

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.СТОЛЫПИНА»

На правах рукописи

КОПЫЛОВА МАРИНА АНДРЕЕВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНВЕЙЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА
ЗЕЛЕННЫХ БОБОВ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

06.01.09 – Овощеводство

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор с.-х. наук
Н.Г. Казыдуб

Омск – 2015

Содержание

Введение.....	4
1 Фасоль как объект исследований	9
1.1 Биологические и морфологические особенности фасоли овощной	9
1.2 Характеристика фасоли как пищевой культуры. Качество зеленых бобов	12
1.3 Болезни и вредители фасоли овощной.....	19
1.4 Конвейерное выращивание фасоли овощной с использованием различных способов: рассадного, временных укрытий, открытого грунта	23
1.5 Анализ достижений пригодности фасоли овощной для конвейерного производства	34
1.6 Состояние уровня агротехники по выращиванию фасоли на современном этапе развития овощеводства.....	40
2 Условия, материал и методика проведения исследований	45
2.1 Почвенно-климатические условия южной лесостепи Омской области	45
2.2 Метеорологические условия в годы проведения исследований	47
2.3 Материал и методика исследований в опыте	51
3 Характеристика коллекционных образцов фасоли овощной по хозяйственно- ценным признакам на пригодность выращивания в конвейерном производстве ..	56
3.1 Продолжительность и структура вегетационного периода	56
3.2 Компоненты продуктивности образцов	61
3.3 Химический состав зеленых бобов	72
3.4 Устойчивость образцов к болезням (антракноз).....	75
3.5 Качество бобов и пригодность к консервированию и заморозке	77
3.6 Пригодность образцов для конвейерного производства продукции	81
3.7 Сорта, пригодные для выращивания на приусадебном участке	82
3.8 Кластерный анализ образцов фасоли овощной по хозяйственно-ценным признакам с целью выделения источников для использования в конвейерном производстве	84
4 Разработка конвейерного поступления продукции фасоли овощной	88

4.1 Сортное изучение, глубина заделки, полевая всхожесть фасоли овощной для конвейерного производства зеленых бобов	88
4.2 Выращивание фасоли овощной рассадным способом	93
4.3 Выращивание фасоли овощной с использованием временных укрытий.....	100
4.4 Выращивание фасоли овощной посевом семян в открытый грунт	106
4.5 Устойчивость фасоли овощной к антракнозу в зависимости от способа выращивания.....	108
4.6 Использование кластерного анализа для отбора образцов при создании конвейерного производства	111
4.7 Разработка конвейерного поступления зеленых бобов фасоли овощной в летне-осенний период в условиях южной лесостепи Западной Сибири.....	113
5 Экономическая эффективность выращивания фасоли овощной с использованием различных способов	119
Заключение	123
Рекомендации по практическому использованию результатов	125
Библиографический список.....	126
Приложения	142

Введение

Актуальность темы. Правильно питаться – значит верно сочетать растительную и животную пищу в соответствии с возрастом, характером труда, состоянием здоровья. Когда мы едим мясо, жиры, яйца, хлеб, сыр, в организме образуются неорганические кислые соединения. Для их нейтрализации нужны основания (щелочи), которыми богаты овощи (Пантиелев, 1987). Обеспечение высокого уровня и качества питания человека является главной задачей сельского хозяйства.

Уровень благосостояния любой страны в последнее время определяется количеством белка, потребляемого на душу населения. По данным Института питания РАМН, норма потребления бобовых в год составляет 13 кг на человека (Ведров, 2008).

Среди продовольственных бобовых культур фасоль обыкновенная выделяется по питательности и многообразию использования в пищевых целях. Фасоль овощная ценится за прекрасные вкусовые качества, питательные и целебные свойства. Кроме того, фасоль необходимо изучать как экологический объект, с помощью которого можно пополнить запасы соединений азота в почве и повысить ее биологическую активность (Эберт, Фоке, Клейн и др., 1981)

Общемировое производство фасоли овощной составляет 4,4 млн т с площади 667 тыс. га. Наибольшее потребление фасоли на душу населения зафиксировано в странах Африки и Латинской Америки (Пивоваров, 2006).

Для России фасоль овощная – сравнительно молодая культура по сравнению с зерновой. В Западной Сибири в промышленных масштабах не возделывается, в основном выращивается как огородная культура. Одни из главных причин ее слабого внедрения в производство – высокая трудоемкость уборки урожая вручную, отсутствие сортов с высоким качеством бобов, а также недостаточная пропаганда ее ценных качеств.

Фасоль овощная даёт возможность расширения раннего ассортимента овощных культур для Сибирского региона, когда население испытывает дефицит

в этой продукции. Тем более что условия данной природно-климатической зоны благоприятны для выращивания фасоли овощной (Казыдуб, 2013).

В этой связи возникает необходимость изучения производства продукции (зеленые бобы) фасоли овощной в более ранние сроки по сравнению с выращиванием при посеве семян в открытый грунт. Решить задачу можно применяя временные укрытия и выращивая фасоль овощную в рассадной культуре и открытом грунте.

Весьма актуальны комплексное изучение коллекции фасоли и выделение сортов для создания конвейера зеленых бобов в летне-осенний период в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

Цель исследований – разработать технологический процесс конвейерного получения продукции (зеленые бобы) и подобрать сорта для ее реализации в южной лесостепи Западной Сибири.

Задачи исследований:

1. Провести комплексную оценку образцов фасоли овощной по признакам: продолжительность вегетационного периода, продуктивность растений, устойчивость к болезням, качество и биохимический состав бобов.

2. Провести кластерный анализ коллекции фасоли овощной по хозяйственно-ценным признакам и выделить образцы для конвейерного производства зеленых бобов.

3. Установить оптимальные сроки посева фасоли овощной для различных способов выращивания: рассадного, временных укрытий, в открытом грунте с целью создания схемы зеленого конвейера бобов.

4. Разработать конвейерное получение продукции фасоли овощной.

5. Дать экономическую оценку возделывания фасоли овощной при различных способах выращивания для конвейерного производства бобов.

Научная новизна

По результатам научных исследований выделены сорта фасоли овощной для возделывания различными способами выращивания (рассадный, временные укрытия, открытый грунт) и впервые в условиях южной лесостепи Западной

Сибири было разработано конвейерное поступление продукции фасоли овощной. Представлен кластерный анализ коллекционных образцов фасоли по хозяйственно-ценным признакам и выделены источники для использования их в реализации и создании конвейера свежей продукции.

Теоретическая и практическая значимость работы

В процессе проведения исследований изучены хозяйственно-ценные признаки образцов и показана корреляционная связь между ними. На основе технологической оценки подобраны сорта фасоли овощной, пригодные для выращивания в качестве сырья на переработку, установлены их оптимальные сроки посева. Разработана технология конвейерного получения продукции (зеленые бобы) фасоли овощной. Результаты опытных исследований послужат основой для научно обоснованных рекомендаций по организации производственного сырья фасоли овощной для переработки в условиях южной лесостепи Западной Сибири, а также будут способствовать реализации проекта по импортозамещению. Материалы диссертации используются в образовательном процессе в направлениях: «Агрономия» (35.03.04, 35.04.04), «Садоводство» (35.03.05, 35.04.05).

Методология и методы исследования. Научная методология основывается на системном подходе к изучаемой проблеме и комплексном рассмотрении процессов выращивания фасоли. Методологической базой послужили труды отечественных и зарубежных ученых по теоретическим вопросам в области овощеводства (Цыганок Н.С., Гуркина М.В., Казыдуб Н.Г., Чайковский А.И., Брызгалов В.А. и др.). Для проведения исследований были заложены лабораторные и полевые опыты. Учеты и наблюдения осуществляли согласно методическим указаниям ВИР (1980, 1985), Полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве (Москва, 1979), Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (овощные, бахчевые культуры, картофель и кормовые корнеплоды) (Москва, 1975). Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного, корреляционного и кластерного анализов.

Оценена экономическая эффективность выращивания бобов фасоли овощной в ценах 2014 г.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- результаты изучения пригодности коллекционных образцов фасоли овощной к конвейерному получению продукции различными способами в летне-осенний период;
- конвейерное получение зеленых бобов фасоли овощной;
- экономическая оценка сортов фасоли овощной при выращивании разными способами (рассадный, временных укрытий и открытый грунт) для создания зеленого конвейера.

Апробация результатов.

Основные положения диссертационной работы и результаты исследований доложены:

- на конференции: посвященной 119-й годовщине со дня рождения Н.И. Вавилова (Саратов, 2006); VIII научно-практической студенческой конференции «Студенческая наука – 10-летию ТФ ФГОУ ВПО ОмГАУ» (Тара, 2009); XV научно-технической студенческой конференции ОмГАУ (Омск, 2009);
- международных конференциях: VII Международная научно-техническая конференция «Динамка систем, механизмов и машин» (Омск, 2009); V Международная научно-техническая конференция молодых ученых (Алматы, 2011);
- конкурсах: IV университетский конкурс на лучшую научно-исследовательскую работу (Омск, 2007); конкурс исследовательских работ студентов и магистрантов «П.А. Столыпин: личность в истории и аграрные преобразования» (Омск, 2008); научно-практические конференции первого, второго и третьего этапов Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России в номинации «Агрономия» (Омск, Новосибирск, Орел, 2010);

Опубликованы в 10 научных работах, из них 3 – в изданиях, включенных в перечень ВАК. Получено два патента на селекционное достижение: сорт фасоли овощной «Маруся», сорт фасоли обыкновенной «Оливковая» (Приложения А, Б).

Автор выражает искреннюю благодарность и признательность за помощь в выполнении работы научному руководителю – доктору сельскохозяйственных наук Нине Григорьевне Казыдуб, а также всему коллективу кафедры агрономии, селекции и семеноводства, лаборатории селекции и семеноводства полевых культур ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина. Родным – за поддержку и понимание.

1 Фасоль как объект исследований

1.1 Биологические и морфологические особенности фасоли овощной

Род *Phaseolus* L. относится к семейству Бобовые (*Leguminosae* Juss.), подсемейству Мотыльковые (*Papilionatae* Taub.) и колену Фасолевые (*Phaseoleae* Brongn.), включает до 230 видов, произрастающих (в подавляющем большинстве в естественных условиях) в странах Южной, Центральной и Северной Америки, Экваториальной и Западной Африки, Азии и Австралии. По видовому разнообразию фасоли первое место у Америки и Бразилии. Другим центром многих видов фасоли считают Южную Азию (Индия и отроги Гималаев) (Декапрелевич, 1965; Булынец, 1993).

Ориентируясь на современные представления о происхождении фасоли, можно отметить, что центром происхождения фасоли обыкновенной *Ph. vulgaris* L., по Н.И. Вавилову, являются Южная Мексика и Центральная Америка, а вторичным очагом происхождения – Южная Америка. Выделяют также самостоятельный азиатский центр мелкосемянных форм фасоли. В природных условиях фасоль обыкновенная не встречается. Из 17 известных культурных видов фасоли 8 принадлежит Старому и 9 Новому Свету (Вавилов, 1931; Попов, 2007; Бадина, 1961).

Культурные сорта фасоли обыкновенной произошли от дикорастущих форм, встречающихся в большом количестве в Мексике и в настоящее время, особенно в штатах Наярит, Мичоакан, Халиско. В результате деятельности человека появились многочисленные формы с новыми хозяйственно-ценными признаками. Благодаря методам отбора, гибридизации, мутагенеза и т. д. селекционеры создали множество белосемянных сортов, восковых, кустовых сортов с не растрескивающимися бобами, без пергаментного слоя и др. В связи с продвижением в более северные районы создаются скороспелые кустовые сорта (Курлович, 1998).

Отличительные признаки фасоли: тройчатые листья, закрученный спиралью клюв у лодочки цветка, наличие особого мозолеобразного утолщения на семенах

по одну сторону от рубчика, способность выющегося стебля и завивающихся верхушек растений виться в направлении, обратном движению часовой стрелки (слева направо, в противоположном по сравнению с хмелем) – это свойство было изучено еще Чарльзом Дарвином.

По характеру роста куста различают формы кустовые, полувьющиеся (с ограниченным ростом) и высоковьющиеся. Известны также сорта кустовой формы, но с завивающимися верхушками (Минюк, 1991).

Корень фасоли стержневой, ветвящийся, основная масса корней находится в пахотном слое. На корнях фасоли, как и у других бобовых растений, поселяются азотфиксирующие бактерии. В результате их жизнедеятельности на корнях, расположенных в поверхностном слое почвы, образуются мелкие клубеньки грушевидной формы (Буравцева, 1991; Шотт, 1999; Baeumer, 1988; Beier, Garburg, Zur, 1986).

Стебель фасоли травянистый, слабодеревенеющий у основания, ветвящийся. Всходы имеют выносящиеся над поверхностью почвы семядоли (зеленой, розовой или фиолетовой окраски). Первичные два листа – простые сердцевидные (URL:<http://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1049&context=dltr>).

Опушение присуще почти всем вегетативным органам. Цветоносы расположены в пазухе листа, с 2-8 цветками. У растений овощных сортов, с которых последовательно обрывают недозрелые бобы на лопатку, на цветоносах могут дополнительно образовываться 1-2 пары цветков. Цветки сравнительно крупные, длиной 14-27 мм, белой, розовой, лиловой или фиолетовой окраски. Окраска цветка складывается из окраски паруса, крыльев и лодочки. Бобы различной формы и величины (длина 7-30 см). По форме – прямые или изогнутые, мечевидные, саблевидные, серповидные, плоские или цилиндрические, гладкие, морщинистые или четковидные. В створках боба у так называемых лущильных сортов (зернового направления) развивается грубый пергаментный слой. Окраска незрелого боба: зеленая, восковидно-желтая, с красным или фиолетовым рисунком, иногда почти черная.

Семена наиболее разнообразны по величине, форме, окраске, характеру рисунка, окраске семени вокруг рубчика. Масса 1000 семян в зависимости от сорта 140-1100 г. Форма семян: шаровидно-эллиптическая, удлиненно-вальковая или плоско-почковидная. Окраска семян бывает белой, однотонной всех цветов и оттенков или с рисунком (Иванов, 1953, 1961).

Все дикорастущие виды фасоли относятся к растениям короткого дня, культурные же виды, как показали многочисленные исследования, проведенные в нашей стране, в зависимости от сорта неодинаково реагируют на продолжительность дня. Их можно разделить на 4 группы: 1) растения резко короткого дня; 2) растения, реагирующие в той или иной степени на длину дня, но остающиеся в пределах от короткодневных до нейтральных; 3) растения, слабо реагирующие на укороченный день, остающиеся в пределах от нейтральных до длиннодневных; 4) растения длинного дня (Попов, 2003).

Все виды фасоли – растения теплолюбивые, нехолодостойкие. Семена фасоли начинают прорасти при 8-10 °С, но более дружно – при 12-15 °С, оптимальная температура прорастания 18-22 °С. Всходы не выдерживают продолжительного понижения температуры и гибнут при -0,5...-1 °С, некоторые сорта обыкновенной фасоли могут переносить кратковременные заморозки до -3 °С (Бадина, 1974; Ali, Sharma, Ambrose, 1994).

Оптимальная температура в период бутонизации и цветения 20-25 °С, но цветение и завязывание бобов может успешно проходить при более прохладной (15 °С) и более жаркой (35-40 °С) погоде. Перспективными для продвижения в более северные районы являются скороспелые сорта обыкновенной фасоли, особенно менее других реагирующие на изменение продолжительности длины дня (Mascianica, 1986; Голбан, 1982).

Избыточное увлажнение сорта обыкновенной фасоли переносят очень плохо: если вода покрывает почву, растения погибают через 3-4 дня. Особенно пагубно действует избыточное увлажнение в том случае, если оно сопровождается понижением температуры воздуха. Фасоль предъявляет более

высокие требования к почвам, чем другие зерновые бобовые культуры (Клинг, 2011).

Вегетационный период фасоли колеблется в пределах 60-200 суток и зависит от сорта, погодных условий, широты местности. В северных районах период вегетации удлиняется, на юге сокращается.

Общая длина вегетационного периода складывается из межфазных стадий, которые проходит фасоль. У культуры отмечают следующие фазы роста и развития: набухание и прорастание семян, всходы, цветение, образование зеленых бобов, созревание семян.

Согласно «Международным классификаторам СЭВ культурных видов *Phaseolus L.*» спаржевые сорта по длине вегетационного периода от всходов до технической спелости делятся на шесть групп: 1-я – ультраскороспелые (период вегетации до 46 дней); 2-я – скороспелые (46-50); 3-я – среднеранние (51-55); 4-я – среднеспелые (61-70); 5-я – позднеспелые (76-80); 6-я – очень поздние (больше 95).

Урожайность бобов с растения коррелирует с длиной и массой боба. Наиболее прямая связь была обнаружена между урожаем и количеством бобов с растения, массой бобов (Пивоваров, 2001). Кроме биологии самой культуры на урожайность влияет и окружающая среда. Так, количество бобов на растении зависит на 30 % от сорта, на 15 % от климатических условий и на 16 % от взаимодействия факторов. Масса бобов на растении зависит на 7 % от сорта, на 40 % от климатических условий и на 9 % от взаимодействия факторов. В целом же урожайность снижается на 20 % от среднего значения (Тараканов, Мухин, Шуин и др., 1993).

При выращивании фасоли овощной эти вопросы являются важными, их следует учитывать при проведении исследований.

