а на 15 июля до 200 ц/га, с применением укрытия – на 40-50% больше.

#### Предшественники и обработка почвы.

Хорошими предшественниками для огурца являются люцерна, пасленовые, лук, морковь, капуста, озимая пшеница, вико-овсяная смесь, горох овощной и др. При выборе предшественника необходимо иметь в виду, что корневая система огурца очень чувствительна к остаточному количеству некоторых гербицидов, и ни в коем случае нельзя размещать эту культуру по гороху, моркови и др., если посевы этих культур обрабатывались прометрином. Не рекомендуется размещать огурец после тыквенных, столовой, кормовой и сахарной свеклы. Чтобы избежать накопления болезней, огурец в севообороте на прежнее место может возвратиться не ранее чем через 3-4 года. Для огурца наиболее пригодны участки с ровной или слегка наклонной к югу или юго-востоку поверхностью, хорошо защищенной от ветра.

Подготовка почвы проводится с учетом особенностей предшественника и засоренности поля. После раноубираемых предшественников проводится лущение на глубину 8-10 см дисковыми лущильниками, а если участок засорен корнеотпрысковыми сорняками, то применяют послойное лущение лемешными лущильниками, как и под другие культуры. При сильном иссушении пахотного слоя после первого лущения для провоцирования всходов сорняков проводят полив нормой 300-400 м<sup>3</sup>/га. По мере прорастания сорняков поле обрабатывают второй раз дисковыми или лемешными лущильниками на глубину 12-14 см.

После поздно убираемых предшественников обработку почвы сокращают, так как сорняки не успевают прорасти. В данном случае лущение проводят на глубину 10-12 см с целью измельчения пожнивных корневых остатков и улучшения условий для проведения качественной вспашки. Через 10-15 дней проводят вспашку на глубину 27-30 см. Затем следует эксплуатационная планировка, внесение удобрения и чизелевание почвы на 20-22см. Весной проводят боронование в два следа поперек вспашки и одну-две культивации в зависимости от засоренности участка и состояния почвы. Первую культивацию проводят на глубину 10-12 см, вторую – на глубину заделки семян (4-5 см) перед посевом.

#### Внесение удобрений и гербицидов.

Многолетние данные лаборатории МолдНИИОЗиО показывают, что применение удобрений под огурец приводит к увеличению урожая до 40% и более.

На рис. приведены примерные дозы минеральных удобрений, необходимые для формирования урожая определенной величины. Азотные вносят в дозе до 120 кг/га д.в. только при содержании нитратов в почве меньше 5мг/100г; фосфорные применяют в дозе 90-120 кг/га, если  $P_2O_5$  в почве меньше 3мг/100г, а при более высоком его содержании применяют 30-60 кг/га д.в. Калийные удобрения нужны только на почвах, содержащих этот элемент в количестве меньше 30 мг/100г.