МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГОУ ВПО УРАЛЬСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ

**КУРСОВАЯ РАБОТА ПО ОВОЩЕВОДСТВУ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАПУСТЫ В ХОЗЯЙСТВЕ ЗАО "ТЕПЛИЧНОЕ"**

Екатеринбург, 2010

Содержание

[Введение](#_Toc279704507)

[1. Морфологическое и биологическое описание капусты](#_Toc279704508)

[2. Природные ресурсы среднего урала](#_Toc279704509)

[3. Способы формирования оптимальных ценозов овощных культур](#_Toc279704510)

[4. Расчет биологического урожая капусты по суммарной ФАР](#_Toc279704511)

[5. Схемы посева, площади питания и нормы расхода семян](#_Toc279704512)

[5.1 Выращивания рассады капусты](#_Toc279704513)

[5.2 Площадь питания](#_Toc279704514)

[5.3 Сорта среднепоздней капусты](#_Toc279704515)

[5.4 Схемы посадки и нормы расхода семян](#_Toc279704516)

[6. Схема севооборотов](#_Toc279704517)

[7. Способы обработки почвы](#_Toc279704518)

[8. Способы регулирования водного режима](#_Toc279704519)

[9. Удобрение капусты](#_Toc279704520)

[10. Методы борьбы с вредителями, болезнями и сорными растениями](#_Toc279704521)

[Литература](#_Toc279704522)

## Введение

Овощеводство - отрасль сельскохозяйственного производства и науки об овощных культурах. Овощи - это сочные органы растений, употребляемые в пищу. Овощеводство состоит из специализированных подразделений открытого грунта, защищенного грунта, хранения свежих и переработанных овощей, семеноводство овощных растений, производства рассады и бахчеводство.

У овощеводства имеются свои особенности слабо выраженные или отсутствующие в других направлениях растениеводства. Первая особенность выращивание растений в открытом и защищенном грунте. В искусственных сооружениях в благоприятном микроклимате защищенного грунта получают свежие овощи во внесезонное время, когда невозможно формирование урожая в открытом поле. Овощеводство защищенного грунта требует крупных капиталовложений, много труда, тепловой электрической энергии и других затрат. В более совершенных формах защищенного грунта почти все факторы роста и развития растений созданы искусственно и поддаются управлению. Здесь получают очень большие урожаи (3-8 тыс. ц с одного га в год). Овощеводство открытого грунта занято выращиванием овощей в поле. По агротехнике оно приближается к самым интенсивным полевым культурам.

Вторая особенность овощеводства - большое разнообразие овощных культур и сортов, которые обладают своеобразным комплексом биологических и хозяйственных признаков.

Третья особенность - использование агротехнических методов, не представленных или редко встречающихся в других направлениях растениеводства (рассадный способ культуры, консервирование рассады, выгонка, доращивание, дозаривание). При рассадном методе сначала выращивают в благоприятных условиях молодые растения - рассаду, которую затем пересаживают на постоянное место.

Общая тенденция развития овощеводства в мире показывает, что производство овощей и плодов бахчевых культур возрастает. Ежегодные валовые сборы овощей в мире увеличились с 468,5 до 669,1 млн.т., или на 43 %.

Лидер мирового производства овощей - Китай, сосредоточивший у себя 42% этой продукции. За 10 лет он практически ее удвоил со 128,1 до 276,6 млн.т.; на человека в год со 111 до 217 кг.

Впереди России по производству овощей восемь стран: Китай, Индия, США, Турция, Италия, Иран, Япония, Египет. Россия, занявшая девятое место в первой десятке государств мира, увеличила валовые сборы овощей до 13,3 млн.т.

## 1. Морфологическое и биологическое описание капусты

**Капуста белокочанная (**Brassica capitata) относится к семейству капустные (крестоцветные) (Brassicaceae), Капуста белокочанная - двухлетнее травянистое растение, отличающееся большой требовательностью к плодородию и влажности почвы.

С точки зрения продолжительности вегетации и протекания вегетации в течение года белокочанную капусту можно подразделить на раннюю, осеннюю и позднюю капусту. Большая часть используется на переработку в консервной промышленности. Ранняя капуста - возделывается на легких почвах, т.к. они легко прогреваются, и тем самым создаются предпосылки для быстрого развития раннего урожая. Осенняя и поздняя капуста возделываются, напротив, на тяжелых почвах; они представляют собой такой вид растения, который хорошо пригоден для использования этих экстремальных почв. Из всех видов капусты наибольшее распространение имеет белокочанная капуста. В первый год растения капусты образуют продуктивную часть (кочан или листья), на второй год - репродуктивные органы и семена. Корень у растения стержневой, сильно разветвленный, размещается в слое 30 - 50см. На второй год жизни из верхушечной почки развивается прямостоячий стебель высотой 1 - 1,75м с разветвлениями, на которых образуются цветки, собранные в соцветия кисть. Продолжительность цветения одного растения 20-30 дней. Плод - стручок.

Биологические особенности капусты служат основой при разработке агротехнических приемов, обеспечивающих высокий урожай. Цикл развития капусты состоит из нескольких этапов: прорастание семени и появления всходов; начальный рост розетки и корней; накопление листовой массы и дальнейшее развитие корневой системы; образование продуктивного органа; появление соцветия; цветение; плодообразование и созревание семян. Белокочанная капуста имеет двухлетний цикл развития.

***Отношение к температуре.*** Капуста является холодостойким растением. Ее семена прорастают при температуре 2 - 3ºС. Однако в этих условиях процесс прорастания протекает весьма медленно. При повышении температуры появление всходов ускоряется; так, при 11ºС они образуются на 10 - 12-й день, а при 18 - 20ºС - на 3 - 4-й день. При посеве в открытый грунт кочанная капуста (в фазе семядолей и начала появления первого настоящего листа) выдерживает кратковременные заморозки до 5 - 6ºС. Для роста рассады белокочанной капусты достаточна температура 5 - 8ºС. Оптимальной же температурой для нее является 12 - 15ºС.