1.2 Характеристика фасоли как пищевой культуры. Качество зеленых бобов

Наряду с духовным здоровьем очень важно и физическое здоровье нации. Основа здоровья – потребление витаминной продукции. Овощи всегда

рассматривались как источник витаминов, к научным учреждениям при передаче новых образцов в государственное сортоиспытание наряду с требованиями о хозяйственно-полезных признаках всегда выдвигались требования по улучшению биохимического состава овощей. Поэтому, как отмечает С.М. Сирота, заместитель директора по научной работе ВНИИССОК, отечественные сорта отличаются от иностранных хорошим вкусом, свидетельствуя о наличии в них витаминов и биологически активных веществ. Так, например, у моркови сортов Шантенэ 2461 и Нантская 4 содержание провитамина А соответственно 15 и 19 мг%, а в иностранных – 8-9 мг%, витамина С в плодах перца сладкого отечественных образцов 170-180 мг% и более, в иностранных – менее 100 мг% (Сирота, 2005).

Фасоль является культурой, дающей в урожае значительное количество белков, которые содержатся и в недозрелых бобах, и в семенах. Белки фасоли представляют большую ценность по их питательности и усвояемости человеческим организмом. Поэтому для народного хозяйства фасоль имеет значение как продовольственная культура.

Исследованиями установлено, что бобы фасоли овощной в технической спелости содержат до 6 % белка, витамины А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, К, С, РР, сахара (3,4 %), минеральные соли К, Р, Са, Na, Fe, J, также богаты клетчаткой (3,9 %) и пектинами. В составе белков фасоли ряд незаменимых аминокислот: лизин, тирозин, лейцин, триптофан, фенилаланин, цистин, трионин, гистидин. Усвояемость белков в зависимости от кулинарной обработки достигает 85-89 % (Федотов, 1976).

В пищу употребляются зрелые семена и зеленые бобы овощных сортов. В семенах фасоли содержится в 1,5-2 раза больше белка, чем в зерне пшеницы и ржи. По калорийности фасоль (сухие семена) в 3,5 раза превосходит картофель и более чем в 5 раз – капусту (Голбан, 1982).

В 100 г сухих семян содержится: в обыкновенной фасоли 336 калорий, в лимской фасоли (в крупноплодных сортах) – 333, в недозрелых семенах лимской фасоли всего лишь 128 калорий при содержании влаги в пищевом продукте

66,5 %. Калорийность бобов фасоли овощной в зависимости от содержания влаги в бобах и сорта колеблется от 32 до 40 калорий. Несколько ниже калорийность свежих проростков золотистой и угловатой фасоли (Дворникова, 1981). Сбор бобов фасоли производится, когда семена еще очень малы и не превышают размеры пшеничного зерна. Сырую фасоль ни в виде зеленых бобов, ни в виде недозревших семян в пищу употреблять не рекомендуется во избежание отравления.

По данным Института питания Российской академии медицинских наук, при правильной кулинарной обработке удастся резко снизить отрицательное влияние клетчатки и повысить усвояемость пищи из фасоли. Смесь семян различных сортов, отличающихся по степени разваримости, не может дать полноценное столовое блюдо. Фасоль является диетическим блюдом, назначаемым при заболеваниях печени, а также острых инфекционных заболеваниях и заболеваниях центральной нервной системы.

Американские ученые провели исследования, которое заключалось во внимательном слежении за образом жизни женщин и их питанием. Отмечено, что при употреблении фасоли в пищу не менее двух раз в неделю женщины заболевали раком груди в среднем на 24 % реже, чем те, которые ели фасоль не чаще, чем раз в четыре недели. Употребление фасоли в пищу уменьшает шанс возникновения рака груди (URL: <http://isramedinfo.ru/articles/12/2337/>).

Фасоль обладает хорошими вкусовыми качествами. В кулинарии её используют для приготовления супов, соусов, холодных закусок со специями, специальных блюд из недозрелых бобов и недозрелых семян (Приложение В). Фасоль применяют при изготовлении некоторых национальных блюд в Молдавии, на Украине, в Грузии и Армении.

Из семян фасоли (преимущественно белосемянных сортов) готовят муку, используя её как добавку к пшеничной муке в количестве 5-10 % для выпечки хлеба; это увеличивает питательность хлеба, особенно полезного для детей.

А. Болтавин, генеральный директор DISCOVERY Research Group, говорит о том, что перспективы развития российского рынка замороженных продуктов

очень велики: только цифры роста – 30 % в год – свидетельствуют о развитии отрасли. Рост рынка будет продолжаться в основном за счет среднего ценового сегмента. Темпы роста могут составлять от 40 % до 70 % в год, т. к. Россия обладает практически неограниченной сырьевой базой (URL: http://holod-del.ru/art1_ic_05_2006.htm).

Согласно указу Президента Российской Федерации № 560 от 6 августа 2014 г. на один год запрещен ввоз продовольственных товаров, в число которых входит мясо, молоко и молочные продукты, овощи, в том числе и фасоль.

Ожидается, что импортозамещение займёт 3-4 года, тогда как эмбарго анонсировано сроком на один год, но, если ситуация в мире не стабилизируется, никто не даст гарантии, что срок запрета на ввоз продовольственных товаров не будет продлен.

Это серьезно отразится на рынке как свежих, так и консервированных овощей, так как большая часть спроса на российском рынке обеспечивается за счет импортных поставок: в 2013 г., по предварительным оценкам, было ввезено более 240 тыс. т продукции, что составляет около 81% объема российского рынка в натуральном выражении (с учетом картофеля и замороженных приготовленных овощей). За последние 5 лет максимальным присутствием импорта было в 2010 г., когда доля ввезенной из-за рубежа продукции достигла 87,7 %.

Динамика объема рынка демонстрирует высокую зависимость от импортных поставок: колебания объемов ввозимой продукции практически не компенсируются отечественным производством. Темпы прироста объема рынка повторяют темпы изменения объемов импорта. Исключением был 2011 г., когда 10 %-ный прирост объема рынка был почти полностью обеспечен российским производством.

Анализ внутреннего рынка страны показал: объемы потребления фасоли овощной в замороженном виде могут составить 34000 т, а для полного удовлетворения спроса необходимо использовать технологию выращивания фасоли овощной конвейерным способом, что позволит получать продукцию на месяц раньше, чем при посеве семян в открытый грунт.

В овощеводстве ценят сорта с округлыми мясистыми бобами, без пергаментного слоя в створках и волокон в швах, с повышенным содержанием белка, сахара, витаминов и минеральных солей. Эталонном высокого качества бобов являются сорта группы Blue Lake (селекции James R. Baggett, William Frazier) (Каталог мировой коллекции ВИР, 2006).

В настоящее время имеются отечественные сорта селекции ВНИИСОК (Москва), отличающиеся бобами хорошего качества: Золушка, Лика, Креолка, Мрия и др. Они отвечают требованиям Международного ГОСТа. Содержание сахара 3,1-4,0 % и крахмала 2,0-3,5 % обеспечивает их оптимальное соотношение. Однако данные сорта фасоли овощной не всегда пригодны для возделывания в условиях южной лесостепи Западной Сибири, поэтому особо остро встает вопрос о создании новых высокоурожайных сортов, пригодных для выращивания в данной зоне. А также с развитием переработки отрасли меняются требования к сортам по качеству зеленого боба (Каталог мировой коллекции ВИР, 2008).

Фасоль ценна не только для питания, но и для народной медицины. В створках ее бобов содержатся кристаллический глобулин, бетаин, аргинин, триптофан, холин, гемицеллюлоза, витамины. Установлено, что фасоль усиливает секрецию желудочного сока и эвакуацию желчи. В народной медицине отвар створок используют при легкой форме диабета, почечнокаменной болезни, заболеваниях мочевого пузыря, подагре, ревматизме, гипертонической болезни, ишиасе (Казыдуб, 2011).

Все бобовые являются бесценным источником витаминов группы В, кальция, фосфора, магния и натрия. Культура также известна тем, что по содержанию белка практически не уступает мясу, но при этом весьма богата растительной клетчаткой. Усвояемость белков в зависимости от кулинарной обработки достигает 85-89 %.

Углеводы фасоли – сахаристые соединения (глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, стахиоза, крахмал и клетчатка). В ней немало органических кислот (яблочная, лимонная, малоновая), каротина, витаминов С, В1, В2, В6, РР, фолиевой кислоты. Фасоль считают ценным источником витамина Е,

регулирующего обмен жиров, белков и нуклеиновых кислот (URL: <http://su0.ru/A690>)

Фасоль – это овощная культура с высоким содержанием аминокислот, меди и цинка. Также она поставляет один из важнейших витаминов, необходимых ребенку в период роста – витамин F. Известны и ее противомикробное действие, и невероятная способность снижать уровень сахара в крови, что является профилактикой диабета. Лучше всего фасоль употреблять вместе с другими овощами или как отдельное блюдо, поскольку в качестве гарнира к мясу она усваивается гораздо хуже (Борисова, 1974).

Большинство исследований в Российской Федерации по установлению химического состава бобов фасоли направлено на изучение содержания сахаров и аскорбиновой кислоты. Впервые в нашем регионе (2005-2006 гг.) Н.Г. Казыдуб был проведен химический анализ зеленых бобов по определению содержания сырого протеина, кальция, фосфора, меди, цинка, железа и марганца для сравнения данных показателей с выделенными образцами по технологичности и продуктивности из изучаемой коллекции. В 2006-2007 гг. проведена оценка зеленых бобов на содержание меди, цинка, железа, марганца, в 2011-2012 гг. – на содержание сырой клетчатки, сырого протеина, кальция и фосфора. Из коллекции фасоли выделены образцы с высоким содержанием белка, микро- и макроэлементов, включенные в схему селекционного процесса. (Казыдуб, Клинг, 2008, 2009; Рассказова, Клинг, 2010; Казыдуб, 2013).

Проводимые в Израиле исследования подтвердили: у сортов фасоли с черной окраской семян максимальное содержание альфа-линолевой кислоты – представителя полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) жизненно необходимых для здоровья человека. Они не синтезируются в организме и поэтому обязательны в составе пищи. ПНЖК входят в состав клеточных мембран. Из них синтезируются разнообразные клеточные медиаторы – эйкозаноиды (простагландины, тромбоксаны, лейкотриены). Они управляют большим количеством процессов – протеканием воспалительных реакций, активностью клеток иммунной системы, повышают устойчивость организма к инфекционным

заболеваниям и действию неблагоприятных факторов внешней среды. Отвечают за контроль тромбообразования, регулируют тонус кровеносных сосудов, мускулатуру бронхов и матки, влияют на обмен других липидов - стимулируют выведение избытка холестерина из организма, препятствуют его отложению в стенках кровеносных сосудов; участвуют в обмене некоторых витаминов (тиамина и пиридоксина) и в ряде других метаболических процессов (URL: <http://su0.ru/I3Dk>; URL: <http://www.americancollegeofnutrition.org//content/26/3/243.full#sec-1/>).

В 2006-2008 гг. в Белоруссии исследователем А.И. Чайковским был проведен биохимический анализ зеленых бобов фасоли спаржевой в зависимости от срока сева. С повышением содержания сухого вещества в среднеранних сортах четвертого срока сева происходило снижение содержания моносахаров на 2,2 % и суммы сахаров – 3,0 % до уровня позднеспелых сортов – 2,3 % и 2,7 % соответственно. Среднеспелые сорта в это время содержали 3,6 % моносахаров и 6,0 % суммы сахаров. Накопление нитратов у среднеранних сортов при четвертом сроке сева составило 182 мг/кг, а у среднеспелых и позднеспелых на 72 мг/кг и 402 мг/кг больше.

Скороспелые сорта содержали 8,5-9,0 % сухого вещества, в то время как его содержание в среднеранних и среднеспелых сортах было ниже на 0,8-3,5 %. Моносахаров в среднеранних – 2,2-2,7 %, за исключением сорта Валя с количеством моносахаров на уровне среднеспелого сорта Фурора полана – 1,5 %. Сумма сахаров у скороспелых сортов была в пределах 2,3-2,7 %, среднеранних – 2,2-3,8 %, а у среднеспелого сорта Фурора полана – 3,1 %.

Содержание белка на сырую массу у всех сортов было в пределах 1,69-3,24%, а на сухую – 14,8-25,7 %. Наибольшее содержание белка в группе скороспелых сортов у сортов Рант, Зорюшка, в группе среднеранних – Лота Саха, Иришка, Лаурина, Плюс. В продукции среднеранних сортов небольшое количество нитратов (174-386 мг/кг) и повышенное содержание аскорбиновой кислоты (13,3-17,8 мг/%), благодаря этому их можно использовать в свежем виде.

Позднеспелые сорта содержали значительное количество сухого вещества (9,2-14,7 %), поэтому их продукция должна предназначаться для переработки. В группе среднеспелых сортов значительные расхождения по содержанию сухого вещества (7,3-10,5 %), аскорбиновой кислоты (5,7-15,2 мг/%), нитратов (183-540 мг/кг).

Содержание белка зависело от сорта и было в пределах 1,29-3,24 % на сырую массу (Чайковский, 2009).

Таким образом, следует учитывать, что химический состав бобов фасоли овощной не является постоянным, в зависимости от вида, сорта он изменчив, а также колеблется под влиянием условий выращивания, это подтверждают ряд исследований: Смирнова-Икотникова (1960), Blanco (1986), Price (1998), Revicharova, (2002), Sofkova (2005), Чайковский (2009), Деговцов (2013), Казыдуб (2013). Представленные исследования мы учитывали при выполнении нашей научно-исследовательской работы.

1.3 Болезни и вредители фасоли овощной

В зависимости от возбудителя болезни фасоли можно разделить на три группы:

- 1) грибные (антракноз, фузариоз и др.);
- 2) бактериальные (бактериоз, бактериальный ожог, бактериальное увядание);
- 3) вирусные (мозаика и др.) болезни (Вавилов, 1987).

Антракноз проявляется в том, что часть посеянных семян не всходит или погибают проростки, не достигая поверхности почвы. На семядолях и гипокотиле остальных растений развиваются красно-бурые или черные концентрические пятна, которые могут вызвать гибель молодых растений. На взрослых растениях антракноз проявляется на листьях (очень редко), черешках листьев и стеблях в виде рассеянных красно-бурых пятен с ясно выраженным более темным ободком. Во влажных условиях пятна покрываются розовыми подушечками, приводящими к гибели пораженной ткани. На бобах развиваются разрастающиеся, вдавленные,

красно-бурые пятна, часто окруженные более темной каймой. Зерна становятся щуплыми и теряют всхожесть вследствие формирования на них светло-бурых, вдавленных пятен. Несмотря на то, что заболевание развивается в течение всего вегетационного периода, наибольшее поражение болезнью наблюдается в период образования бобов. Возбудитель – гриб, *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Br. & Cav. Патоген поражает виды рода *Phaseolus* и *Vigna*. Установлены две расы – альфа и бета, а также множество биотипов паразита. Патоген сохраняется в пораженных растительных остатках и семенах. Распространение возбудителя во время вегетации осуществляется конидиями, которые разносятся с каплями дождя, ветром, насекомыми и т.д. Сильное развитие болезни происходит при сравнительно высокой температуре и продолжительных осадках (Станчева, 2003).

Из болезней вирусной природы наибольшее значение во всех зонах возделывания фасоли имеет *вирус обыкновенной мозаики* (Bean common mosaic virus), относится к группе Potyvirus. Обыкновенная мозаика фасоли – повсеместно распространенное вредоносное заболевание. Признаки болезни варьируют в зависимости от восприимчивости сортов и условий внешней среды. При раннем проявлении болезни, источником которой являются зараженные семена, растения отстают в росте, деформируются, цветут с запозданием, имеют более мелкие бобы с малым количеством семян. У толерантных сортов болезнь проявляется в виде осветления жилок и образования хлоротических пятен, чаще сосредоточенных около жилок, без деформации и измельчения листовых пластинок (Wade B.L., Zaumeyer W.J., 1938). У восприимчивых сортов могут наблюдаться большие ржавые зоны на нижних листьях, образованные вследствие некроза жилок (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Растения фасоли: толерантные (слева) и восприимчивые (справа) к вирусу обыкновенной мозаики. Опытное поле ОмГАУ, 2008 г.

Фасоль поражается также желтой и огуречной мозаикой, однако в Западной Сибири эти болезни практически не встречаются и не наносят ущерба посевам фасоли.

Из бактериальных болезней фасоли наиболее распространен и вредоносен *бактериоз*. Листья пораженных растений желтоватые, верхние листочки деформированные и мозаичные. Такие растения увядают днем, но независимо от этого могут продолжить развитие и успевают образовать семена с зараженным зародышем. Локальное развитие болезни проявляется в виде единичных бурых пятен на семядолях или многочисленных, мелких (1-4 мм), маслянистых пятен на настоящих листьях, которые впоследствии некротизируются. Наиболее характерный признак бактериоза фасоли – формирование широкого (1-3 см) бледно-зеленого ореола вокруг пятна, появляющегося в результате выделения патогеном токсинов.

Возбудитель – бактерия *Pseudomonas syringae* pv. *Phaseolicola* (Bukholder) Young, Dye & Wilkie. – грамотрицательная, аэробная, монотрихальная палочка. Бактерия сохраняется и распространяется с семенами. Бактериоз фасоли развивается при пониженной температуре, поэтому проявляется ранней весной, когда растения более восприимчивы. Сильнее поражаются листья верхнего яруса и сравнительно слабее – листья среднего яруса растений (Головина, Горленко, 1971; Heatherly, 1999).

Из вредителей фасоли известны ростовая муха, паутинный клещ, долгоносики, головневая нематода (Соловьева, Дворникова, 1963).

Ростовая муха. Куколки зимуют в почве, на клевере, посевах зерновых и овощных культур. Муха откладывает яйца в конце апреля – начале мая под комочки почвы. Через 2-10 дней появляются личинки, которые наносят значительный вред посевам фасоли, повреждая молодые всходы и набухшие всходы (Буданова, 1958).

Клубеньковый долгоносик. Жук размером 3-5 мм, землянисто-серого цвета. Характеризуется короткой, но толстой головотрубкой. Жуки зимуют на полях с многолетними бобовыми травами под их остатками. При температуре 3-5 °С в первой декаде апреля они выходят из мест зимовки. Питаются многолетними бобовыми при температуре 7-8 °С, а когда появляются всходы фасоли, переселяются на них. Начинают откладывать яйца и продолжают питаться. Выход жуков длится 2 и более месяцев. Жуки по краям фигурно объедают листья. Особенный вред наносят точке роста и семядольным листочкам. Повреждение жуков и личинок приводит к ухудшению качества семян, снижению урожая и количества азота в растениях и почве (URL:<http://miragro.com/vrediteli-fasoli.html>; Li, Heathe, 1990).

Паутинный клещ. Членистоногое насекомое. Поселяется на нижней стороне листа, опутывая его паутиной. Высасывает сок растений, прокалывая кожицу листа. В результате на листьях появляются светлые точки, затем обесцвеченные участки – «мраморность», листья начинают засыхать. Меры борьбы: соблюдение севооборота, уничтожение поврежденных растений, своевременные поливы в засушливый период (URL: <http://www.udc.ru/vrediteli/klesch.php>).

В заключение отметим, из болезней фасоли овощной в Западной Сибири наиболее вреден антракноз, поэтому актуален вопрос о выведении устойчивых сортов, пригодных для возделывания в Сибирском регионе. Наиболее опасным полевым и амбарным вредителем в регионе является фасолева зерновка. Повреждает семена как на поле, так и в зернохранилищах. Может распространяться на очень большие расстояния вместе с семенами.

1.4 Конвейерное выращивание фасоли овощной с использованием различных способов: рассадного, временных укрытий, открытого грунта

Современные методы производства, уборки и переработки фасоли овощной требуют наличия сортов с различной продолжительностью вегетационного периода и высоким качеством зеленых бобов.

Период использования фасоли в свежем виде очень ограничен – не больше месяца, потому зеленые бобы (лопатки) фасоли следует рассматривать как сырье переработки для обеспечения населения этим ценным продуктом на протяжении года.

Перспективно выращивать фасоль в КФХ и приусадебных хозяйствах, гарантируя рынку свежую продукцию собственного производства длительное время. Эту проблему частично можно решить путем применения временных укрытий, выращиванием фасоли через рассаду, а также в открытом грунте. Это позволит создать зеленый конвейер бобов для перерабатывающей промышленности и потребления в свежем виде (Казыдуб, 2013; Технология конвейерного выращивания зеленых овощных культур в нечерноземной зоне РСФСР, 1987).

Выращивание фасоли овощной рассадным способом. Выращивание овощных растений через рассаду разрабатывалось и осваивалось в течение многих столетий. Являясь основой раннего овощеводства, способ имеет огромное значение для продвижения овощных культур из южных районов в северные. Благодаря ему создается возможность высаживания хорошо развитых растений в то время, когда по условиям светового или температурного режима может быть проведен лишь посев семян. Независимо от климатической зоны рассадный способ обеспечивает получение ранних и высоких урожаев (И.Б. Гаранько, З.Д. Ярцева, 1972; Normes, 1991; Лубинин, 1988).

При безгоршочной рассадке затраты труда и средств меньше почти в 2-3 раза, в сравнении с горшочной. Однако важное преимущество горшочного способа – возможность получить раннюю продукцию. При посадке горшочной рассады меньше повреждается корневая система, растения лучше приживаются.

Немаловажное значение имеет большой запас (в составе горшочков) легкодоступных для молодого растения питательных элементов, эффект от которых иногда не меньший, чем от основного внесения удобрений (Боос, 1968; Петрищев, 2006).

Главное требования к горшочкам – высокая скважность при достаточной прочности, большая влагоемкость, равномерное распределение минеральных удобрений, отсутствие живых семян сорняков. Эти качества горшочков определяются подбором компонентов. Интегральным показателем агрофизических свойств горшочков может быть их объемная масса (плотность). Она должна быть в пределах $0,35-0,50 \text{ г/см}^3$ и не более $0,70 \text{ г/см}^3$. Не следует увлекаться и использованием свежих опилок для снижения плотности горшочков, они угнетают рост рассады (Лубнин, 1988, Knobloch, 1986).

Основные компоненты смесей для приготовления горшочков – торф, перегной, дерновая земля, опилки и минеральные удобрения. Лучший из них – верховой, или переходной, торф. Если его нет – используют перегной и дерновую землю. Для связности горшочков к смеси иногда добавляют коровяк до 5-10 % от общего объема смеси. Торф нейтрализуют известью, мелом или золой. В смеси добавляют минеральные удобрения, а иногда и микроэлементы. По данным НИИ овощного хозяйства (Москва), примерный состав смесей для изготовления горшочков и кубиков из разных субстратов может быть следующим (% по объему): низинный торф – 75, дерновая земля – 20, коровяк – 5; низинный торф – 75, конский навоз, (без соломы) – 20, коровяк – 5; навозный перегной – 45, дерновая земля – 50, коровяк – 5; дерновая земля – 50, конский навоз – 45, коровяк – 5 (Орлов, 2008).

Питательные кубики изготавливают методом гидроторфа или намазки непосредственно на месте выращивания. Приготовленную смесителем в виде сметанообразной пульпы смесь подают по трубам и разливают слоем 5-6 см на поверхности почвы рассадных сооружений. Через 5-7 ч излишняя вода просачивается в почву, а пульпу переносными вибрационными станками ГДВ-44

или специальными ножамирезают вдоль и поперек на кубики нужных размеров (Белик, Советкина, 1991).

Семена рассадных овощных культур перед посевом сортируют по размерам и объёмной массе, обеззараживают прогреванием или протравливанием, барботируют, дражируют, проращивают. Для усиления физиологических процессов в семенах, ускорения прорастания, усиления темпов роста и развития растений, а также повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды рекомендуется проводить обработку 10 %-ным раствором перекиси водорода в течение 20 минут при температуре 18-20 °С. При соотношении массы семян к раствору 1:1 это позволяет одновременно осуществлять термическое протравление путем повышения температуры за счет разложения перекиси водорода (Кунавин, 2009).

Посев на рассаду проводят в стеллажной теплице, используя торфоперегнойные горшочки. Выращивают 20-25 дней. В теплицах высаживают ее в виде бордюра основной культуры. Растения рекомендуется размещать парами, через 30 см одна от другой. После посадки у растений прищипывают верхушки, ускоряя плодоношение (Бондаренко, Тихомирова, 1981; Буруль, Орел, 1989, Moreau-Valancgne, 2008).

Лопатки фасоли готовы к употреблению через 50-60 дней после посева. Урожай зеленых бобов каждой пары растения составляет около 0,2 кг (Иванова, 1982; Laike, 2006).

Большой объем производства рассады позволяет применять промышленную технологию, обеспечивающую гарантированное качество рассады при наименьших затратах труда и материальных средств.

За несколько дней до высадки рассады на постоянное место грунт подсушивают. Это способствует повышению засухоустойчивости растений.

При выращивании рассады необходима борьба с сорняками. В предупредительных мерах от заноса семян сорных растений – поддержание всей территории тепличных комбинатов и прилегающих к ним участков в чистом от сорняков состоянии и горячий способ: хранение навоза, при котором гибнут

семена сорняков. Агротехнические меры борьбы с сорняками направлены на провоцирование прорастания семян сорняков (прогрев почвы и поливы), а затем их уничтожение обработкой почвы до посева семян или пикировки сеянцев.

Для посадки рассады в открытый грунт отбирают лучшую по качеству рассаду, отбраковывая слабые и переросшие, вытянутые растения, пораженные болезнями. Очень важно при выборке, перевозке и высадке рассады максимально сохранить корневую систему и уберечь ее от высыхания. Для этого за день до высадки в поле рассаду обильно поливают, за 2 ч до высадки полив повторяют (Белик, Советкина, 1991; Агротехнические указания по выращиванию рассады и овощей под светопрозрачными пленками, 1959).

В европейских районах рассада высаживается в прохладную, часто дождливую погоду, а в Восточной Сибири – жаркую, сухую (май-июнь). В Восточной Сибири вырастить высококачественную рассаду можно только в обогреваемых пленочных теплицах (Лубнин, 1988).

Первыми, кто стал использовать рассадный способ выращивания фасоли овощной в теплицах, стали израильские овощеводы. Их рекомендации: глубина заделки семян 2-3 см в увлажненную почву, желательно хорошо проветривать теплицу. Для определения частоты поливов и норм расхода поливной воды можно использовать показания тензиометров, устанавливаемых в защищенном грунте в 2 местах и на 2 глубинах. Тензиометры обеспечивают хороший контроль за поливами.

Выращивание растений фасоли через рассаду ведет к увеличению общего и раннего урожая зеленых бобов по сравнению с открытым грунтом. Это позволит населению использовать ценный продукт культуры длительное время.

Выращивание фасоли овощной с использованием временных укрытий. Экономическая эффективность применения синтетических пленок для укрытия двухскатных парников, утепленных грунтов и малогабаритных теплиц основана на замене стекла, стоимость которого превышает стоимость пленки, а также вследствие того, что пленка позволяет значительно облегчить и намного удешевить строительство каркасов (на 20-25%), применяя легкую конструкцию

типа двухскатного наземного парника, утепленного грунта или малогабаритной таблицы (Старцев, 2011; Борисова, Чаговец, 1979).

Утепленный грунт подразделяют на необогреваемый и обогреваемый. Необогреваемый грунт – это холодные рассадные гряды и холодные рассадники, малогабаритные пленочные сооружения (Ващенко, 1974).

Малогабаритные плёночные сооружения устанавливаются на ровной поверхности с применением укрывного материала. Укрытия растений бывают тоннельного и шатрового типа (рисунок 1.2). В настоящее время в нашей стране и за рубежом наибольшее распространение получили тоннельные пленочные укрытия (Андреев, 2002; Боос, 1968).

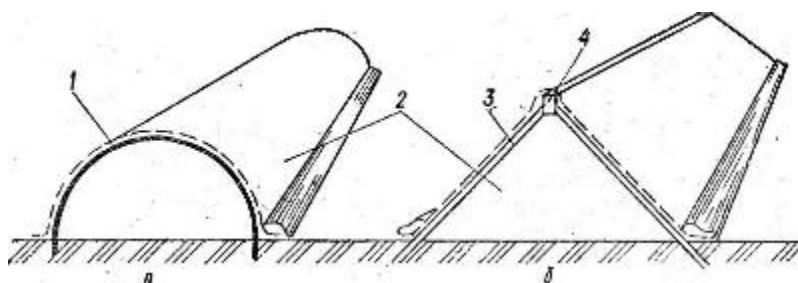


Рисунок 1.2 – Пленочные укрытия: а) тоннельного типа; б) шатрового типа

В малогабаритном пленочном сооружении с укрытиями тоннельного типа в качестве каркаса применяют проволочные дуги толщиной 5-6 мм, длиной 1,6-1,8 м. Дуги устанавливают вдоль гряд на расстоянии 1,0-1,2 м, заглубляя концы на 15-20 см в почву. Более удобны укрытия со вставным проволочным каркасом, не требующие дополнительных приемов крепления пленки. Ширина у основания 0,9-1,0 м, высота 0,4-0,6 м. На 1 га малогабаритных сооружений требуется около 1 т пленки, 5-7 тыс. дуг (6-7 т проволоки), 20-25 кг шпагата и 250-300 кольев (Пантиелев, 1976).

Временные пленочные укрытия на солнечном обогреве (тоннели) за последние годы получили широкое распространение. Для них используется главным образом полиэтиленовая пленка. Она мутно-белого (роговидного) цвета, не впитывает воду, непроницаема для водных паров. Пленка выпускается толщиной 0,05-0,2 мм, полотнищами шириной 160-320 см, для временных

укрытий лучше применять пленку толщиной 0,08-0,1 мм (URL: <http://zelenplaneta.ru/221-zashhishhenyj-grunt.html>; Октябрьская, 2012).

Пленка на 80-100% пропускает видимый свет и до 90 % тепловых лучей. Температура под ней в дневное время очень повышается, а ночью резко снижается. Поэтому в солнечную погоду такие укрытия нужно приоткрывать для вентиляции, а на ночь укрывать непрозрачными материалами или обеспечивать аварийный обогрев (Тараканов, 1967; Технология выращивания зеленых культур в обогреваемых теплицах для центральных районов страны, 1988).

Многие авторы указывают на возможность получения более ранней продукции и увеличение урожайности растений при укрытии агротексом. Это нетканый материал, пропускающий воздух, свет, воду, удерживающий тепло и препятствующий попаданию насекомых на растения, не вступает в реакцию с кислотами, щелочами, имеет низкое водопоглощение, не подвержен гнили. Производят спанбонд различной степени плотности, которая измеряется в г/м². Чем выше плотность агроволокна – тем крепче и выше защита от мороза. Так агротекс плотностью 17 г/м² защищает от заморозков до -2 °С, а 30 г/м² до -7 °С (URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Спанбонд>).

При температуре почвы 8 °С растения прекращают всасывание влаги корневой системой, наступает так называемая физиологическая засуха. При укрытии агротексом повышается также температура почвы, позволяя устранить этот неблагоприятный фактор.

Агротекс пропускает воздух, в отличие от полиэтиленовой пленки под ним не будет «запаривания» в ясную погоду. При высокой солнечной активности прикрывает растения от прямых солнечных лучей, предотвращая появление солнечных ожогов. При выпадении осадков влага просачивается через агроволокно, поэтому нет необходимости его снимать для полива.

Агротекс с низкой плотностью непрочен. При покупке дешевого укрытия с удельным весом 17 г/м² высока вероятность разрывов агроволокна при неаккуратном обращении или сильном ветре (URL: <http://su0.ru/VGDH>).

Санкт-Петербургским государственным аграрным университетом предложено тоннельное укрытие в виде шторы со вставным проволочным каркасом, отличающееся высокой устойчивостью к ветру. Для его изготовления берут полотнище пленки длиной 15-20 м, на котором через каждый метр делают рукава диаметром 1,5 см. Для этого в месте, где должен проходить рукав, пленку складывают вдвое и, отступив от края на 1,5 см, проводят нагретым электропаяльником и сваривают пленку. В рукав вставляют проволоку толщиной 5-6 мм и длиной 170 см с таким расчетом, чтобы концы ее выходили за пределы пленки на 15 см с той и другой стороны. При установке шторы на место проволоку изгибают в виде дуги и концы ее заглубляют в землю. В стыке между соседними шторами одна дужка должна заходить за другую (Пантиелев, 1993).

В результате изучения различных типов пленочных укрытий в БелНИИКПО подобраны и усовершенствованы так называемые укрытия с двойной дужкой и карманами для воды по обеим сторонам пленки. Выпускают укрытия в виде пакетов, готовые секции которых длиной по 17-25 м доставляют в поле, растягивают и устанавливают. На установку и снятие пакетов в собранном виде в напряженный период полевых работ требуется в 3-4 раза меньше рабочего времени, чем при раздельной установке дужек и креплении пленки в поле.

Для таких укрытий основные дужки изготавливают из оцинкованной (телеграфной) проволоки толщиной 5-6 мм. На расстоянии 25 см от концов дужки перекручивают на 360°, в результате на них в этом месте образуются кольца-улитки диаметром 15-20 мм, за которые наглухо крепят прижимные дужки из проволоки толщиной 2 мм со специальными крючками на концах. На прижимной дужке загибают специальные зацепы, за которые закрепляют пленку во время проветривания (URL: <http://www.olegmoskalev.ru/agro/teplica/6.html>, Новое в овощеводстве защищенного грунта, 1986).

Результаты исследований, проведенные сотрудниками ВНИИОБ (2007-2008 гг.) на полях ООО «Надежда-2» (Камызякский район Астраханской области), показали, что мульчирование почвы, применение временных тоннельных укрытий из нетканых синтетических материалов позволяет проводить первый выборочный

сбор плодов томата на месяц раньше, повысить урожай и выход ранней продукции за первые две декады плодоношения на 30-40 % по сравнению с неукрывной культурой в открытом грунте (Бочаров, Филатов, Киселева 2011). Например, при укрытии посева огурца температура почвы повышается на 2-5 °С, что ускоряет плодообразование на 8-15 суток. Укрытие семенников капусты в течение 28 дней увеличило урожайность семян на 29 %, семенники были готовы к уборке на 2 недели раньше по сравнению с неукрытыми растениями (Чайковский, 2009).

Применение временных пленок позволяет создавать новые типы культивационных сооружений, отличающихся значительно меньшей стоимостью строительства. Это дает возможность получать дешевые овощи в более ранние сроки, чем из открытого грунта (Боос, 1968; Кононков, Медведев, 1993).

Выращивание фасоли овощной в открытом грунте. Фасоль хорошо развивается на оструктуренных почвах с высокими физическими свойствами. Лучшие из них – легкие, хорошо прогреваемые, рыхлые почвы, на уплотнённых урожайность резко снижается.

Культура чувствительна к повышенной плотности и засоленности почвы. Для фасоли наиболее благоприятны почвы с почти нейтральной реакцией среды (рН равен 6,0-7,5). Плохо фасоль растет на засоленных, переувлажнённых почвах с близкими залеганиями грунтовых вод. Высокие урожаи получают при посеве на типичных и выщелочных черноземах. Ввиду сильно выраженного фототропизма фасоли (листья в солнечную погоду не притемняют почву) сорняки могут заглушить растения, поэтому её в севообороте необходимо размещать на чистых участках, не засоренных однолетними и особенно многолетними сорняками. Лучшие предшественники в полевых севооборотах – зерновые колосовые, а в овощных – паслёновые культуры или корнеплоды (Власова, 1955; Долгих, 1962; Овощеводство, 1993).