Морозостойкость рассады капусты определяется условиями выращивания и степенью закалки. Закаленная горшечная рассада в фазе 5 - 8 листьев после высадки в поле выдерживает заморозки 5 - 7ºС, а незакаленная безгоршечная, плохо прижившаяся рассада сильно повреждается заморозками 2 - 3ºС. Наиболее холодостойкими являются взрослые растения капусты в фазе розетки (до образования кочана). При наступлении хозяйственной спелости наименее устойчивы к заморозкам скороспелые сорта, которые повреждаются при - 2. - 3ºС. Позднеспелые сорта переносят кратковременные заморозки 5 - 8ºС. Оптимальной для вегетации взрослых растений является температура 15 - 18ºС. Повышение температуры выше 25ºС отрицательно сказывается на росте и развитии растений, значительно уменьшая их величину. Кочанообразование у капусты ухудшается, повышается заболеваемость растений. Помимо этого. Высокая температура ведет к усилению растрескиваемости кочанов. Различные сорта обладают разной чувствительностью к пониженным температурам. У ранних сортов максимальная чувствительность наблюдается в возрасте 5 недель. После этого периода достаточно уже 3-недельного охлаждения для образования цветухи у большой части растений. Поэтому при передерживании горшечной рассады скороспелых сортов, что иногда случается в хозяйствах, создается опасность снижения урожая за счет растрескивания кочанов и появления цветухи у растений.

***Требования к влажности почвы.*** Капуста - влаголюбивое растение. Оптимальной влажностью для ранней белокочанной капусты является 60 - 70 % полевой наименьшей влагоемкости (НВ), для поздней белокочанной капусты - 70 - 80 % НВ. Несмотря на достаточное количество осадков в Нечерноземной зоне, в течение вегетационного периода наблюдаются засушливые промежутки. Если последние совпадают с критическими периодами в жизни капусты (кочанообразование), то два-три дополнительных полива обеспечивают значительное повышение урожая. Рост капусты зависит не только от влажности почвы, но и от влажности воздуха. Наиболее благоприятной для нее является относительная влажность воздуха 60 - 90 %. Повышение относительной влажности воздуха добиваются путем применения освежительных поливов способом дождевания. Что улучшает обводненность клеток и понижает температуру листьев капусты.

***Требования к свету.*** Капуста относится к светолюбивым растениям. Длинный день ускоряет рост рассады и формирование кочанов. С самого начала появления всходов растения сильно отзываются на обеспеченность светом. При его недостатке всходы вытягиваются и легко поражаются болезнями. Взрослым растениям необходимо обеспечивать благоприятные условия освещения. Поэтому при высадке их не следует загущать, сорняки надо уничтожать. Чтобы они не затеняли капусту, а также не высаживать в близи деревьев и в междурядьях сада. При удлинении светового дня происходит ускорение роста и развития капусты. Например, при выращивании рассады в марте - апреле она готова к посадке через 45 - 50 дней, а при ее подготовке в мае - июне для этого требуется всего лишь 30 дней.

***Требования к почве и элементам питания.*** Капуста отзывчива на плодородие почвы и внесение органических и минеральных удобрений. Белокочанная капуста требовательна к азоту и фосфору и в меньшей мере к калию. Капусту можно выращивать на разных почвах, для нее непригодны только очень легкие песчаные и щебенчатые. Наиболее благоприятны для капусты суглинистые почвы, хорошо удерживающие влагу, а также поймы рек, обладающие повышенным плодородием. Несмотря на то, что капуста хорошо растет на почвах с близким залеганием грунтовых вод, она не переносит заболоченных и кислых почв. Наиболее благоприятной для нее является слабокислая реакция почвенного раствора (рН 6,0). Отношение капусты к плодородию почвы зависит от сортовых особенностей. Позднеспелые сорта более требовательны к нему по сравнению со скороспелыми и среднеспелыми, так как они более урожайны.

Белокочанная капуста потребляет большое количество питательных элементов из почвы, в особенности азота, фосфора и калия. Установлено, что на образование 10 т товарной продукции в условиях Нечерноземья белокочанной капусте необходимо 41 кг азота, 14 кг фосфора и 49 кг калия.

Молодые растения капусты нуждаются в сбалансированном наборе всех основных элементов питания в легкодоступной форме. После посадки в поле и до образования кочана растения больше потребляют азота, а в период его формирования - калия и фосфора.

Действие основных питательных веществ на рост белокочанной капусты различно, что следует учитывать при выборе вида и своевременных сроков внесения удобрений.

## 2. Природные ресурсы среднего урала

Таблица 1

Природные ресурсы Среднего Урала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Агроклиматический показатель | Единица измерения | Показатель измерения |
| Среднегодовая температура воздуха | ºС |  |
| Дата перехода температуры воздуха через +10 ºС весной | - | 15 мая |
| Дата перехода температуры воздуха через +10 ºС осенью | - | 12 сентября |
| Продолжительность агроклиматического лета (период вегетации) | Сут | 119 |
| Сумма активных (положительных) температур воздух за 10º - ный период | ºС | 1883 |
| Последний заморозок весной | - | 30 мая |
| Первый заморозок осенью | - | 13 сентября |
| Безморозный период в воздухе | Сут | 116 |
| Безморозный период на почве | Сут | 94 |
| Годовая сумма осадков | мм | 474 |
| Осадки за период вегетации | мм | 271 |
| Запас продуктивной влаги в слое 0 - 100 см к началу вегетации | мм |  |
| Гидротермический коэффициент | - | 1,5 |
| Интеграл ФАР за июнь-август | мДж/м2 | 760 |
| Ккал/м2 | 181000 |
| Интеграл ФАР за июнь-сентябрь | мДж/м2 | 960 |
| Ккал/м2 | 229000 |

Урал - горная страна, лежащая на стыке Европы и Азии. Средний Урал наиболее пониженная часть Уральской горной страны, ограниченная на севере 59º с.ш., на юге - 55º с.ш., на западе - 57º в.д., на востоке - 62º в.д. Общая площадь - 105 тыс. кв.км и включает в себя территории Свердловской, частично Пермской, Челябинской областей и Башкорстана. Расстояние от Екатеринбурга до ближайших открытых морей составляет по прямой до Карского моря - 1500 км, Балтийского - 1800 км, Азовского - 1600 км и до Тихого океана около 5000 км.

Климат Урала резко континентальный и характеризуется своеобразием всех времен года.

Зима: холодная, продолжительная, начинается во второй декаде октября и заканчивается во второй декаде апреля. Самый холодный месяц - январь. Средняя температура воздуха зимних месяцев колеблется от - 14 до - 18,3ºС, а средняя абсолютных минимумов составляет - 36-40ºС. Снежный покров высотой до 0,5-0,6 м, устанавливается к середине марта. Почва промерзает на глубину 1,38 м и оттаивает в районе Екатеринбурга к 20 апреля.

Весна: начинается около 15 апреля. Среднемесячная температура воздуха апреля колеблется от 0,7 до 3,1ºС; максимальная достигает 22-27ºС. Снежный покров сходит во второй декаде апреля. Май является переходным от весны к лету. Среднемесячные температуры воздух в мае близки к 9-10ºС, количество осадков около 45-50 мм. Характерными для мая являются засушливые условия, которые возникают с наступлением высоких температур при незначительных осадках. Вероятность заморозка - 1ºС в Екатеринбурге составляет в третьей декаде мая 88%, в первой декаде июня - 12%. В отдельные годы интенсивность заморозков в мае достигает - 13ºС. Весной почва устойчиво прогревается на глубине 10 см до 10ºС к 16 мая.

Лето: максимальна в интервале среднесуточных температур воздуха +10ºС. Оно начинается 21 мая и продолжается до 10 сентября. Средняя месячная температура июня 14 - 16ºС. Июль самый теплый месяц в году, когда не бывает заморозков. Средняя месячная температура воздух в июле 16-18ºС. Во второй половине августа ночи становятся холоднее. В отдельные годы отмечаются первые заморозки, интенсивность которых может достигать - 4-5ºС. Продолжительность безморозного периода на поверхности почвы в среднем 75-80 суток.

Осень: наступает с переходом температуры воздуха через +10ºС в первой декаде сентября. Средняя месячная температура в сентябре равна 8-9ºС, возможны периоды возврата тепла с температурой до 28-32ºС. Осенний период заканчивается в первой декаде ноября.

Сумма активных температур является наиболее важным показателем ресурсов тепла для овощных культур. Умеренная климатическая зона Среднего Урала находится в изотермах десятиградусных температур от 1600 до 1800ºС.

Средний Урал относится к зоне неустойчивого увлажнения. Гидротермический коэффициент за июнь-август, вычисленный по методу Г.Т. Селянинова, составляет 1,3 - 1,5 и не дает представления о возможной обеспеченности растений влагой вследствие сильного колебания его величины по годам. За последние 30 лет он изменялся в пределах 0,7-3,0, характеризуя то засуху, то избыточное увлажнение. Резкая засуха повторилась в 9 случаях из 30. По средним многолетним данных Уральского территориального управления по гидрометеорологии и контролю природы средняя годовая сумма осадков на территории Среднего Урала 524 мм, в том числе за 10º-ный период - 268 мм. Максимум осадков приходится на июль. Растения менее всего обеспечены влагой в июне.

## 3. Способы формирования оптимальных ценозов овощных культур

При программировании урожайности необходимо ставить реальную цель. Для достижения этой цели необходимо эффективно использовать свет, так как фотосинтез - основной процесс формирования урожая.

По мнению А.А. Ничипоровича, высокопроизводительные фотосинтезирующие системы у большинства высших растений имеют площадь листьев равную 40-50 тыс. м2/га. Свет не лимитирующий и нерегулируемый фактор внешней среды. Задача агрономов - сформировать ценоз овощных культур, обеспечивающий коэффициент полезного действия ФАР на уровне 4-5%.

Под ценозом следует понимать оптимальную площадь листьев. Исследованиями Н.Ф. Коняева и В.П. Кокшарова установлено, что для картофеля ранних сортов она равна 35-40 тыс. м2/га, для капусты - 40-50, моркови и свеклы 30-40 тыс. м2/га. При этом хозяйственная продуктивность листьев в тоннах товарной продукции на 1 тыс. м2 листьев равна в среднем для капусты 1,6т, моркови, свеклы - 1,3 и картофеля - 1,1.

Таблица 2

Урожайность капусты в зависимости от площади листьев

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | Урожайность, т/га | Площадь листьев, тыс.м2/га | Хозяйственная продуктивность листьев, т/тыс.м2 |
| Капуста среднепоздняя | 100 | 50 | 2,0 |

Таким образом, расчет возможного биологического урожая овощных культур, по хозяйственной продуктивности листьев наиболее простой способ. Основным методом определения площади листьев капусты является метод "высечек" или по усредненным формулам Н.Ф. Коняева. Однако все эти методы очень трудоемки.

На современном этапе развития овощеводства они должны быть заменены японскими высокопроизводительными измерителями листовой поверхности типа ААМ-7.

## 4. Расчет биологического урожая капусты по суммарной ФАР

По среднемноголетним данным, интеграл ФАР в Екатеринбурге составил в июне-августе 760 МДж/м2, июне-сентябре - 960 МДж или соответственно 181тыс. ккал/м2 и 229 тыс. ккал/м2. При программировании урожайности имеет значение ФАР, которое усваивается листьями. При расчет биологического урожая капусты необходимо брать суммарную ФАР за период июнь-сентябрь и соотношение между основной и побочной частью растения по капусте - 1: 0,5.

Элементарный расчет возможного биологического урожая капусты по формуле:

Убиол. = = 5,7 т/га



Показывает, что при КПД использования ФАР, равным 1%, можно получить урожайность сухой фитомассы 5,7 т/га. При соотношении основной и побочной части растения 1: 0,5 на долю кочанов приходится 3,8 т/га сухой фитомассы.

При среднем содержании сухого вещества в белокочанной капусте 10% может быть выращено 38 т/га. При КПД использования ФАР равным 2% - 76 т/га, 3% - 114.

При КПД использования ФАР, равным 1,5% можно получить урожайность 57 т/га.