Способы обработки почвы зависят от зоны возделывания и предшественника. При посеве после зерновых хлебов поле обрабатывают по системе полупара. Такая обработка позволяет лучше очистить поле от сорняков,

выровнять поверхность почвы. После уборки предшествующей культуры проводится лущение стерни на глубину 5-6 см дисковыми лущильниками или дисковыми боронами в два следа. Через 15-20 дней после дискования и внесения удобрений поле пашут плугом с предплужником в агрегате с катками или боронами на глубину 20-22 см. Более глубокая вспашка не обеспечивает существенных прибавок урожая, а мелкая приводит к засорению поля. После подъема зяби поле в течение лета 2-3 раза культивируют, с каждым разом увеличивая глубину обработки (от 8 до 10-12 см) с одновременным боронованием.

Система предпосевной обработки зависит от состояния почвы. Обычно достаточно проведения 1-2 культиваций на глубину заделки семян с одновременным боронованием (Mascianica, Wilson, Walden, 1986).

Минеральные удобрения как основные вносят осенью под зяблевую вспашку, а также весной (локально в рядки при посеве) и в подкормку при междурядных обработках. На серых лесных почвах, оподзоленных и выщелоченных чернозёмах применяют норму $N_{60}P_{60}K_{60}$, на типичных и обыкновенных черноземах $N_{60}P_{30}K_{30}$, на карбонатных чернозёмах – $N_{45}P_{60}K_{30-60}$ (Mullins, 1987; URL: <http://su0.ru/ZVw3>).

В качестве основного удобрения целесообразно использовать сложные туки. Не менее 70 % их общего количества надо вносить осенью под основную обработку почвы, остальное при посеве и в подкормку (Котов, 2012; Касторонова, 2007; Mihova, Genchev, 1998).

Несмотря на активную работу клубеньковых бактерий и значительное накопление связанного азота, внесение азотных удобрений на большинстве разностей почв повышает урожай фасоли, так как использование азота, накопленного бактериями, начинается только с фазы образования семян. Поэтому эффективно внесение в виде подкормки при культивации посевов в весенний период аммиачной селитры или другого азотного удобрения из расчета 1-1,5 ц/га (Нейман, 2005; Park, Rupert, 1999).

Фасоль очень отзывчива на органические удобрения, особенно на тяжелой суглинистой и глинистой почвах. Органику лучше всего вносить под предшествующую культуру осенью перед зяблевой вспашкой (30-40 т/га).

На участках, где фасоль возделывается впервые, рекомендуется перед посевом проводить обработку семян клубеньковыми бактериями. Для этого используют заводской препарат нитрагин (фасолевый) по 0,5 кг на гектарную норму высева семян. На каждые 100 кг фасоли требуется 1 л воды. Смоченные нитрагином семена тщательно перемешивают, подсушивают и высевают в тот же день. Обработку семян бактериальными удобрениями проводят в тени и при посеве семенные ящики закрывают, так как солнечные лучи убивают бактерии (Попов, 2007).

Установлено, что внесение $N_{30}P_{60}K_{60}$ и обработка семян фасоли молибденом, бором и медью повышали содержание доступных соединений азота, фосфора и калия и оказали заметное влияние на рост, развитие и урожайность фасоли, а также увеличили содержание белка в семенах (27,1 %). Максимальная урожайность семян в этом варианте обеспечила прибавку по сравнению с контролем 73,4 %, а по отношению к варианту без микроэлементов прибавка составила 27,3 %.

Изучение действия микроэлемента цинка показало, что он стимулирует рост и развитие растений фасоли. Рост урожайности происходит за счет возрастания числа продуктивных бобов и увеличения массы 1000 зерен.

Применение микроэлементов в концентрации 0,1 % и альфа-нафтилуксусной кислоты в концентрации 0,001-0,002 % способствовало увеличению урожайности зеленых бобов фасоли на 22-34 %. Они лучше завязываются и сохраняются на растении.

Обработка растений фасоли в фазе цветения 0,04 л/га регулятором роста новосил ускоряет созревание на 4-5 дней и увеличивает урожай на 25-35 % (Чайковский, 2009).

Фасоль – теплолюбивая культура, поэтому сеют её, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10-12 °С и нет опасности возврата заморозков. При таком

размещении растений обеспечивается равномерное распределение семян по площади, несмыкание растений в рядах до цветения, позволяя до этого периода осуществлять механизированный уход за посевами (Дымова, 1987).

Для получения высоких урожаев бобов с оптимальной густотой посева необходим показатель 350-400 тыс. растений на 1 га к началу уборки урожая, что обеспечивается нормой высева семян 100-120 кг/га фасоли овощной и 150-200 кг/га зерновой.

При посеве фасоли рекомендуются схемы с рядовым и ленточным размещением семян (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Рекомендованные схемы посева фасоли для условий южной лесостепи Западной Сибири

Схема посева	Расстояние между семенами в ряду, см	Норма высева семян, тыс.шт./га
Рядовая с междурядьем 45 см	5,0	444
Рядовая с междурядьем 50 см	5,0	400
Рядовая с междурядьем 70 см	4,0-5,0	286-357
Ленточная (60+40+40) см	5,0-6,0	357-429
Ленточная (70+30+30+30) см	5,0-6,0	417-500
Ленточная (70+45+45) см	5,0-6,0	313-375

После посева поле прикатывают гладкими или кольчатыми катками, что способствует выравниванию поверхности почвы и появлению дружных всходов (Попов, 2007).

Уход – рыхление почвы, борьба с сорняками, вредителями и болезнями, поливы. После образования корки или появления сорняков посевы боронуют поперек направления рядков (Bellinder, 1987).

Первую обработку междурядий проводят в фазе 2-3 настоящих листьев, вторую – за неделю до цветения. Если посевы ослаблены, вместе с первой междурядной обработкой можно подкормить растения полным (комплексным) или азотным (по 30-40 г на 1 м²) удобрением (Andreas, 2010).

По мере необходимости в период вегетации проводят 1-2 ручные прополки в рядах.

Недостаток влаги вызывает сильное осыпание цветков и молодых завязей. Поэтому в период вегетации фасоль поливают 3-5 раз по 350-400 м³/га. Максимальная потребность в воде наблюдается при формировании листового аппарата и в период от цветения до налива бобов. Оптимальная влажность почвы на посевах фасоли 70 % от НВ (Каплина, 1972, Pimentel, Laffray, Louguet, 1999).

Уборку зеленых бобов фасоли овощной проводят в фазу их технической спелости, которая наступает, когда бобы достигнут соответствующих данному сорту размеров (длина, толщина), величина семени не превышает размера пшеничного зерна и полость боба полностью заполнена мякотью. Наиболее целесообразно проводить уборку, когда у 70-75 % бобов наблюдается техническая спелость и они пригодны для переработки.

В этот момент у небольшой части бобов (5-10 %) техническая спелость уже миновала, а у 10-15 % бобов ещё не достигнута. При более ранней уборке урожай значительно снижается, а при более поздней – ухудшается качество сырья (Лежанкина, 1964; Попов, 2007).

Убирают бобы фасоли овощной утром, пока плоды сохраняют тургор, хранят при температуре +4...+6 °С. В качестве тары используют коробки емкостью 3 и 6 кг, а также плоские ящики по 10 кг. Сбор зеленых бобов следует проводить через 7-10 дней после образования завязей, когда бобы становятся сочными, а семена достигают величины пшеничного зерна. Убирают фасоль периодически, через 5-7 дней. В зависимости от сорта, погодных условий на фасоли можно провести от 2 до 6 сборов, из них первые три отличаются высоким урожаем (Чайковский, 2009).

1.5 Анализ достижений пригодности фасоли овощной для конвейерного производства

Период использования фасоли овощной в свежем виде очень ограничен и составляет не более месяца. Поэтому бобы следует рассматривать как сырье для переработки для обеспечения населения этим ценным продуктом в течение года (Болотских, 2005). Очень мал объем консервирования ее лопаток и зерна.

Основная причина – ручной сбор бобов в несколько сроков, на который приходится до 80 % всех расходов при выращивании. Без освоения механизированной уборки нельзя достичь существенного расширения посевных площадей и снижения себестоимости продукции. Проблема механизации уборки урожая решается не только путем создания машин, но и подбором сортов (Schünchner, 1982).

Деление сортов на овощные и зерновые осуществляется в зависимости от наличия в толще створок бобов пергаментного слоя и волокна.

У овощных сортов бобы мясистые вследствие сильного развития паренхимы и слабого развития пергаментного слоя. Кроме того, склеренхима сосудисто-волокнистых пучков у некоторых из них не развита. Благодаря этому бобы спаржевых сортов остаются нежными и пригодными в пищу до тех пор, пока не сформируются семена. Бобы этих сортов не растрескиваются и с трудом обмолачиваются.

У зерновых сортов пергаментный слой развивается рано, его толщина бывает значительной – от 1/10 до 1/20 толщины створки бобов. Поэтому для употребления в пищу в зеленом виде они не пригодны. У полусахарных сортов пергаментный слой развивается сравнительно поздно и составляет в среднем 1/20 части толщины створки боба. В связи с этим бобы грубеют позже и до огрубления могут употребляться в пищу (Паркина, 2003).

Наличие пергаментного слоя определяют при разламывании боба, а для определения наличия волокна отрывают его кончик. Если по шву боба тянется нить, значит, волокно имеется.

Пергаментный слой и волокно развиваются в зависимости от условий по-разному. Во влажных и прохладных условиях волокно и пергаментный слой развиты слабее. Также отмечено, что сорта с плоскими бобами образуют пергаментный слой при задержке уборки на 2-3 дня. Сорта при втором и третьем сборах приносят плоды плохого качества (Чайковский, 2009).

По высоте прикрепления первого боба овощная фасоль делится на сорта с высоким, низким и промежуточным расположением бобов. В зависимости от

условий выращивания (погодных и агротехнических) высота прикрепления бобов у одного и того же сорта изменяется. Высокое прикрепление бобов отмечено у сортов овощного типа: Tenderette, Potomas и др.

Из коллекции ВИРа выделены сорта с высоким прикреплением нижнего боба – Appolo, Tiger, Tui и устойчивые к полеганию – Harkell, Magna (Пивоваров, Цыганок, 2001, Казыдуб, 2013).

Созданные методом гибридизации географически отдаленных форм новые кустовые (высотой 40-50 см) сорта фасоли овощной различных сроков созревания пополняют ассортимент овощных сортов, которые способны при единовременном сроке посева обеспечить продолжительный равномерный конвейер сырья зеленых лопаток фасоли и зерна в восковой спелости для консервирования и заморозки зеленых бобов на предприятиях перерабатывающей промышленности в течение месяца и более. Они с успехом могут быть использованы при создании новых сортов фасоли как источники скороспелости; обеспечивая качества овощной продукции: длинные хорошо озерненные бобы с различной окраской, мелкосемянностью, более технологичные при переработке (со светлой окраской семян); высокую урожайность; устойчивость к заболеваниям (антракнозу и бактериозу) и условиям выращивания (Цыганок, 2010).

Заморозка. Появлению настоящих замороженных овощей мы обязаны американскому естествоиспытателю Кларенсу Бердсаю. При поездке на полуостров Лабрадор он обратил внимание на местный способ хранения мяса и рыбы. Канадские аборигены свежевывловленную рыбу не солили, не жарили или сушили, а замораживали. После оттаивания рыба оставалась свежей, а ее вкус практически не менялся. Вернувшись в Нью-Йорк, Бердсай начал исследования по заморозке пищевых продуктов. И вскоре нашел ключ к ответу – на резком холоде пища замораживается гораздо быстрее, а потому не теряет свежесть и вкусовые качества.

Быстрая заморозка – один из наиболее щадящих способов сохранения витаминов в продуктах. После заморозки они разрушаются даже меньше, чем при естественном хранении. Чтобы получился высококачественный замороженный

продукт, он должен быть также хорош, как и в свежем виде. Овощи и фрукты после разморозки должны сохранять форму, яркий вкус и первозданный аромат. Для решения этой задачи была разработана технология «шоковой заморозки», быстрого воздействия низких температур (Прогрессивные технологии возделывания, хранения и реализации зеленых овощей, 1989; URL: <http://www.ideibiznesa.org/proizvodstvo-zamorozhennyh-ovoschey-i-fruktoy.html>).

При шоковой заморозке продукт проходит через специальную камеру, где подвергается сильному «удару» холодом ($-33\text{ }^{\circ}\text{C}$) в течение определенного времени. Длительность «шока» может составлять от нескольких минут до почти часа (например, для зеленого горошка это 5 мин, для клубники – от 0,5 ч).

Это метод позволяет избежать слипания продуктов и потери их полезных свойств. На рисунке 1.3 показана схема производства быстрозамороженных овощей. Потребитель привык к быстрозамороженным овощам, оценил все их достоинства. Без замороженных овощей уже трудно представить повседневный рацион миллионов жителей России (Пивоваров, 2006).

Энергетический состав фасоли стручковой замороженной: белки: 1,30 г; жиры: 0,00 г; углеводы: 5,40 г; энергетическая ценность: 27,00 ккал (URL: http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/21493.php)

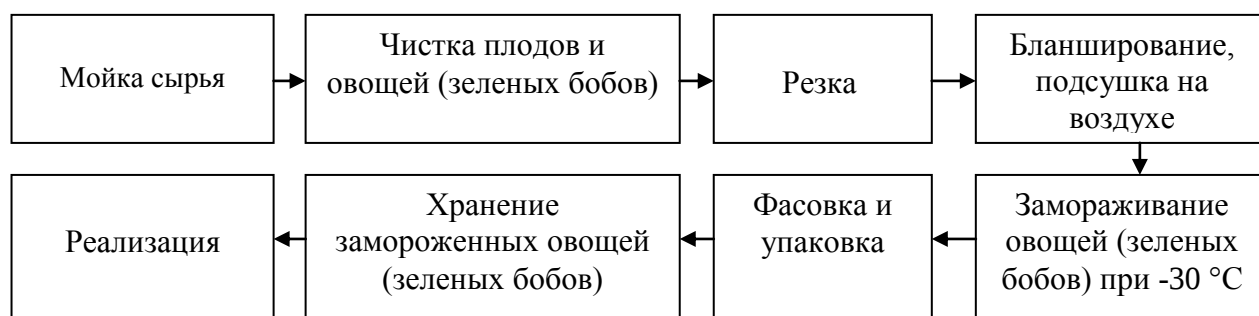


Рисунок 1.3 – Схема производства быстрозамороженных овощей (зеленых бобов фасоли овощной)

Консервация. Требования к бобам фасоли для консервирования: гладкая нечетковидная поверхность; стенки боба должны быть мясистыми, нежными, без пергаменты и волокна (нитей) в швах боба; при стерилизации бобы фасоли не

должны развариваться. По размерам бобы фасоли в зависимости от сорта делятся на группы: более мелкие и нежные и несколько загрубевшие. В переработку могут поступать незрелые бобы зеленой и желтой (восковые сорта) окраски; бобы, имеющие пеструю антоциановую окраску, отбраковывают.

Кожура зеленого боба фасоли овощных сортов в молодом возрасте нежная, но с возрастом грубеет, у некоторых на внутренней стороне створок появляется плотная малосъедобная пленка – пергаментный слой, а вдоль бобов в швах – тяжи (волокна), это ухудшает их съедобность. По наличию пергаментного слоя овощные сорта могут быть сахарными (этот слой и волокна отсутствуют); полусахарными (промежуточными), когда пергаментный слой появляется в более поздний период, и луцильными – с ярко выраженным таким слоем (в основном зерновые) (Цыганок, 2011; Садыхова, 1979).

Для продления поступления продукции фасоль можно выращивать в теплице в весенне-летне-осеннем обороте.

Использование временных пленочных укрытий в начале вегетации позволяет улучшить тепловой режим в период прорастания и начального роста фасоли. Днем температура почвы под пленкой на 5-10 °С выше, чем в открытом грунте, что позволяет перенести сроки посева на более раннее время.

Освещенность при выращивании овощной фасоли в защищенном грунте должна быть не ниже 24 тыс. люкс. Снижение температуры до плюс 5 °С травмирует растения. Если температура поднимается выше +25 °С теплицы необходимо проветривать. Влажность грунта не должна превышать 78 % наименьшей влагоемкости. При выращивании позднеспелых сортов проводят досвечивание (до 14-17 ч) (Чайковский, 2009: Рекомендации по агротехнике и семеноводству зеленых культур в теплицах, 1975).

В Израиле в основном фасоль овощную выращивают в закрытом грунте круглый год. Для этой цели пригодны сорта Хильда, Мантра, Блюю Лак.

В последние годы ассортимент фасоли овощной в России стремительно расширяется. Так, если до 1994 года в Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Российской Федерации, было всего

8 сортов, то к 2000 году их количество выросло до 20, а в 2006 году сортимент насчитывал 43 наименования, в 2012 году – 75 сортов (15 (20 %) – патентоохраняемые), в том числе селекции ВНИИССОК – 16 сортов (21,3 %). Во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур в последние годы созданы и районированы новые овощные сорта фасоли разных групп созревания и назначения.