## 5. Схемы посева, площади питания и нормы расхода семян

## 5.1 Выращивания рассады капусты

Рассада - это растение из семян, выращиваемых в искусственных условиях до высадки в открытый или защищенный грунт. Рассада удлиняет период вегетации на один-два месяца. Размножение ранней капусты позволяет получить ее продукцию в июле вместо сентября. Рассадный метод повышает урожайность растений.

В возделывании капусты во всем мире перешли к использованию рассады с закрытой корневой системой (земляным комом). По данной технологии для выращивания рассады используются кассеты типа "Плантек" разного размера.

Преимущества кассетной рассады следующие:

рассада отличается высокой однородностью;

свободна от болезней и сорняков;

выращивание рассады происходит без пикировки;

не травмируется корневая система;

обеспечивается 100% приживаемость рассады в поле за счет здоровой корневой системы и качеством посадки;

растение не тратит энергию на восстановление корневой системы после пересадки в поле, а сразу начинает рост;

сильная жизнеспособная рассада не поражается болезнями и вредителями в период приживаемости, тогда как слабая рассада полученная традиционным способом, погибает при неблагоприятных условиях.

В производственных условиях для выращивания рассады капусты предпочтительны ангарные теплицы, которые обогреваются нагнетанием теплого воздуха и системами вентиляции и подпочвенного обогрева. В конце апреля - начало мая при закаливании рассады желательно, чтобы открывалось не менее 30% площади теплицы, в этом случае воздухообмен в теплице будет составлять примерно 50% от наружного. Потребность в площади теплицы для выращивания определенного количества рассады можно определить по таблице 3, но на практике требуется площадь примерно на 20% больше. Кроме того, необходимо принять во внимание показатель всхожести используемых семян.

Таблица 3

Выход рассады капусты (шт./м2) при использовании кассет "Плантек"

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Кассета | Размер кассеты | Размер ячейки | Объем ячейки, см3 | Растений/м2, шт. |
| Плантек 64 | 40х40х5 | 5х5х5 | 80 | 384 |
| Плантек 144 | 40х40х40 | 3,2х3,2х4 | 21 | 864 |

Период выращивания рассады ранних сортов капусты составляет 6-8 недель, для средних и поздних сортов - 4-6 недель. Поэтому ранняя капуста обычно выращивается с более крупным комом земли и в кассетах большего размера (Плантек 64), для средних и поздних сортов годятся кассеты - "Плантек 144".

Ограниченный объем корневой системы сдерживает ростовые процессы надземной части растений, однако само растение при этом быстрее проходит этапы онтогенеза, что в свою очередь, влияет на сроки выращивания рассады. Для получения здоровой, качественной рассады необходимо равномерное, регламентированное обеспечение молодых растений светом, влагой, теплом и питанием. Контроль условий среды и состояния растений осуществляется 3 - 4 раза в сутки.

При выращивании рассады в кассетах, в первую очередь, необходимо правильно подобрать субстрат. Для выращивания рассады использовать только свежий торф. Ни в коем случае нельзя применять старый грунт, используемый ранее в теплицах, так как в нем накапливается инфекция. Лучшим субстратом для заполнения кассет является светлый сфагновый торф средней грубости, произвесткованный, заправленный минеральными удобрениями. Степень разложения исходного торфа должна быть в пределах 3-10%, зольность не более 10%. Органолептически торф должен быть рыхлым, пористым, при отжиме в руке не должен образовывать спрессованный комок и пачкать руку минерализованными включениями.

Технология приготовления субстрата включает:

1. Дезинфекция - пропаривание при температуре 100-120 ºС в течении 30 минут для уничтожения патогенов и семян сорняков.
2. Просеивание - до частиц меньше 1/3 диаметра ячеек используемых кассет, причем мелкой пылевидной фракции должно быть не больше 10%. Большое количество пыли приводит к неравномерному подсыханию и затруднению впитывания влаги при поливе за счет скапливания мелких частиц, что вызывает неравномерное подсыхание краев кассет и затрудняет их промачивание.
3. Известкование - рН торфа следует поднять до 6,5 - 7,0 за счет смешивания его с доломитовой мукой, дозу извести можно определить по таблице 4.
4. Внесение удобрений - используются виды удобрений, которые гарантируют снабжение растений основными элементами питания и микроэлементами в течение всего период выращивания рассады. В Финляндии разработаны специальные основные удобрения для торфа, которые дозируются в количестве 1 кг/м3 торфа.

Таблица 4

Определение доз извести для нейтрализации 1 т торфа (коэффициент перевода 1 м3 торфа в тонны равен 1,18)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| рН солевой вытяжки | Абсолютно сухой торф | Торф влажностью 65% |
| 6,3 - 5,8 | 5 - 10 | 1,8 - 3,5 |
| 5,8 - 4,8 | 10 - 30 | 3,5 - 10,5 |
| 4,8 - 3,6 | 30 - 60 | 10,5 - 21,0 |
| 3,6 - 2,6 | 60 - 100 | 21,0 - 35,0 |

При использовании торфа нужно обращать внимание на его микробиологический состав, чтобы не было патогенной микрофлоры. Биогенность торфа под влиянием известкования и инокуляции перегноем повышается незначительно. Минеральные удобрения повышают биогенность субстрата. Необходимо обратить внимание и на влажность торфа. Рассадная смесь не должна быть пересушена, иначе кассеты трудно будет пролить. Влажность торфа не должна быть ниже 60 - 70 %. Кассеты наполнить неплотно, полить и высеять семена. Поверхность кассет для уменьшения испарения влаги и повышения теплоизоляции посыпать вермикулитом слоем 2-3 мм.

При выращивании рассады в кассетах нужно особое внимание обратить на семена. Семена используются выровненные по массе с высокой всхожестью 98-100%, чтобы не было затем пустых ячеек в кассетах. При автоматическом посеве сухие, откалиброванные, протравленные семена капусты без посторонних примесей и пыли высевают в кассеты на глубину 0,5 см. При ручном посеве отечественные семена замачивают в воде при температуре 48 - 50 ºС на 20-25 минут, затем в настое планты (5 г/л) в течение 6 часов и опудривать ТМТД (5-6 г/кг) или обработать биопрепаратами триходермин (5 г/кг) или планриз (20 мл/кг). Импортные семена не требуют подготовки, так как они обработаны тирамом.

После посева необходимо кассеты поставить в специальное помещение для проращивания, где поддерживают температуру 25 - 26 ºС, освещенность 6-7 тыс. люкс и влажность воздуха 85 - 100 %. Кассеты закрыть пленкой. Семена при этом прорастают за 2 - 3 дня. После появления всходов кассеты установить в теплицы на подставки - расстояние между дном кассеты и грунтом составляет около 10 см. Расстояние между кассетами и торцами теплиц должно быть не менее 60 см. Центральная дорожка шириной 60-80 см. Грунт теплицы тщательно выровнен с необходимым уклоном, чтобы не застаивалась вода.

Оптимальная температура в рассадных теплицах в солнечную погоду 15 - 18 ºС, в пасмурную 12 - 14 ºС, ночью 6 - 10 ºС. После появления всходов температуру снижают до 6 - 8 ºС в течении 5 - 7 дней, чтобы предупредить вытягивание надсемядольного колена. Влажность субстрата в кассетах в период посева семян необходимо поддерживать на уровне 80 - 90 %, в дальнейшем - 70%.

Рассада капусты в кассетах выращивается при ограниченном объеме грунта, поэтому нужно обращать внимание на питание растений. Начиная с фазы второго настоящего листа проводятся подкормки минеральными удобрениями с учетом возраста рассады и данных агрохимического анализа грунта. Подкормки проводить с интервалом 10 - 15 дней. Также проводятся внекорневые подкормки растворами борной кислоты, сернокислого цинка, сернокислой медью.

При уходе за рассадой нужно проводить ее проветривание, обязательно проводится закаливание рассады. В целях предотвращения возникновения и развития черной ножки и бактериоза рассаду опрыскивать в фазе 2-3 настоящих листьев 0,2% -ным раствором фитолавина-300. При выращивании рассады в кассетах можно приостановить ее рост, когда "не подошло поле", в течение месяца, регулируя температуру, полив и подкормки, что эффективно при данном способе выращивания. На грядах это сделать практически невозможно.

## 5.2 Площадь питания

Каждое растение занимает определенный объем почвы и воздушного пространства, из которых корни и листья извлекают необходимое питание. От правильного выбора площади питания зависят полнота использования солнечной энергии растениями и величина урожая. При чрезмерно редком стоянии на поле культурных растений значительная часть солнечной энергии ими не используется. При избыточно загущенном размещении листья настолько затеняют друг друга, что фотосинтез большей части ассимиляционного аппарата резко снижается, замедляются рост и развитие растений, задерживается формирование продуктовых органов. От площади питания зависит не только величина урожая, но и качество продукции.

В пределах, установленных для культуры, большое значение для уточнения площади питания имеют сортовые особенности. Скороспелым сортам свойственны более быстрый начальный рост и раннее его замедление или прекращение по сравнению с сортами позднеспелыми. Растения скороспелых сортов в большинстве случаев имеют меньшие размеры и им нужны меньшие площади питания, чем позднеспелым формам.

При установлении площадей питания необходимо учитывать и особенности агротехники. На фоне хорошего удобрения максимальный урожай получают и на меньших площадях питания.

## 5.3 Сорта среднепоздней капусты

*АГРЕССОР F1 -* Включен в Госреестр по Центральному (3) региону. Рекомендуется для использования в свежем виде, для квашения и краткосрочного хранения. Среднепоздний. Период от полных всходов до начала технической спелости 130-150 дней. Розетка листьев приподнятая. Лист среднего размера, округлый, серо-зеленый с восковым налетом средней интенсивности до сильного, вогнутый, слабопузырчатый, по краю слабоволнистый. Кочан среднего размера, округлый, покрытый, плотный, на разрезе беловатый, внутренняя структура тонкая до средней. Кроющие листья с антоциановой окраской средней интенсивности. Наружная и внутренняя кочерыги средней длины. Масса кочана 2,5-3,0 кг. Вкусовые качества хорошие. Содержание сухого вещества 9,2%, общего сахара 5,6%. Товарная урожайность 431-650 ц/га, у стандартов Крюмон F1 и Амтрак F1 - 472-620 ц/га. Максимальная урожайность 800 ц/га (Московская область). Выход товарной продукции 92-96%. Устойчив к фузариозному увяданию. Ценность гибрида: стабильная урожайность, высокий выход товарной продукции, хорошие вкусовые качества и устойчивость к фузариозному увяданию.

*АТРИЯ* *F1 -* Позднеспелый. Техническая спелость кочанов наступает на 137-147 день после полных всходов. Розетка листьев полуприподнятая, средняя. Лист среднего размера, темно-серо-зеленый с антоцианом, вогнутый. Пузырчатость слабая или отсутствует. Форма листа широкоовальная или обратнояйцевидная. Волнистость и надрезанность края пластинки отсутствуют, восковой налет сильный. Средняя жилка вогнутая, светло-зеленая. Кочан круглый или округло-плоский, полуоткрытый. Кроющий лист средне-зеленый до серого с антоциановой окраской. Внутренняя кочерыга короткая или средняя. Внутренняя структура тонкая до средней. Масса кочана 1.5-3.7 кг. Вкусовые качества в свежем виде хорошие и отличные. Плотность отличная. Товарная урожайность 34.8-104.6 т/га. Слабо поражается серой гнилью. Ценность гибрида: высокая морфологическая выравненность растений, дружное формирование урожая, отличная плотность кочанов, хорошие и отличные вкусовые качества, устойчивость кочанов к растрескиванию. Допущен к использованию по Центрально-Черноземному региону в 1994 г. Рекомендуется для потребления в свежем виде, длительного зимнего хранения и промышленной переработки.