В Белоруссии при анализе рынка отмечено: населению знакома эта культура, объемы ее потребления в республике могут достичь 2000 т. С учетом климатических условий Белоруссии и биологии культуры поступление продукции может длиться не более двух месяцев. Так как фасоль овощная в свежем виде может храниться не более 5 дней, ее следует рассматривать в первую очередь как сырье для перерабатывающей промышленности. Это подтверждает структура покупок: 41,1 % приходится на замороженную овощную фасоль, 28,3 % – на консервированную и только 30,6 % – на свежую. Для удовлетворения запросов населения в фасоли овощной в КСУП «Брилево» Гомельского района приобретен комбайн для механизированной уборки и построен цех с линией по переработке бобов. В 2008-2009 гг. площадь под фасолью на предприятии составляла 36-40 га, а урожайность – 8-10 т/га (при среднем мировом уровне урожайности 8,7 т/га за 2005-2007 гг.). Но «Брилево» может удовлетворить потребности населения в этой культуре только на 16-18 %. Чтобы полностью обеспечить внутренний рынок, необходимо выращивать фасоль овощную в сырьевых зонах перерабатывающих предприятий, а также в крестьянских фермерских хозяйствах (Чайковский, 2009; Пападия, 1990).

В 2010-2012 гг. на базе КФХ «Авангард», расположенного в Шебекинском районе Белгородской области, проводили исследования. По результатам работы впервые в условиях юго-запада Центральной черноземной зоны был разработан конвейер сырья фасоли овощной, предназначенной для заморозки. Установлено, что среда Белгородской области может являться фоном для оценки и отбора на стабильное проявление признаков при селекции фасоли овощной на адаптивность и качество зеленых бобов. Выявлено: наибольшей селекционной ценностью в

этих условиях обладают сорта Лика, Пагода и Paulista как источники ряда признаков (Деговцов, 2013).

С 2006 года на кафедре селекции, генетики и физиологии растений Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина ведется работа по изучению и подбору сортов для создания зеленого конвейера зеленых бобов в условиях южной лесостепи Западной Сибири.

В 2012 году два сорта фасоли селекции Омского государственного аграрного университета включены в Госреестр Российской Федерации: Золото Сибири, Памяти Рыжковой, они рекомендованы для выращивания в Западно-Сибирском регионе в открытом грунте. Продолжаются испытания этих сортов в ЗАО «Тепличный» (г. Омск) при возделывании через рассаду.

1.6 Состояние уровня агротехники по выращиванию фасоли на современном этапе развития овощеводства

В современном мире овощеводство – одна из самых динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства. Мировое производство овощей растет, отметка в 1 млрд т достигнута. В основных принципах государственной политики многих стран по обеспечению здорового питания населения ведущее место занимает поддержка развития овощеводства, продукция которого – мощнейший регулятор здоровья человека.

По посевным площадям и валовому сбору овощей Россия входит в первую десятку ведущих стран, однако по урожайности находится на 57 месте. Отрасль за годы реформ не снизила объемов производства. Так, если в 1990 году они составляли 10 млн т, то в 2010 году – 12 млн т, а в 2011–2012 годах – 14 млн т.

Одна из острых проблем овощеводства – объемы производства овощей. В расчете на одного жителя в России производится около 100 кг овощной продукции, тогда как в развитых странах мира этот показатель в 2-3 раза выше.

В XXI в. во всем мире изменились агрономические схемы овощеводства: вместо валового сбора, величины урожая все большее значение придают качеству продукции, ее целебным свойствам, влиянию на здоровье человека. За рубежом

критерии успешного овощеводства – экологическая безопасность и оптимальный биохимический состав продукции, например, высокое содержание йода, селена и т.д. Сегодня девиз аграриев Запада – вкусные и здоровые овощи. Сроки выхода отечественного овощеводства на этот уровень напрямую зависят от научного обеспечения отрасли. В России этим занимается несколько крупных центров: ВНИИО, ВНИИССОК, ВИР, селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева во главе с Г.Ф. Монахосом (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева), ряд вузов, частные селекционно-семеноводческие компании, такие как «Поиск», «Гавриш», «Семко», «Седек» и т.д. (Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур, 2006).

После введения летом 2014 года западными странами антироссийских санкций правительство России ввело ответное эмбарго на целый ряд ввозных продуктов питания. На данный момент в овощеводстве актуален вопрос о импортозамещении.

Во ВНИИО проводятся широкие исследования по защищенному грунту. Современное тепличное хозяйство – это теплицы и конструкции нового поколения, малообъемная технология, новые сорта и гибриды, светокультура, современные рассадные линии и многое другое. Правительство приняло ряд мер по поддержке отрасли: отменен лимит газа, стало проще получить залоговый кредит, выделяются субсидии из федерального и регионального бюджета. Растут урожаи в тепличных комбинатах. В 2014 году с успехом прошла очередная выставка «Защищенный грунт России», серия круглых столов на выставке «Золотая осень», несколько специализированных форумов. Отрасль развивается. Однако за рубежом в защищенном грунте уже переходят на новый уровень технологий – возводят теплицы на биотопливе, оборудуют их солнечными коллекторами, используют различные пути энергосбережения. Чтобы не отставать в развитии отрасли России сегодня нужен учебный центр по тепличному овощеводству, где аккумулировали бы современный мировой опыт, давали ему оценку и обучали специалистов (Литвинов, 2013, URL: <http://su0.ru/R8Hk>).

Замороженные овощи – продукты питания высокой биологической ценности. С помощью современных методов быстрого замораживания переработанные овощи сохраняют практически все полезные вещества и питательную ценность свежей плодоовощной продукции.

Большой интерес представляют опыты Ю. Якобсона по выращиванию фасоли на лопатку в защищенном грунте, показавшие возможность получения продукции, богатой витаминами (Декапрелевич, 1965; Чайковский, 2009; Казыдуб Н.Г., Казыдуб В.М., Копылова, 2006).

Тепличная культура фасоли овощной распространена главным образом во Франции и Израиле, где применяют сравнительно большой набор сортов. В незначительных количествах сеют фасоль в теплицах Чехословакии. Обычно фасоль высевают по краю южной стороны теплицы в качестве уплотнителя томатов и капусты. Под Шанхаем и Пекином фасоль часто выращивают в качестве основной тепличной культуры (Иванов, 1961).

В странах СНГ фасоль овощная распространена в Молдове, Закавказье и Украине. Проблемой выращивания фасоли интересовались очень давно. Она считалась выгодной культурой. Как ни странно когда-то эту культуру, кроме приусадебных участков, выращивали бахчевники в совместимых посевах с арбузом: если неурожай на арбузы, родила фасоль. В Болгарии, Португалии, Румынии, Польше выращивают фасоль овощную в больших количествах для экспорта.

Бобы фасоли увеличиваются за день примерно на 1 см в течение 10 дней после цветения. По мере формирования бобов интенсивность цветения снижается и даже происходит опадание уже сформировавшихся цветков. Бобы, сформировавшиеся в течение 8-10 дней от начала цветения, пригодны для уборки. Уборку продукции можно осуществлять выборочно по мере созревания бобов за несколько сборов либо единовременно. Для этого подходят детерминантные сорта, так как у них небольшой разрыв в 2-6 дней между общей продолжительностью цветения и цветением, при котором формируется

максимальное количество бобов, пригодных для одноразовой уборки (Цыганок, 1995).

Сбор бобов за один раз не требует ручного труда и позволяет применять специализированную технику для уборки. Исследованиями, проведенными учеными, установлено: для механизированной уборки сорта должны отвечать условиям:

- при уборке не оставлять часть плода с плодоножкой на растении, так как такие плоды быстро теряют тургор и плохо хранятся;
- быть детерминированными по типу роста и компактными по форме куста;
- высота прикрепления нижнего боба над почвой должна составлять не менее 12 см, чтобы уборочный агрегат смог их счесать;
- обеспечивать расположение бобов на одной высоте;
- обладать дружным созреванием плодов;
- давать мясистые округлые, без пергаментного слоя и волокна, длиной не менее 7 см бобы для консервной промышленности.

Ручная уборка позволяет проводить несколько сборов бобов фасоли спаржевой, но в то же время это требует огромных затрат труда. При механизированной уборке затраты меньше, но и продукция убирается за один раз. Для уборки фасоли созданы различные машины, но самые эффективные самоходные комбайны, позволяющие убирать фасоль с минимальными повреждениями и высокой степенью очистки продукции от растительных остатков. Некоторые комбайны позволяют убирать другие культуры после смены жатки и регулировки рабочих органов. У них меньше затраты на эксплуатацию, но хуже качество уборки. Комбайн Ploeger 2000 создан специально для уборки фасоли спаржевой и может работать в экстремальных условиях – в дождливую или жаркую погоду, качество уборки и очистки остается на высоком уровне (Чайковский, 2009; Фриденталь, 1975; Хассан, 1972).

В данной главе представлен подробный анализ литературных источников по изучаемой проблеме. Рассмотрены классификация, морфологическое строение и

биологические особенности фасоли овощной. Также проанализированы требования фасоли как пищевой культуры к условиям произрастания.

Однако существует ряд проблем, которые необходимо учитывать и решать в ходе проведения исследований: сроки посева культуры, конвейерное получение продукции (зеленые бобы), пригодность сортов фасоли овощной для различных способов выращивания. Следует отметить, что сроки посева культуры в зависимости от региона выращивания значительно отличаются. А также слабо изучен вопрос о конвейерном получении продукции.

Таким образом, учитывая важность культуры для продовольственных целей региона, создание конвейерного производства весьма актуально, что определяют цель и задачи наших исследований.

2 Условия, материал и методика проведения исследований

2.1 Почвенно-климатические условия южной лесостепи Омской области

Омская область расположена на юге Западно-Сибирской равнины по среднему течению реки Иртыша. Высота территории над уровнем моря – 100-400 м. В зоне южной лесостепи Омской области наиболее распространены типы почв: чернозем обыкновенный, солончак и солонцы (Мищенко, 1982, 1991).

Доминирующие в лесостепи черноземные почвы для фасоли являются достаточными по плодородию, наличию доступных элементов питания и реакции почвенного раствора.

Полевые опыты проводили с 2006 по 2012 г. на опытном поле Омского государственного аграрного университета, расположенном в лесостепной зоне Омской области – на равнине, представленной второй террасой реки Иртыша. Терраса сложена аллювиальными отложениями. Рельеф территории – слабоволнистая равнина, расположенная в зоне южной лесостепи (Градобоев, Прудникова, Сметанин, 1960).

В морфологическом строении почвенного профиля – лугово-черноземная маломощная малогумусовая тяжёлосуглинистая почва, вскипает от НС1 со 111 см, оглеение со 153 см (Приложение Г).

Для почвы характерна полугидроморфность (УГВ 3-6 м) при смешанном типе увлажнения. Ее гранулометрический состав тяжелый, профиль отличается слоистостью грунтов. Наблюдается высокий процент фракции крупной пыли и мелкого песка. Маломощность гумусового слоя до 33 см определяется гидротермическими условиями, глубоким промерзанием, поздним оттаиванием и запасами «зимнего холода». Гумус лугово-черноземной почвы имеет гуматный состав, отношение $C_{г.к.} : C_{ф.к.}$ в горизонте $A_{пах}$ варьирует от 3,2 до 5,8 %. В составе гумуса преобладает фракция гуминовых кислот, связанных с кальцием. Для почв характерно высокое содержание гуминовых кислот, связанных с устойчивыми полуторными окислами и глинистыми минералами.

Относительно высокий процент нерастворимого остатка объясняется континентальностью климата (дегидратация), большой насыщенностью корневыми остатками гумусовых горизонтов и более прочной связью гуминовых кислот с минеральной частью почвы.

Гумус исследуемой почвы насыщен азотом в средней степени. Почва имеет среднюю поглотительную способность. Карбонаты залегают с глубины 111 см, оглеение в виде ржавых и сизых пятен со 153 см. Плотность почвы в верхнем слое 0-40 см составляет 1,20-1,25 г/см³, удельная масса – 2,54-2,65 г/см³. Емкость поглощения в пахотном слое (0-30 см) – 25,1-28,3 мг·экв/100 г. В почвенно-поглощенном комплексе преобладает кальций – 19,8-23,3 мг·экв/100 г. Содержание магния по профилю варьирует в пределах 4-25 %, натрия 1-3 %, pH водной вытяжки в слое 0-30 см – 6,6-6,9. Содержание кальция с глубиной уменьшается. Содержание нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия в слое почвы 0-30 см определяли в 2 %-ной CH₃COOH вытяжке, перед посевом было соответственно 10, 78 и 180 мг/кг.

Лугово-черноземная почва формируется при уровне грунтовых вод от 3 до 6 метров или при смешанном типе увлажнения. По морфологическим признакам в пределах первого метра они не отличаются от черноземов. Для них характерен тот же гумусовый профиль небольшой мощности с низким и средним содержанием гумуса, глинисто-комковатой структурой и трещиноватым сложением (Кауричев, 1989).

В отличие от черноземов гумус лугово-черноземных почв менее насыщен азотом. По составу поглощенных катионов лугово-черноземные почвы близки к своим аналогам – черноземам, но отличаются от них повышенным содержанием магния и натрия. Лугово-черноземные почвы обычные, засоленные, карбонатные и выщелоченные имеют среднюю поглотительную способность, которая коррелирует с грансоставом и содержанием гумуса. По общим запасам гумуса и его содержанию в метровом слое для этих почв характерны низкие и средние запасы. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 5,0-6,5 % (Мищенко, 1988, 1991).

Гранулометрический состав почвы благоприятен для выращивания овощной фасоли.

Характерные показатели условий лесостепи Омской области: холодная и суровая зима, жаркое лето, ветреная и сухая весна, непродолжительная осень, резкие колебания температуры по месяцам и периодам суток.

Температура самого теплого месяца (июль) от + 18 до + 19,5 °С, максимальные температуры колеблются от + 31 до + 41 °С. Суховеи наблюдаются весной и в первой половине лета.

Среднегодовое количество осадков в южной лесостепи Омской области 280-350 мм, их распределение крайне неравномерно в течение года. В зимние месяцы выпадает 20-25 %, а летом – 50-65 %. Годовой максимум в июле 60-70 мм, минимум – с января по март (8-10 мм). Несмотря на то, что основное количество осадков выпадает в летнее время, расход влаги на физическое испарение в этот период превышает сумму выпадающих осадков, ГТК равен 0,8-1,0. Суточное количество осадков в Омске больше 10 мм за вегетацию в среднем бывает 5 раз, больше 15 мм – 2 раза. В основном дожди агрономически малоценные (меньше 5 мм).

К неблагоприятным чертам климата зоны при проведении опытов, которые необходимо учитывать при районировании фасоли овощной, разработке агромероприятий, следует отнести: недостаточное количество осадков в отдельные годы; поздние весенние и ранние осенние заморозки.

Положительная сторона климата – обилие солнечного света и тепла в период вегетации, что компенсирует кратность периода положительных температур и ускоряет вегетацию растений.

2.2 Метеорологические условия в годы проведения исследований

Для характеристики погодных условий в годы опытов (2006-2012) использованы наблюдения метеорологической станции «Омск-степная». Погодные условия в годы исследований различались по количеству и распределению выпавших осадков и температурному режиму, что позволило

изучить и оценить образцы овощной фасоли по основным хозяйственно-ценным признакам.

Поскольку исследования проводились в течение 7 лет, считаю целесообразным рассмотреть и проанализировать их по периодам: 2006-2008 гг. и 2009-2012 гг. (Приложение Д).

В мае 2006 г. отмечалась теплая погода с недобором осадков на всей территории области (рисунок 2.1). Первая декада была на 3-4 °С ниже средних многолетних значений. Со второй декады мая до конца июня температура отмечена выше средней многолетней – от 2 до 5 °С. С конца июля наблюдалась прохладная погода, ниже на 1-3 °С. В течение вегетационного периода за 2007 и 2008 годы температура воздуха значительно отклонялась от средних многолетних значений.

Так, в 2007 году повышенная температура отмечалась во II декаде мая и в течение июня до 5 °С выше нормы, а в 2008 году до 4 °С во II и III декаде мая. В июне при прорастании семян температура была ниже средней на 1-5 °С.

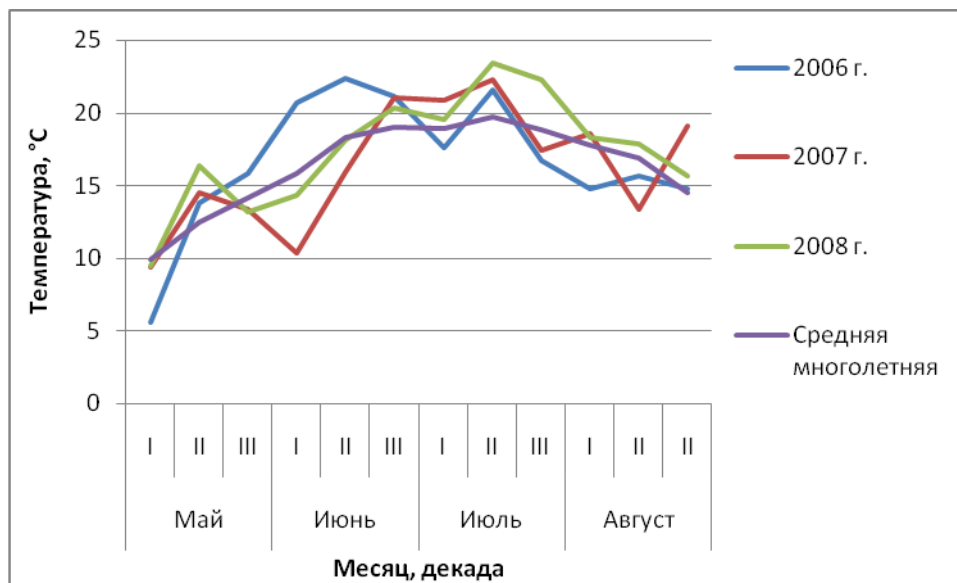


Рисунок 2.1 – Среднесуточная температура воздуха подекадно при изучении коллекции образцов фасоли овощной (2006-2008 гг.)

В период с мая по август 2006 г. количество осадков было недостаточным, за исключением конца июня и середины августа (рисунок 2.2). Для 2007 г.

характерна неустойчивая погода с обильными осадками до середины августа, а в третьей декаде июня они составили 99 мм (это выше средних многолетних данных в 4 раза). Дождливая погода препятствовала севу фасоли в оптимальные и краткие сроки. В течение 2008 года наблюдалось неравномерное распределение осадков. Засухи сменялись периодами переувлажнения, но не столь значительными, как в предыдущий год. В мае 2008 года преобладала теплая с осадками погода. Посев был проведен в оптимальные, сжатые сроки.

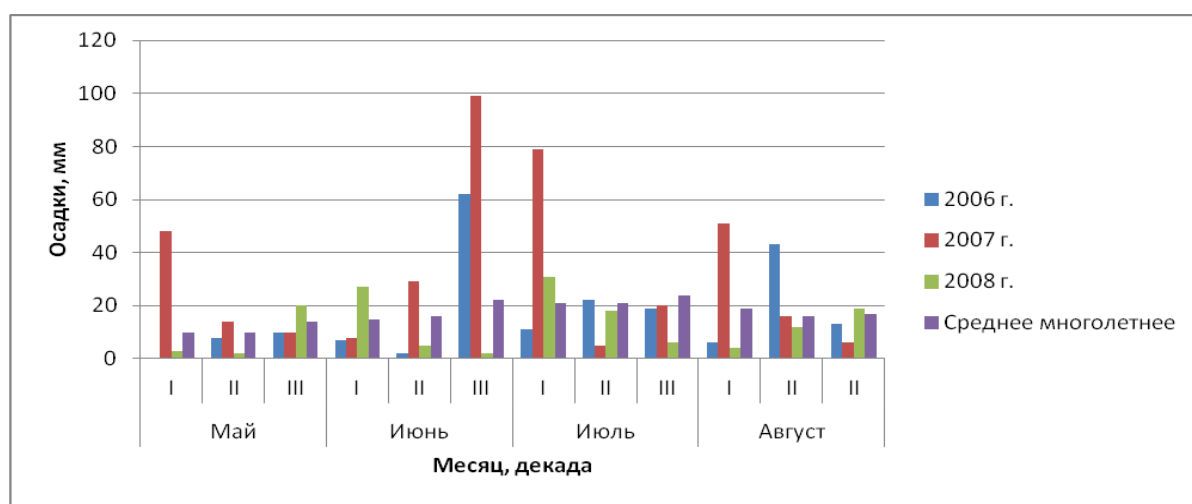


Рисунок 2.2 – Сумма осадков по декадам при изучении коллекции образцов фасоли овощной (2006-2008 гг.)

Начало мая и июня 2009 года было жарким: на 3-5 °С выше средних многолетних значений. Весь остальной период вегетации был близок к норме (рисунок 2.3). Среднемесячная температура воздуха составила 8-13 °С, на 1 °С ниже нормы. В июне удерживалась погода с недобором осадков. Июнь 2010 года характеризуется теплой погодой, выше средних многолетних данных до 3 °С и в августе – до 4 °С. Из-за сухой погоды в первой декаде мая 2011 года верхние слои почвы иссушились, запасы продуктивной влаги в слое 0-10 см уменьшились на 3-5 мм. Июнь был с температурой выше 18 °С, что способствовало дружным всходам в открытом грунте и лучшему укоренению рассады. Период весна-лето 2012 года можно отметить как жаркий. Температура за весь период вегетации была выше средних многолетних значений от 1 до 6 °С.

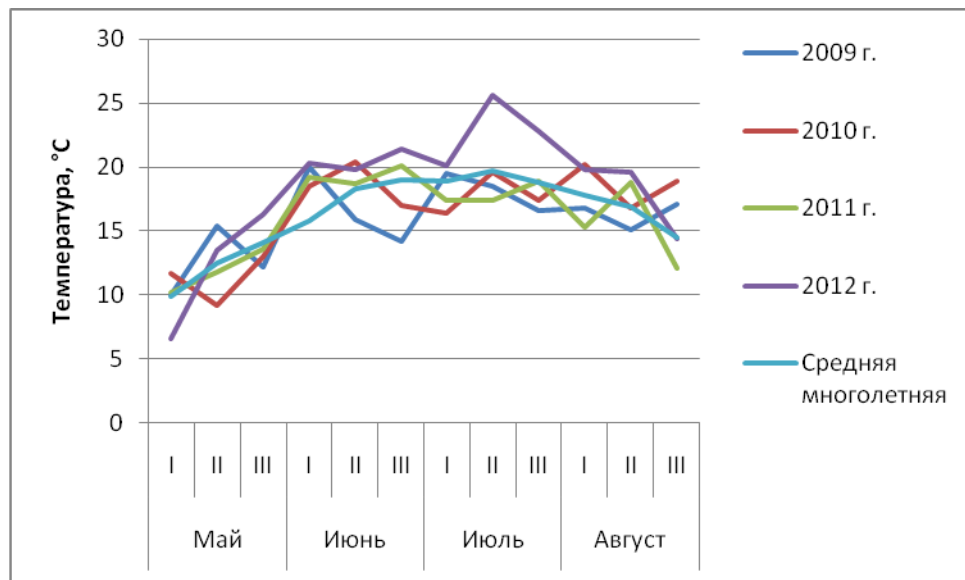


Рисунок 2.3 – Среднесуточная температура воздуха подекадно в период вегетации образцов фасоли овощной при изучении конвейерного производства продукции (2009-2012 гг.)

Вегетационный период 2009 года отмечен чрезмерным переувлажнением. С середины июля до первой декады августа выпало 247 мм, что больше средних многолетних данных на 183 мм. Самыми засушливыми для выращивания зеленого конвейера фасоли овощной из всех рассматриваемых отмечены 2010 и 2012 годы, только в I и II декаде августа 2012 года осадки были близки к норме и превышали ее на 6 мм.

Из-за сухой погоды в первой декаде мая 2011 г. верхние слои почвы иссушились, запасы продуктивной влаги в слое 0-10 см уменьшились на 3-5 мм. Для второй декады мая была характерна умеренно теплая погода с недобором осадков на большей территории области. Третья декада мая – с умеренно теплой погодой, обильными осадками на большей территории области. Для проведения и завершения посевных работ погодные условия были в основном благоприятными (рисунок 2.4).

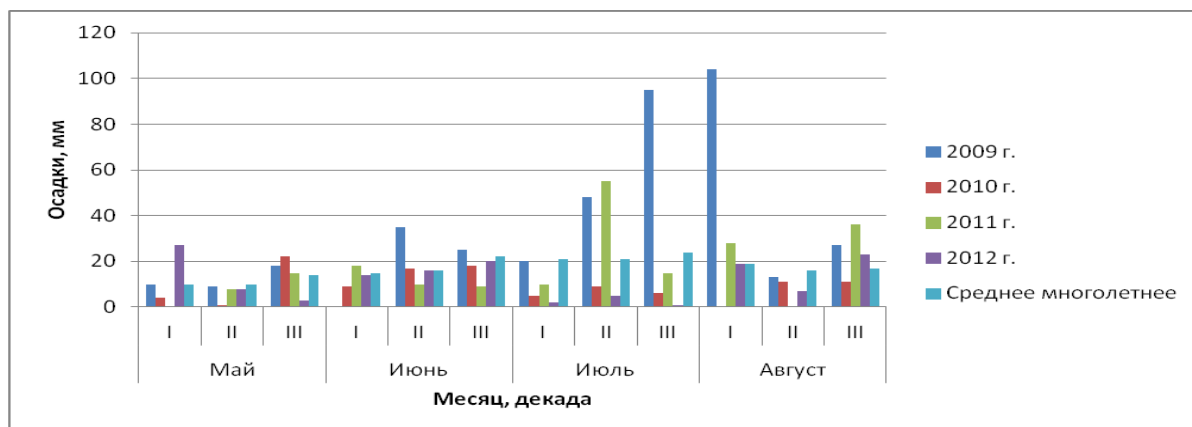


Рисунок 2.4 – Сумма осадков по декадам в период вегетации образцов фасоли овощной при изучении конвейерного производства продукции (2009-2012 гг.)

Таким образом, агрометеорологические условия в период проведения исследований (2006-2012 гг.) были достаточно контрастными, что позволило выделить, изучить и оценить более точно образцы фасоли овощной по хозяйственно-ценным признакам.

2.3 Материал и методика исследований в опыте

Опыты проводились на поле лаборатории селекции и семеноводства полевых культур имени С.И. Леонтьева кафедры агрономии селекции семеноводства растений агротехнологического факультета Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина в 2006-2012 гг. (рисунок 2.5). Опытное поле университета находится в южной лесостепи Омской области (г. Омск).

Объект исследований – образцы фасоли из мировой коллекции Всероссийского научно-исследовательского института им. Н.И. Вавилова, Всероссийского научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур и сорта зарубежной селекции. Из изучаемой коллекции в 2006-2008 гг. (96 образцов) нами выделено 23 образца, которые были включены в опыт при возделывании через рассаду под временными укрытиями и в открытом грунте.



Рисунок 2.5 – Коллекция фасоли овощной. Опытное поле ОмГАУ, 2008 г.

Изучение образцов фасоли овощной проводилось по методикам: ВИР и полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. Предшественник – тыквенные культуры.

По данным научно-исследовательских учреждений и производителей (ВНИИССОК, ВИР – Крымская опытная станция), лучший способ посева коллекции – широкорядный с шириной междурядий 60 см, при котором достигается равномерное распределение растений на площади. Расстояние между растениями 10 см, глубина заделки семян 5-6 см.

Оптимальный срок посева семян в открытый грунт для условий южной лесостепи Западной Сибири – 20 мая. Посев образцов проводили вручную на делянках размером 10 м² в четырехкратной повторности. Рядки располагались с севера на юг, крайние занимали защитные полосы.

Уход за посевами включал ручные прополки с подокучиванием, систематическое рыхление почвы в междурядьях, которые проводили по мере необходимости. Первый раз междурядья обрабатывали при появлении полных всходов. Сбор зеленых бобов (лопаток) проводили вручную выборочным методом в пределах рамок площадью 1 м², т.е. по метровкам.

Биохимический анализ зеленых бобов проводили в испытательной лаборатории Омского филиала ФГБУ «Федеральный центр оценки безопасности и

качества зерна и продуктов его переработки» по нормативным документам: ГОСТ 10846–91 (белок), МУК 4.1986–00 (цинк), ГОСТ 28458–90 (йод), ГОСТ 27998–88 (железо).

Корреляционный анализ – это количественный метод определения тесноты и направления взаимосвязи между выборочными переменными величинами. Для оценки силы связи в теории корреляции применяли шкалу английского статистика Чеддока: слабая – от 0,1 до 0,3; умеренная – от 0,3 до 0,5; заметная – от 0,5 до 0,7; высокая – от 0,7 до 0,9; весьма высокая (сильная) – от 0,9 до 1,0.

Советским климатологом Г. Т. Селяниновым был предложен гидротермический коэффициент (ГТК), который показывает отношение количества осадков к количеству испаряемой влаги. В годы наших исследований он сильно варьировал. При значении ГТК 1-1,5, – увлажнение оптимальное, более 1,6 – избыточное и недостаточное при ГТК менее – 1; слабое при ГТК менее 0,5.

С 2009 по 2012 г. для изучения конвейерного поступления зеленых бобов фасоли овощной использовали выделенные по хозяйственно-ценным признакам из изучаемой коллекции образцы раннеспелой группы: Секунда (st), Рыжая, Maxiohne Faden; среднеспелой группы: Золушка (st), Marion, Primel.

Посев семян сортов фасоли овощной рассадным способом проводили в теплице в горшки (размер 10x10 см) в два срока: 20 и 30 апреля. Для приготовления питательной смеси при выращивании рассады в пластиковых горшках использовали две части дерново-подзолистой почвы, одну часть перегноя и одну часть песка. Сеяли семена на глубину 1,0-1,5 см выемчатой частью вниз в четырехкратной повторности по 40 растений. Продолжительность выращивания рассады от всходов до высадки в открытый грунт составила 20 и 30 суток. Высадку в открытый грунт проводили вручную при схеме посадки 60x10 см.

Посев семян фасоли овощной под временные укрытия проводили 7, 14, 21 мая по схеме 60x10 см, укрывали нетканым материалом агротекс.

При массовом сборе зеленых бобов проводили дегустационную оценку бобов. По каждому сорту отбирали бобы типичные и одинаковой спелости из расчета, чтобы на каждого дегустатора пришлось не менее трех бобов. Пробу

каждого сорта закладывали в отдельную посуду, заливали 2,5%-ным соляным раствором (25 г соли на 1 литр воды) и варили до полной готовности (до тех пор, когда заостренная спичка легко будет проходить через боб). Нельзя переваривать бобы, так как теряется вкус. Дегустаторы оценивали вкус, мякоть, наличие и грубость волокна и пергамент. Вкус оценивали по трехбалльной системе: 3 – вкусный, 2 – средний, 1 – невкусный; мякоть – нежная, грубая и, кроме того, сочная, сухая. По наличию пергаментного слоя: 1 – отсутствует; 3 – слабый; 5 – средний; 7 – сильный. А также по наличию волокна: 1 – отсутствует; 3 – слабое; 5 – среднее; 7 – сильное. По форме поперечного сечения (отношение толщины к ширине): меньше 0,5 см – плоская; 0,5–0,6 см – плоско-округлая; 0,7–0,8 – округло-плоская; больше 0,8 – округлая (Международный классификатор СЭВ культурных видов рода *Phaseolus* L., 1985, Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, 1975).

Полевую оценку устойчивости к болезням проводили по шкале поражения в соответствии с классификатором (ВИР, 1980). Устойчивость сортов к антракнозу в полевых условиях определяли в фазу начала созревания семян по шкале поражения в соответствии с классификатором: 0 баллов – признаков поражения нет; 1 балл – типичные пятна или язвы, занимающие менее 10 % площади поверхности бобов, стеблей, листьев; 2 балла – от 10 до 25 %; 3 балла – от 26 до 50 %; 4 балла – от 51 до 75 %; 5 баллов – более 75 %.

Для изучения пригодности к консервированию образцов фасоли овощной бобы должны быть целыми, длиной не менее 90 мм или кусочками длиной не менее 30 мм (ГОСТ 52477–2005, 2007).

Согласно ГОСТ 15979–70 для выработки консервированной стручковой фасоли должны применяться: соль поваренная не ниже первого сорта по ГОСТ 13830, вода питьевая по ГОСТ 2874. Заливка почти прозрачная, не содержащая взвешенных частиц. Стручковую фасоль расфасовывают в стеклянные банки по ГОСТ 5717.1 – ГОСТ 5717.2 и металлические по ГОСТ 5981 вместимостью не более 1 дм³ (ГОСТ 15979–70, 2008). Согласно международному классификатору

СЭВ пригодность к консервированию мы оценивали в баллах: 1 – не пригоден; 9 – пригоден.

Метеорологические условия вегетационного периода (2006-2012 гг.) оценивали по данным Омской метеорологической станции (Агрометеорологические бюллетени, 2006-2012 гг.).

Экономическая эффективность возделывания сортов рассчитана в ценах 2014 г.

Статистическую обработку данных, обработку биометрических показателей и фенологических наблюдений проводили, используя методы дисперсионного и корреляционного анализа по Б.А. Доспехову (Доспехов, 1985) с помощью компьютерной программы Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics 10.

3 Характеристика коллекционных образцов фасоли овощной по хозяйственно-ценным признакам на пригодность выращивания в конвейерном производстве

3.1 Продолжительность и структура вегетационного периода

Происхождение фасоли из тропических лесов Центральной и Южной Америки и дальнейшее распространение по странам земного шара способствовали формированию большого разнообразия сортов по продолжительности вегетационного периода.

Вегетационный период фасоли обыкновенной может составлять от 90 до 180 суток (Декапрелевич, 1965). Короткий вегетационный период решает многие проблемы: уход от ранних осенних и поздних весенних заморозков, от засухи, поражения болезнями и насекомыми (Чвашаев, 1946; Чайковский, 2009; Казыдуб, 2013).

С 2006 г. на кафедре селекции, генетики и физиологии растений ОмГАУ находилось на сортоизучении 96 образцов фасоли. Нами из коллекции выделено 23 образца фасоли овощной для дальнейшего исследования в конвейерном производстве. Изучаемые образцы согласно Международному классификатору СЭВ культурных видов рода *Phaseolus* L. были разделены на три группы спелости: раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые (таблица 3.1)

Таблица 3.1 – Распределение сортов фасоли овощной по группам спелости, 2006-2008 гг.

Группа спелости	Вегетационный период, сут.	Количество образцов, шт.	Соотношение, %
Раннеспелые	до 80	3	13
Среднеспелые	81-90	20	87
Позднеспелые	более 91	0	0
Итого	-	23	100

При длительном прорастании, особенно при недостаточном увлажнении почвы, много питательных веществ, находящихся в семядолях, расходуется на дыхание и меньше используется проростками, в результате всходы получаются

ослабленными. Такие всходы хуже противостоят различным неблагоприятным условиям. Если период посев – всходы растянут, увеличивается вероятность поражения растений фасоли болезнями и вредителями, они сильнее угнетаются сорняками (Павленко, 2009).

Многие исследователи, а также наши данные подтверждают, что продолжительность периода посев – полные всходы почти не зависит от сортовых особенностей, а определяется главным образом температурой воздуха и влажностью почвы (Симинел, Пападия, 1988; Казыдуб, 2013).