*КВАЛИТОР F1 - В*ключен в Госреестр по Северо-Западному (2) региону. Рекомендуется для использования в свежем виде, переработки и хранения (до 4-х месяцев). Среднеспелый. Период от полных всходов до начала технической спелости 125-156 дней. Розетка листьев приподнятая. Лист среднего размера, широкояйцевидный, серо-зеленый с сильным восковым налетом, слабоволнистый по краю. Кочан среднего размера, покрытый, округлый, средней плотности до плотного, на разрезе беловатый. Наружная кочерыга средней длины, внутренняя - короткая до средней. Масса кочана 2,5-3,2 кг. Вкус хороший. Товарная урожайность 599-645 ц/га, на 81-90 ц/га выше стандарта Крюмон F1. Максимальная урожайность 780 ц/га (Ленинградская область). Выход товарной продукции 94-97%. Ценность гибрида: высокая урожайность, высокий выход товарной продукции и выравненность кочанов.

*ЭРДЕНО F1 -* Среднепоздний сорт. Срок созревания 125 дней после посадки рассады. Наружные листья серовато-темно-зеленые, гладкие. Кругые, крепкие, белоснежные кочаны с плотной внутренней структурой хорошо сформированы. Сорт не подвержен растрескиванию и гниению, хранится до 4 месяцев. Универсального назначения.

## 5.4 Схемы посадки и нормы расхода семян

Капусту следует выращивать широкорядным способом. Для капусты нормы расхода рассады равняются оптимальными густоте посадки.

Таблица 5

Схема посадки и норма расхода семян

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Схема посадки | Семян, тыс./га | Сорт капусты | Планируемая площадь, га | Количество семян с учетом потерь, тыс.шт | Потребность, тыс. шт. |
| 70 х 40 | 30 - 35 | Квалитор | 20 | 46 | 920 |
| 30 - 40 | Агрессор | 5 | 46 | 230 |
| 33 - 35 | Эрдено | 10 | 46 | 460 |
| 33 - 35 | Атрия | 25 | 40 | 1000 |

## 6. Схема севооборотов

При размещении белокочанной капусты в полях севооборота следует принимать во внимание ее высокую требовательность к содержанию питательных веществ в почве. Рекомендуется высаживать капусту по органическому удобрению и по предшественникам, под которые они вносились. Капусту не следует возвращать на прежнее место или размещать после других крестоцветных культур раньше, чем через 3 - 4 года, что предотвращает поражение растений вредителями и болезнями, в том числе и килой. Выращивают капусту в овощных, овоще-кормовых, кормовых или специализированных (с целью получения ранней продукции) севооборотах.

Лучшими предшественниками ранней белокочанной капусты являются лук на репку, огурцы и томаты на хорошо заправленной удобрениями почве, а также однолетний пласт многолетних трав (клевер). К удовлетворительным предшественникам относятся бобовые на лопатку и семена, картофель. Лучшими предшественниками для средних и поздних сортов белокочанной капусты считаются свекла, огурцы, морковь, горох, пласт многолетних трав.

СЕВООБОРОТ:

1. Пар

2. Картофель

3. Корнеплоды

4. Капуста

Таблица 6

Ротационная таблица

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Культуры | | | |
| 2010 | Пар | Картофель | Корнеплоды | Капуста |
| 2011 | Картофель | Корнеплоды | Капуста | Пар |
| 2012 | Корнеплоды | Капуста | Пар | Картофель |
| 2013 | Капуста | Пар | Картофель | Корнеплоды |

## 7. Способы обработки почвы

Задача обработки почвы - повышение ее плодородия и борьба с засоренностью полей. Обработка способствует разрыхлению почвы, увеличению в ней запасов питательных веществ, воды, воздуха и улучшению ее тепловых свойств; имеет большое значение также в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями растений.

В данном севообороте **пар** экологически чистый. Борьба с сорняками на нем проводится без применения гербицидов, а путем многократного уничтожения сорняков культиваторами и осенней вспашкой зяби.

В начале августа провести обработку поля плоскорезами или обычными культиваторами и нарезать высокие гребни под **картофель** культиватором - гребнеобразователем КР-12. В таком виде поле остается до весны. Под картофель весной не проводить раннее - весеннее закрытие влаги и весновспашку. По гребня, нарезанным с осени, в мае центробежным разбрасывателем Amazone-M внести полную дозу минеральных удобрений и в тот же день провести предпосевную обработку поля вертикально-фрезерным культиватором ZIRKON 7/300, нарезать культиватором КР-12 высокие прямолинейные гребни и провести посадку картофеля сажалкой Hassia. В июне - июле провести одну-две обработки междурядий пропашной фрезой RF-4, агрегатируемой с трактором класса 1,4-2,0. В сентябре убрать картофель комбайном ДР-1500. С осени плугом вспахать зябь, выровнять ее паровыми культиваторами.

Для **свеклы** с осени после уборки основной культуры можно ограничиться глыбистой вспашкой зяби и не нарезать с осени гребни, весной выровнять зябь боронами, внести минеральные удобрения, обработать поле вертикально-фрезерным культиватором ZIRKON 7/300 и посеять семена сеялкой Agricola 4-строчным способом на ровной поверхности. Послепосевная обработка почвы состоит из междурядных рыхлений, опрыскивания посевов гербицидами универсальными прицепными опрыскивателями Amazone U6-2200. Уборка свеклы производится комбайном ДР-1500 с приставкой. После уборки в поле вспахать в конце сентября. Выравнивание зяби и нарезка гребней с осени не требуется.Для **моркови -** весной не проводится задержание влаги и вспашка. В конце апреля - первой декаде мая по гребням, нарезанным с осени, центробежным разбрасывателем типа Amazone ZA - M со стрелой загрузки KUHN внести минеральные удобрения, обработать почву вертикально-фрезерным культиватором, нарезать прямолинейные гребни пропашной фрезой КР-12. Посеять морковь сеялкой Agricola двухстрочным способом с расстоянием между строчками в гребне 5 - 10 см. Послепосевная обработка почвы состоит из междурядных рыхлений, опрыскивании посевов гербицидами универсальными прицепными опрыскивателями Amazone UF 1501. Уборку моркови производить комбайнами типа Dewelf. Поле вспахать в конце сентября. Выравнивание зяби и нарезка гребней с осени не требуется.

Таблица 7

Обработка почвы под капусту

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Прием обработки почвы | Время проведения | Орудие обработки | | Примечание |
| Обработка почвы перед посадкой капусты | | | | |
| Снегозадержание | Весна |  | Сохранение влаги | |
| Боронование | Весна | БЗСТ-6-2 | Задержание влаги, уничтожение сорняков | |
| Внесение минеральных удобрений | После боронования | МВУ-6 | Подготовка почвы к посадке капусты | |
| Безотвальная вспашка | После внесения удобрений | ПН-4-35 | Заделка удобрений | |
| Посадка капусты | Май - Июнь | МРП-6 | Высаживание капусты на постоянное место | |
| Уход за капустой | | | | |
| Полив | В течение вегетации | ДН-30 | Орошение | |
| Химические обработки и подкормки | В течение вегетации | ОП-2000 | Борьба с вредителями и сорными растениями, подкормка капусты | |
| Междурядная обработка | Июнь - июль | КРН-4,2 | Борьба с сорняками, окучивание | |
| Прополка | Июль - август | В ручную | Борьба с сорняками | |
| Уборка капусты | Сентябрь - октябрь | В ручную |  | |
| Обработка почвы после посадки капусты | | | | |
| Вспашка зяби | Осень | ПН-4-35 | Рыхление почвы, борьба с сорняками, подготовка почвы перед уходом под зиму | |
| Дискование | БДТ-7 |
| Боронование в два следа | БЗСТ-6-2 |

## 8. Способы регулирования водного режима

При оптимальной влажности почвы рост внутренних листьев капусты происходит несколько быстрее наружных, поэтому они плотно прижимаются друг к другу изнутри, образуя плотный кочан. При излишней влажности и резких перепадах ее рост листьев насколько усиливается, что приводит к растрескиванию кочана.

Время полива и подкормок в хозяйстве определяют по погодным условиям, а также прибором определения влажности почвы.

Таблица 8

Схема и нормы полива ДН-30 на 8-часовой рабочий день

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поливная норма, м3 | Диаметр сопла, мм | Время проведения, мин. | Количество одновременно работающих аппаратов | | |
| 2 | 3 | 4 |
| 100 | 30 | 50 | 10,2 | 15,3 | 20,4 |
| 150 | 75 | 6,8 | 10,2 | 13,6 |
| 200 | 98 | 5,6 | 8,4 | 11,2 |
| 250 | 120 | 4,6 | 6,9 | 9,2 |
| 300 | 140 | 3,8 | 5,7 | 7,6 |

## 9. Удобрение капусты

В период вегетации капусты в поле необходимо проводить подкормки. Наибольшее действие оказывает подкормка, которую дают спустя 10 - 15 дней после посадки. Она усиливает рост молодых растений, что способствует повышению урожая и ускорению выхода продукции. Хорошо сказывается подкормка, проводимая в фазу усиленного потребления растениями питательных веществ: во время наибольшего роста листьев или начала формирования кочанов. Такая подкормка особенно важна для среднепоздних и позднеспелых сортов капусты.

В ЗАО "Тепличное" удобрение капусты заключается в поливах растворами минеральных удобрений во время рассадного периода и внесении минеральных удобрений в почву перед посадкой и четыре подкормки во время вегетации. Перед посадкой вносится аммиачная селитра. После посадки подкармливают удобрение Террафлекс с содержанием действующих веществ 17-17-17.

Расчет минеральных удобрений по данным агрохимических показателей почвы и выноса питательных веществ на 10 т продукции.

Таблица 9

Агрохимические показатели почвы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Глубина пахотного слоя | рН | Гумус, % | Объемный масса, г/см3 | N мг/кг | P мг/кг | K мг/кг |
| 28 | 6,5 | 6 | 0,345 | 120 | 32 | 160 |

Таблица 10

Вынос питательных веществ на 10 т продукции капусты и коэффициенты ее использования из почвы и минеральных удобрений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вынос на 10 т/га продукции | | | Коэффициент использования питательных веществ | | | | | |
| Из почвы, % | | | Из удобрений, % | | |
| N | P2O5 | K2O | N | P2O5 | K2O | N | P2O5 | K2O |
| 34 | 13 | 44 | 25 | 10 | 15 | 45 | 15 | 70 |

Вес пашни 28 х 10000/100 х 0,345 = 966 т; 1мг = 0,966 кг д.в.

Таблица 11

Дозы внесения питательных веществ на планируемую урожайность капусты 57 т/га

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | N | P2O5 | K2O |
| Вынос питательных веществ на 10 т продукции, кг | 34 | 13 | 44 |
| Вынос питательных веществ планируемым урожаем, кг/га | 194 | 74 | 251 |
| Содержание подвижных питательных веществ в почве, кг/га | 116 | 31 | 155 |
| Коэффициент использования питательных веществ из почвы, % | 25 | 10 | 15 |
| Содержание усвояемых питательных веществ в почве, кг/га | 29 | 3 | 23 |
| Требуется внести питательных веществ с удобрениями, кг/га | 165 | 71 | 228 |
| Коэффициент использования питательных веществ из удобрений, % | 45 | 15 | 70 |
| Дозы внесения д.в. удобрений, кг/га | 367 | 473 | 326 |

По данным таблицы 11 видно, что Террафлекс вполне подходит для подкормок капусты.