Анализируя данные таблицы 3.2, можно отметить, что избыточное в 2008 году и недостаточное в 2007 году увлажнение задерживают всходы до 6 суток. Оптимальные условия прорастания семян фасоли овощной были отмечены в 2006 году, когда температура колебалась в пределах 16-20 °С. Так полные всходы были отмечены на 12-е сутки после посева у образцов раннеспелой группы *Maxiöhne Faden*, среднеспелой: Бона, Журавушка, Marion, Polka, Primel. В 2007 г. и 2008 г. период прорастания семян составил до 18 суток у образца Триумф сахарный, так как температура воздуха не поднималась выше среднемноголетних показателей, а норма осадков была не оптимальной.

Для образцов фасоли овощной должен быть характерен активный рост в первую половину вегетации, так как замедленное развитие приводит к смещению периода плодообразования на вторую и третью декаду июля, когда в разные годы часто наблюдаются засухи, отрицательно влияющие на формирование зеленых бобов и степень их озерненности (Цыганок, Казыдуб, 2011; Казыдуб, Копылова, 2011).

Таблица 3.2 – Продолжительность периода посев – полные всходы у образцов фасоли овощной, сут.

Образец	Посев – полные всходы			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее за 2006-2008 гг.
Раннеспелая группа				
Секунда, st	14	16	16	15
Рыжая	13	15	14	14
Maxiohne Faden	12	14	13	13
Среднеспелая группа				
Бона	12	15	14	14
Журавушка	12	14	14	13
Зинаида	14	17	17	16
Золушка, st	14	15	15	15
Либретто	13	15	15	14
Масляный король	15	17	16	16
Мрия	-	17	15	16
Пагода	13	17	16	15
Сисаль	13	15	14	14
Триумф сахарный	16	17	18	17
Фантазия	15	16	14	15
Carusa	14	17	16	16
Doppelte hollandische Prinzeb	14	17	15	15
Goldstern	15	16	15	15
Marion	12	15	14	14
Niver	13	15	14	14
Odeon	15	16	14	15
Polka	12	15	13	13
Primel	12	15	13	13
Rocdor	14	16	15	15

Цветки распускаются утром, каждый живет 2-3 суток. Образцы из коллекции фасоли овощной по продолжительности периода всходы – цветение незначительно отличались по годам (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Продолжительность вегетационного и межфазных периодов у образцов фасоли овощной, сут.

Образец	Всходы - цветение			Всходы - техническая спелость			Всходы - созревание		
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Раннеспелая группа									
Секунда, st	34	36	34	42	48	43	76	79	79
Рыжая	33	35	35	42	47	45	77	77	79
Maxiohne Faden	32	34	32	40	46	41	76	78	78
V, %	3	3	5	3	2	5	1	7	1
Среднеспелая группа									
Золушка, st	34	35	34	42	47	43	87	85	84
Бона	33	35	34	40	48	43	87	84	86
Журавушка	32	35	33	40	46	41	82	83	84
Зинаида	34	37	37	42	49	46	82	83	84
Либретто	33	35	35	41	47	44	83	83	84
Масляный король	36	37	38	44	49	44	85	83	84
Мрия	-	37	35	-	49	44	-	76	82
Пагода	33	37	35	41	49	44	82	82	84
Сисаль	33	35	34	41	47	43	88	85	86
Триумф сахарный	36	37	38	44	49	47	81	81	81
Фантазия	35	36	34	43	48	43	81	83	84
Carusa	34	36	36	42	48	45	88	89	88
Doppelte hollandische Prinzeb	35	36	35	43	48	44	86	84	85
Goldstern	35	36	35	43	48	44	84	83	84
Marion	34	34	34	41	46	43	86	85	84
Niver	33	35	34	41	47	43	83	83	82
Odeon	35	36	34	43	48	43	89	88	89
Polka	33	35	34	42	47	43	84	83	83
Primel	33	35	33	41	46	42	85	84	85
Rocdor	34	36	35	42	48	44	83	83	82
V, %	3	3	4	3	2	3	3	3	2

При анализе данных таблицы 3.3. следует выделить из раннеспелой группы образцы Maxiohne Faden с периодом всходы – цветение 32 суток, а из среднеспелой группы: Бона, Журавушка, Либретто, Сисаль, Marion, Polka, Primel с продолжительностью периода от 33 до 35 суток. Когда прекращается заметный рост бобов в длину и ширину, при сгибании они ломаются и имеют на изломе

сочный безволокнуистый слой, зерно достигает величины пшеничного зерна, тогда наступает техническая спелость бобов фасоли овощной. Продолжительность межфазного периода всходы – техническая спелость у образцов фасоли овощной раннеспелой группы: Рыжая, Maxiohne Faden; у среднеспелой: Журавушка, Сисаль, Marion, Niver, Polka, Primel в среднем на 2-3 суток короче, чем у сортов стандартов. Распределены образцы по группам спелости по их среднему показателю вегетационного периода (всходы – созревание). В группу раннеспелых вошли 3 образца с вегетационным периодом от 76 до 79 суток, к среднеспелым отнесено 20 образцов – от 81 до 89 суток. Для получения относительной меры разброса данных по продолжительности межфазных периодов использовали коэффициент вариации (в опыте максимум 7 %), свидетельствуя об однородности показателя.

Чем короче период всходы – техническая спелость у изучаемых образцов, тем раньше получаем зеленые бобы фасоли овощной. Наши исследования показывают, что первые зеленые бобы можно получить на 41-е сутки после всходов (рисунок 3.1). При избыточном увлажнении в период вегетации на неделю позже проводится первый сбор и на 2-3 суток позже получаем урожай фасоли овощной при недостаточном увлажнении.

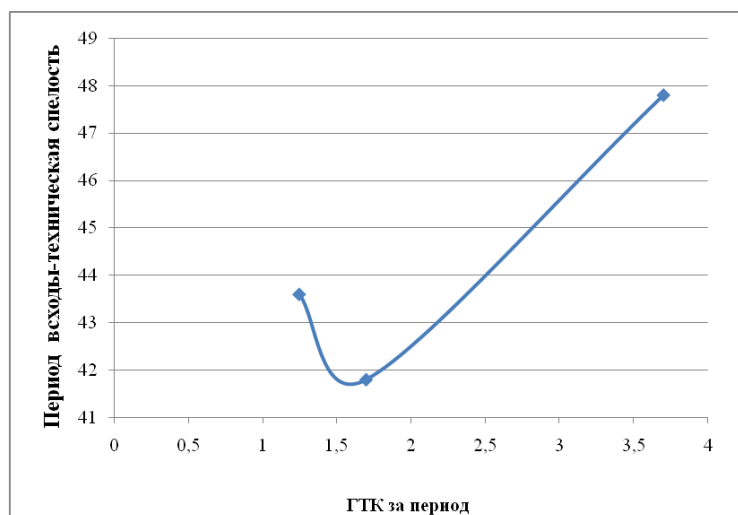


Рисунок 3.1. – Зависимость продолжительности периода всходы – техническая спелость от гидротермического показателя, 2006-2008 гг.

Выделенные из коллекции образцы Рыжая, *Maxiöhne Faden*, Журавушка, Marion, Primel, Polka по продолжительности и структуре вегетационного периода рекомендуем использовать при создании зеленого конвейера фасоли овощной.

3.2 Компоненты продуктивности образцов

Продуктивность образцов фасоли овощной – один из главных критериев оценки. При создании зеленого конвейера в наших исследованиях продуктивность образцов фасоли овощной мы проанализировали по следующим показателям: количеству бобов с растения, массе бобов с растения, массе боба. И по семенной продуктивности – массе 1000 семян, массе семян с растения.

Потенциальная возможность продуктивности фасоли велика. На одном растении образуется от 150 до 200 цветков, но не более 20-40 % из них завязываются, причем детерминантные сорта имеют больший процент образования бобов, чем индетерминантные (Лагутина, 1985; Chacon, 2005).

При оценке коллекции нами выделены лучшие образцы фасоли овощной по признаку числа бобов с одного растения (таблица 3.4). У коллекционных образцов число бобов менялось в зависимости от условий года и варьировало от 7 до 27 штук с растения. Из раннеспелой группы выделены сорта Рыжая, *Maxiöhne Faden*, в среднем за годы изучения число бобов с растения составило 12 штук. Из среднеспелой: Либретто, Marion, Primel, Polka с максимальным количеством зеленых бобов в среднем 20 штук с растения. Проведенные исследования коллекционных образцов фасоли овощной показали, что лучшими по качеству считаются те, у которых бобы длительное время не грубеют и не склонны к образованию пергаментного слоя и волокна в течение всего периода уборки. Выделенные образцы из коллекции не только превосходили по количеству зеленых бобов с растения, но и соответствовали требованиям, предъявляемым к качеству боба.

Таблица 3.4 – Число бобов с растения у образцов фасоли овощной, шт.

Образец	Число бобов с растения			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее за 2006-2008 гг.
Раннеспелая группа				
Секунда, st	10	7	9	9
Рыжая	15	9	12	12
Maxiohne Faden	11	10	14	12
НСР ₀₅	1,2	0,9	1,2	1,1
Среднеспелая группа				
Золушка, st	11	10	14	12
Бона	16	8	10	11
Журавушка	12	16	18	15
Зинаида	11	10	12	11
Либретто	10	10	11	10
Масляный король	22	18	20	20
Мрия	12	11	12	12
Пагода	-	15	18	17
Сисаль	12	14	21	16
Триумф сахарный	16	18	18	17
Фантазия	12	17	7	12
Carusa	10	8	17	12
Doppelte hollandische Prinzeb	18	15	17	17
Goldstern	18	14	16	16
Marion	14	18	17	16
Niver	16	19	24	20
Odeon	14	15	14	14
Polka	27	18	18	21
Primel	21	18	20	20
Rocdor	19	20	22	20
НСР ₀₅	1,6	1,5	1,6	1,6

На характеристику массы бобов с растения влияет гидротермический показатель за период вегетации. Так, при оптимальном увлажнении в 2006 году признак массы бобов составил от 20 до 49 г, при избыточном – от 17 до 40 г, в 2008 году, когда было отмечено недостаточное увлажнение, показатель колебался от 20 до 45 г. По данному признаку можно выделить образцы из раннеспелой группы: Рыжая, Maxiohne Faden, среднеспелой: Мрия, Curusa, Marion, Odeon, Primel.

Таблица 3.5 – Масса бобов с растения у образцов фасоли овощной, г

Образец	Масса бобов с растения			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее за 2006-2008 гг.
Раннеспелая группа				
Секунда, st	37,3	17,3	32,6	29,1
Рыжая	44,1	18,4	42,7	35,1
Maxiohne Faden	39,2	18,5	35,1	30,9
НСР ₀₅	4,0	1,8	3,7	4,0
Среднеспелая группа				
Золушка, st	35,8	33,2	34,3	34,4
Бона	35,9	34,6	34,5	35,0
Журавушка	30	21,7	24	25,2
Зинаида	24,5	20,1	21,3	22,0
Либретто	35,7	35,5	34,1	35,1
Масляный король	35,4	34,2	30,2	33,3
Мрия	-	38,3	34	36,2
Пагода	20,1	29,1	27	25,4
Сисаль	35,2	36,4	35,9	35,8
Триумф сахарный	22,2	18,7	20,4	20,4
Фантазия	21,5	27,7	25,5	24,9
Carusa	31,2	34,6	41,6	35,8
Doppelte hollandische Prinzeb	25,5	32,7	42,4	33,5
Goldstern	32,1	26,2	29,1	29,1
Marion	49,3	40,9	45,2	45,1
Niver	37	35	30,2	34,1
Odeon	47,8	38	32,1	39,3
Polka	48,3	37,4	39,1	41,6
Primel	43,7	30,4	31,3	35,1
Rocdor	36,9	25,4	32,5	31,6
НСР ₀₅	3,4	3,2	3,2	3,4

Для создания зеленого конвейера важны признак массы боба и форма. Поэтому при изучении коллекционных образцов мы выделили сорта с округлой формой и наименьшей массой одного боба. Как видно из таблицы 3.6, меньшей массой боба обладали такие сорта, как Рыжая, Либретто, Сисаль, Goldstern, Marion, Odeon, в сравнении с сортом стандартом. Хотелось бы выделить образец Marion, показавший высокую массу бобов с растения 49,3 г в 2006 году, при этом

масса одного боба не превышает 3,5 г за годы исследований. Эти показатели важны для потребителей.

Таблица 3.6 – Масса боба у образцов фасоли овощной, г

Образец	Масса боба			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее за 2006-2008 гг.
Раннеспелая группа				
Секунда, st	3,4	6,4	4,7	4,8
Рыжая	2,9	4,8	4,5	4,1
Махiohne Faden	3,6	6,9	4,1	4,9
НСР ₀₅	0,3	0,6	0,4	0,5
Среднеспелая группа				
Золушка, st	4,5	5,3	4,8	4,9
Бона	4,4	6,3	5	5,2
Журавушка	4,5	4,4	4,5	4,5
Зинаида	4,6	4,5	4,5	4,5
Либретто	4	3,8	4,1	4,0
Масляный король	4,5	5,1	5,4	5,0
Мрия	-	5,1	4,9	5,0
Пагода	5	5,2	5	5,1
Сисаль	4,1	5,8	4,2	4,7
Триумф сахарный	4,9	4,8	5	4,9
Фантазия	5	5,1	4,9	5,0
Carusa	3,6	5,3	6,4	5,1
Doppelte hollandische Prinzeb	4,3	5,5	4,9	4,9
Goldstern	4,3	4,5	4,3	4,4
Marion	3,1	3,5	3,3	3,3
Niver	3,5	6,3	5,1	5,0
Odeon	2,6	2,7	2,5	2,6
Polka	6,4	5,9	5,1	5,8
Primel	4,9	6,1	7	6,0
Rocdor	4,4	4,5	5,4	4,8
НСР ₀₅	0,4	0,5	0,5	0,5

Семенная продуктивность растений определяется комплексом морфологических и физиологических признаков. Немаловажную роль принадлежит благоприятному сочетанию элементов структуры урожая. Основные из них – масса 1000 семян и масса семян с одного растения.

У изученных образцов признак массы 1000 семян колебался от 200 до 410 г и в среднем по коллекции составил 314 г. Из раннеспелой группы выделим образец Рыжая 260 г с массой, меньше сорта-стандарта Секунда на 70 г. Из среднеранней группы отличились образцы Либретто, Мрия, Пагода, Сисаль, Marion, Odeon, Polka, масса 1000 семян не превысила 313 г, как у сорта-стандарта Золушка (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Масса 1000 семян у коллекционных образцов фасоли овощной, г

Образец	Масса 1000 семян			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее за 2006-2008 гг.
Раннеспелая группа				
Секунда, st	360	340	320	340
Рыжая	260	260	280	267
Maхiohne Faden	390	380	340	370
НСР ₀₅	33,7	32,7	31,3	32,6
Среднеспелая группа				
Золушка, st	300	340	300	313
Бона	340	325	335	333
Журавушка	330	350	345	342
Зинаида	330	340	342	337
Либретто	290	290	280	287
Масляный король	390	385	380	385
Мрия	-	240	260	250
Пагода	270	260	270	267
Сисаль	220	220	210	217
Триумф сахарный	405	395	410	403
Фантазия	380	370	365	372
Carusa	320	320	330	323
Doppelte hollandische Prinzeb	330	320	325	325
Goldstern	320	330	300	317
Marion	260	210	200	223
Niver	360	330	330	340
Odeon	260	300	270	277
Polka	280	240	270	263
Primel	320	310	320	317
Rocdor	330	350	350	343
НСР ₀₅	31,8	31,3	31,3	31,4

Убирали образцы фасоли овощной отдельным способом в фазу восковой спелости семян, при созревании 70-80 % бобов, когда бобы подсыхали и желтели, семена затвердевали и приобретали типичную для сорта окраску. Скашивали растения в валки, подсушивали и обмолачивали. Семена фасоли овощной, полученные в сухую погоду, сохраняют всхожесть до пяти-шести, иногда до десяти лет.

Признак массы 1000 семян отражает крупность семян. Семена фасоли овощной вымолачиваются плохо, поэтому при промышленном выращивании для полного вымолота семян стебли с бобами пропускают через барабан несколько раз. Следует отметить: чем мельче семя у фасоли овощной, тем выше качество зеленых бобов, которые используют для заморозки и консервирования. Поэтому нами выделены образцы, не превысившие сорт-стандарт по данному признаку. По нашим наблюдениям, для овощных образцов фасоли оптимальная абсолютная масса семян не должна превышать 230-250 г, так как бобы с более крупными семенами обладают склонностью к быстрому утолщению и потере товарных качеств и как следствие непригодности к переработке.