## 10. Методы борьбы с вредителями, болезнями и сорными растениями

Таблица 12

Основные болезни, поражающие капусту

|  |  |
| --- | --- |
| Описание болезни | Меры борьбы |
| ***Кила.*** Распространенная и весьма вредоносная болезнь. Гриб, вызывающий заболевание, поражает корни капусты, на которых образуются утолщения, искривления, наросты, нарушается правильное функционирование корней, поглощение ими воды и растворимых веществ из почвы. Болезнь быстро развивается при температуре 18 - 24ºС и влажности почвы 75 - 80 %. При разложении тканей наростов споры паразита снова проникают в почву, прорастают и вызывают массовые заражения растений. В благоприятных для возбудителя условиях при поражении всходов капусты заболевание проявляется через 11 - 12 дней после посева. Из пленочных теплиц, парников и рассадников килу в поле заносят с рассадой и грунтом из них. Поражение растений килой усиливается на кислых почвах (рН < 5,9) тяжелых почвах. Растения белокочанной капусты поражаются килой в любом возрасте, но большей частью в молодом, когда происходит рост корней. В этот период кила наиболее вредоносна. При позднем поражении растений капусты сравнительно легко переносят болезнь. Зимует возбудитель покоящимися спорами, сохраняется в почве 6 - 7 лет. Главным источником инфекции является почва. | Выращивание полноценной здоровой рассады на незараженном грунте (допускается высадка рассады из пленочных теплиц, парников и рассадников, в которых заражение килой не превышает 5 %); тщательная подготовка грунтов; проведение дезинфекции парника или теплицы с целью уничтожения спор возбудителя; выращивание рассады капусты в питательных горшочках; перед посевом (без горшочков) известкование грунтов (0,7 - 1,0 кг/м2) при рН меньше 5, 9 с добавлением азотобактерина и фосфобактерина; соблюдение 4 - 5 - летнего севооборота; уничтожение сорняков семейства капустных - резерваторов болезни; тщательный осмотр и отбраковка рассады перед высадкой в поле; полив почвы во время высадки 0, 25 - 0, 3 % -ной суспензией цинеба или внесение бенлата (10 - 12 кг/га); обязательное удаление корнеподъемниками кочерыг с корнем после срезки кочанов; высадка килоустойчивых сортов белокочанной капусты. |
| ***Сосудистый бактериоз.*** Распространен почти повсеместно. Бактерии поражают сосудистую систему растений, вследствие чего происходит увядание листьев или отмирание отдельных их тканей. Начальные признаки болезни выражаются в привядании и пожелтении краев листьев, потом чернеют сосуды, образуя на листе черную сетку. Пятна возникают преимущественно вдоль главных жилок. Бактерии большей частью проникают в лист через водяные поры, затем, распространяясь по сосудам, попадают в черешки и кочерыгу. В случае заражения из почвы бактерии приникают в сосуды корня, стебля, черешков и листа. Зараженные листья высыхают, крошатся и опадают. Заболевание может наблюдаться и на всходах, которые частично или полностью приобретают желтую окраску, а затем погибают. При раннем поражении растения сильно угнетаются, отстают в развитии и не формируют кочанов. Иногда заболевание развивается к осени, представляя опасность для маточников. Источниками инфекции являются зараженные семена и почва, имеющиеся остатки больных растений. Распространяются бактерии каплями дождя, воздушными потоками, слизнями. Оптимальные условия для развития болезни - дождливая теплая погода, температура 20 - 22ºС и влажность воздуха выше 50 %. Инкубационный период болезни при поражении тканей 9 - 11 дней. Как правило, проявление заболевания наблюдается через 10 - 15 дней. | Строгое соблюдение севооборотов и борьба с вредителями, которые способствуют распространению бактерий; дезинфекция или смена почвы в рассадниках, обеззараживание парниковых ям и инвентаря; протравливание семян; 20-минутное прогревание семян перед посевом в воде при 48 - 50ºС и охлаждение в течение 2 - 3 минут в холодной воде; обязательная уборка, закапывание или сжигание растительных остатков, уничтожение сорняков; тщательный сбор и отбраковка рассады; перепашка поля плугом с предплужниками на глубину 25 - 30 см после сильного развития сосудистого бактериоза; внесение полного минерального и органического удобрения. |
| ***Слизистый бактериоз*** Распространен повсеместно на взрослых растениях капусты. Бактерии поражают листья и кочаны. Начальные признаки болезни - гниль с неприятным запахом на наружных листьях, вызывающая их ослизнение и проникающая внутрь кочана и кочерыги. Болезнь быстро распространяется при температуре 20 - 25ºС и высокой влажности. В большей степени поражает ослабленные, поврежденные насекомыми или заморозками растения. Источниками сохранения инфекции являются растительные остатки, листья и кочерыги. В почве бактерии погибают через 2 недели. | Правильное чередование культур; уничтожение послеуборочных остатков и кочерыг; зяблевая вспашка; опрыскивание капусты против распространяющих болезнь насекомых эмульсией 50% -ного карбофоса; тщательный сбор на хранение здоровых кочанов с чистой и сухой поверхностью, не поврежденной насекомыми, являющимися носителями бактерий; посев и высадка рассады в возможно ранние сроки. |

Таблица 13

Обработка пестицидами капусты

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Срок посадки | Пестициды | Срок проведения обработки | Примечание |
| 10.05 - 03.06 | Бутизан 2 л/га  (против сорняков) | 05.06 | Обязателен полив после внесения |
|  | Децис-экстра 0,06 л/га (против блохи) | 09.06 - 15.06 | Одна обработка |
|  | Кинмикс (капустная моль) | 24.06 - 30.06  08.07 - 14.07 | Две обработки |
|  | Каратэ зеон 0,1 л/га (капустная моль, белокрылка) | 25.07 - 30.07  10.08 - 17.08 | Две обработки |

***Крестоцветные блошки.***

Приносят огромный вред, уничтожая иногда нацело молодые всходы белокочанной капусты. Они повреждают листья, их черешки, цветки и молодые стручки семенников. В течение лета блошки дают два поколения: первое - рано весной и второе - во второй половине июня.

***Капустная моль.***

Ее гусеница выедает мякоть листа капусты с нижней стороны, вследствие чего лист засыхает. Гусеницы нередко повреждают внутренние листочки и верхушечную почку (сердечко), что снижает урожай. Она повреждает также соцветия и молодые стручки семенников.

## Литература

1. Кокшаров В.П., Карпухин М.Ю., Дунин В.А., Тесленко Г.М. Производство программируемых урожаев овощей и картофеля на Среднем Урале. Проблемные лекции. Екатеринбург, 2008 - 200 с.

2. Методические указания к выполнению курсовой работы по овощеводству открытого грунта (для студентов агрономического факультета). Екатеринбург, 2008