Масса семян с растения – признак комплексный, напрямую зависящий от длины боба, количества бобов на растении и семян в бобе (Пападия, 1990). У образцов среднеспелой группы Маслянный кроль, Триумф сахарный и Фантазия максимальное значение изучаемого признака – 20 г, это меньше, чем у сорта стандарта Золушка. Все остальные образцы из изучаемой коллекции превосходили стандарт. Наибольшая масса семян с растения по годам была у сортов Сисаль, Niver, Polka – около 40 г (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Масса семян с растения у образцов фасоли овощной, г

Образец	Масса семян с растения			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее за 2006-2008 гг.
Раннеспелая группа				
Секунда, st	14,4	14,5	18,3	15,7
Рыжая	17,1	15,5	22,7	18,4
Maxiohne Faden	19,5	19,2	27,1	21,9
НСР ₀₅	1,7	1,6	2,3	1,9
Среднеспелая группа				
Золушка, st	20,5	21,5	22,2	21,4
Бона	35,1	32,3	31,4	32,9
Журавушка	34,2	35,3	33,1	34,2
Зинаида	28,1	21,7	23,5	24,4
Либретто	34,3	35,9	36,2	35,5
Масляный король	20,4	19,5	21,3	20,4
Мрия	27,3	34,3	35,1	32,2
Пагода	24,4	26,2	25,1	25,2
Сисаль	38,8	23,3	32,8	31,6
Триумф сахарный	15,7	20,4	19,7	18,6
Фантазия	17,2	16,3	15,7	16,4
Carusa	28,7	30,6	34,9	31,4
Doppelte hollandische Prinzeb	30,4	29,5	33,1	31,0
Goldstern	34,1	32,2	33,5	33,3
Marion	33,5	34,1	31,8	33,1
Niver	37,5	36,2	35,4	36,4
Odeon	37,6	35,1	33,6	35,4
Polka	31,8	32,4	38,3	34,2
Primel	31,2	26,7	20,9	26,3
Rocdor	30,5	32,4	29,8	30,9
НСР ₀₅	3,0	2,9	2,9	2,9

Наши исследования компонентов продуктивности подтверждают: число бобов, масса семян и масса бобов с растения подвержены воздействию условий выращивания. Коэффициент вариации, рассчитанный на основе среднегодовых показателей, составил соответственно 32, 26 и 24 % (рисунок 3.2).

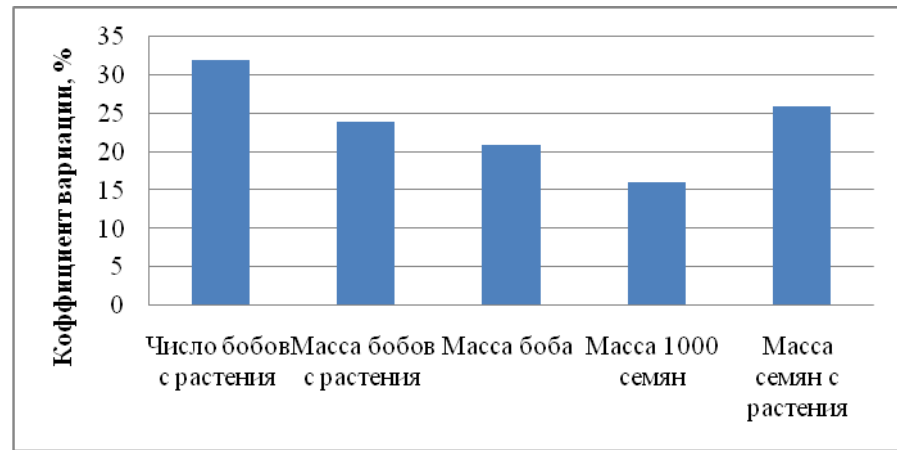


Рисунок 3.2 – Сила изменчивости элементов структуры урожайности образцов фасоли овощной (2006-2008 гг.)

Урожайность зеленых бобов складывается в основном из двух элементов структуры – количества растений на единице площади и массы бобов с растения. Для ее расчета был проведен учет количества растений с 1 м². В связи с тем что все работы по уходу за растениями проводились вручную, их сохранность на делянке составляла от 96 до 100 %, поэтому и число растений с 1 м² в среднем – от 14 до 16 штук. В таблице 3.10 представлены результаты урожайности бобов за годы изучения. Признак урожайности бобов варьировал от 270 до 795 г. По сбору бобов с 1 м² выделены образцы: раннеспелой группы Рыжая, Махiohne Faden, выше сорта-стандарта на 14-20 %; среднеспелой группы 11 образцов – 3-39 %. Образцы Marion, Odeon, Polka, Primel превысили сорт-стандарт Золушка больше чем на 100 г. В нашем опыте уровень признака урожайности зеленых бобов имел от слабой до умеренной изменчивости – коэффициент вариации у раннеспелых образцов был от 7 до 18 %, у среднеспелой группы от 19 до 26 %.

Таблица 3.9 – Урожайность зеленых бобов у образцов фасоли овощной, 2006-2008 гг., г/м²

Образец	Урожайность бобов			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее за 2006-2008 гг.
Раннеспелая группа				
Секунда, st	480,8	270,8	420,6	390,7
Рыжая	525,6	281,4	594,2	467,1
Махiohne Faden	554,2	324,1	460,4	446,2
НСР ₀₅	52,0	29,2	49,2	43,5
V, %	7%	10%	18%	9%
Среднеспелая группа				
Золушка,st	509,3	518,4	517,1	514,9
Бона	536,7	524,6	573	544,8
Журавушка	428,2	350,1	401,1	393,1
Зинаида	350,2	360,1	323,2	344,5
Либретто	550,1	562,1	485,2	532,5
Масляный король	401,3	410,2	375,3	395,6
Мрия	-	590,8	534,7	562,8
Пагода	385,4	435	422,6	414,3
Сисаль	561,6	601,2	556,2	573,0
Триумф сахарный	325,1	443,2	408,2	392,2
Фантазия	395,1	425	375,2	398,4
Carusa	484,2	523,6	607,6	538,5
Doppelte hollandische Prinzeb	408,4	497,5	599,1	501,7
Goldstern	535,1	475,2	500,5	503,6
Marion	701,4	694,4	754,2	716,7
Niver	624,3	597,6	514,6	578,8
Odeon	697,8	584	586,1	622,6
Polka	794,8	637,2	657,8	696,6
Primel	758,2	654	650,7	687,6
Rocdor	564,4	607,2	579	583,5
НСР ₀₅	52,7	52,5	52,1	52,5
V, %	26%	19%	21%	21%

Урожайность образцов фасоли овощной зависела не только от сортовых особенностей растений, но и от погодных условий. В 2006 году при наиболее благоприятном гидротермическом показателе получена максимальная масса продукции фасоли овощной, равная 526 г. При сильном и недостаточном увлажнении урожайность была гораздо меньше, чем при оптимальных условиях роста (рисунок 3.3).

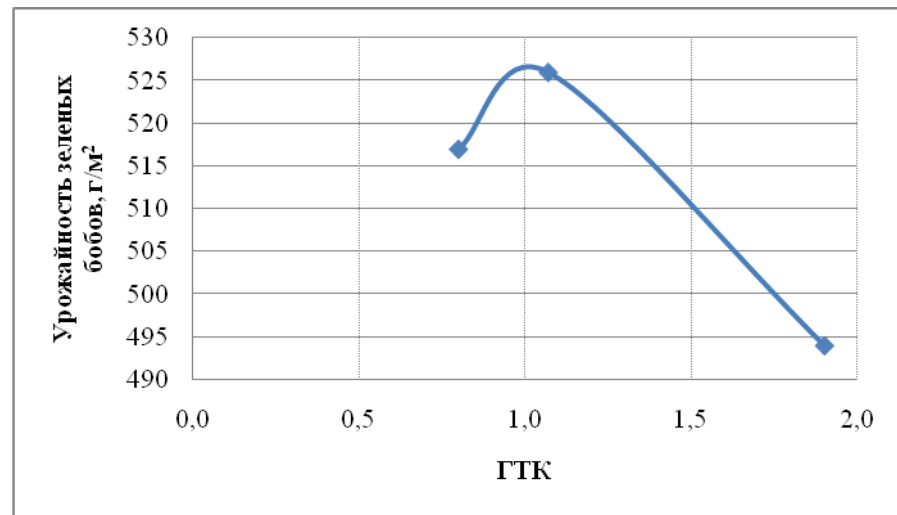


Рисунок 3.3 – Зависимость урожайности от гидротермического коэффициента, 2006-2008 гг.

На уровень урожайности зеленых бобов также влияют различные признаки. Нами выявлена корреляционная связь между урожайностью и элементами продуктивности. Она находится в сильной зависимости от признаков массы и числа бобов с одного растения. В таблице 3.10 приведены результаты обработки данных.

Таблица 3.10 – Корреляционная связь урожайности зеленых бобов с элементами продуктивности у фасоли овощной

Элементы продуктивности	Коэффициент корреляции (r)
Масса боба, г	-0,06
Число бобов на растении, шт.	0,39
Масса бобов с растения, г	0,85
Критические значения r при $P_{05} = 0,36$ при $P_{01} = 0,46$	

Высокая сила связи отмечена между урожайностью зеленых бобов и их массой с одного растения.

Линейная регрессия урожайности (Y) на массу бобов с растения (X) показывает, как изменяется в среднем величина Y при изменении величины X. Если при увеличении X величина Y в среднем увеличивается, то корреляция и регрессия называется положительной или прямой, а если значение Y в среднем

уменьшается – отрицательной или обратной. В наших исследованиях регрессия является положительной.

Точечный график указывает на сильный разброс наших наблюдений и не позволяет достаточно точно определить любое значение Y по заданному значению X . Поэтому для устранения влияния случайных отклонений мы находим положение теоретической линии регрессии, т.е. усредненное значение.

На рисунке 3.4 показана регрессия выделенных образцов фасоли овощной, из которой видно: практический интерес представляют образцы, находящиеся высоко в правой части графика, что характеризует их высокую урожайность и массу бобов с растения. К их числу следует отнести Marion, Polka, Odeon, Primel, Odeon.

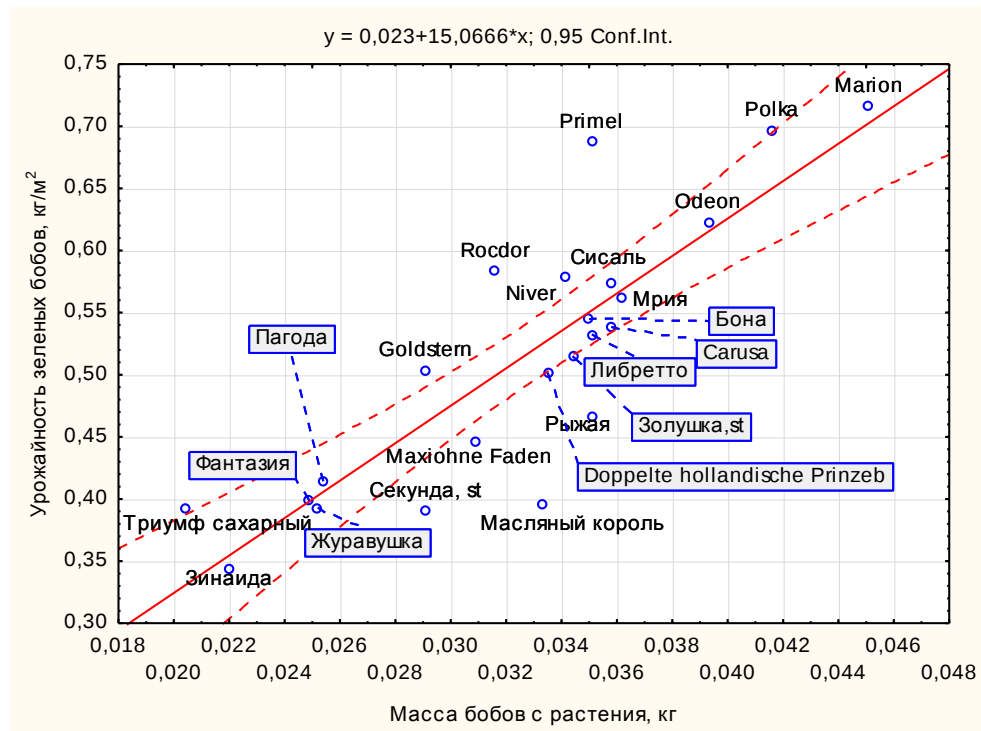


Рисунок 3.4 – Точечный график и теоретическая линия регрессии при прямолинейной корреляции между массой бобов с растения и урожайностью у выделенных образцов фасоли овощной

Используя регрессионный анализ данных, выявлена зависимость между параметрами урожайности зеленых бобов и числом бобов с растения. Образцы,

находящиеся высоко в правом углу графика, обладают наибольшей связью. Это Primel, Polka, Rocdor, Niver (рисунок 3.5)

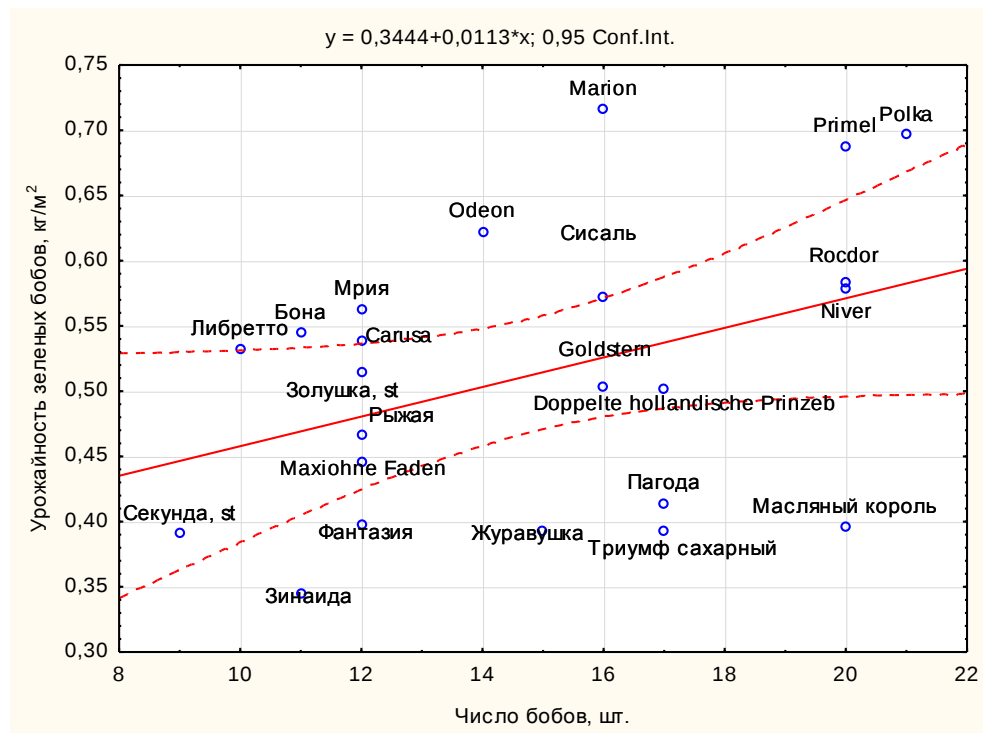


Рисунок 3.5 – Точечный график и теоретическая линия регрессии при прямолинейной корреляции между числом бобов с растения и урожайностью зеленых бобов выделенных образцов фасоли овощной

Обобщая полученные данные, можно рекомендовать для конвейерного выращивания наиболее ценные образцы с высокой продуктивностью из раннеспелой группы: Рыжая, Maxiohne Faden; среднеспелой группы: Marion, Primel.

3.3 Химический состав зеленых бобов

Овощные культуры, у каждой из которых неповторимый биохимический состав, делают наше питание разнообразным и позитивно влияют на здоровье.

Химический состав бобов фасоли овощной не является постоянным, он подвержен изменчивости в зависимости от вида и сорта, а также колеблется под влиянием условий выращивания (Смирнова-Иконникова, 1960; Гамзиков, Шотт, 1997; Park, Buttery, 1989, Казыдуб, 2013). Большинство исследований по

определению химического состава бобов фасоли овощной направлено на изучение содержания сахаров, аскорбиновой кислоты и белков.

Из микроэлементов, играющих важную роль в процессах жизнедеятельности овощей, следует отметить медь, которая входит в состав окислительно-восстановительных ферментов, повышает устойчивость к фитофторе, предупреждает распад хлорофилла, влияет на белковый обмен веществ. Также цинк – в составе дыхательного фермента он расщепляет угольную кислоту до углекислого газа и воды, участвуя в ассимиляции, выделении углекислоты растениями. Совместно с марганцем входит в состав хлоропластов, принимает участие в фотохимическом расщеплении воды. Цинк является активатором ферментов, способствует фотосинтезу, обмену белков, углеводов; марганец – усиливает синтез органических веществ, играет большую роль в восстановлении нитратов.

По медицинским нормам оптимальное количество потребления в сутки: кальция – 0,8-1 мг, фосфора – 1,6-2 мг, меди – 2 мг, цинка – 10-15 мг, железа – 10 мг для мужчин и 18-20 мг для женщин, марганца – 0,5-0,9 мг.

В 2006-2007 гг. выделенные по хозяйственно-ценным признакам образцы были направлены на химический анализ зеленых бобов. Определяли содержание сырого протеина, кальция, фосфора, меди, цинка, железа и марганца (таблица 3.11).

По данным химического анализа можно отметить образцы с высоким содержанием сырого протеина: Махiohne Faden (19,69 %), Мрия (18,7 %), Primel (17,19 %), Carusa (17,63 %), и кальция – Секунда (0,71 %), Odeon (0,68 %), Carusa (0,69 %), Odeon (0,68 %).

Наибольшее количество железа содержится в бобах образцов Секунда и Marion, соответственно 400 и 300 мг/кг. Это вещество участвует в кроветворении, дыхании, в иммунобиологических и окислительно-восстановительных реакциях; при его недостатке возникает анемия.

Таблица 3.11 – Выделенные из коллекции образцы фасоли овощной по химическому составу зеленых бобов, 2006-2008 гг.

Образец	Содержание в сухом веществе								
	Влага, %	Сырая клетчатка, %	Сырой протеин, %	Кальций, %	Фосфор, %	Медь, мг/кг	Цинк, мг/кг	Железо, мг/кг	Марганец, мг/кг
Раннеспелая группа									
Секунда, st	98,43	10,49	17,31	0,71	0,47	4,8	40	400	20
Рыжая	74,9	14,53	16,38	0,3	0,3	4,8	20	50	20
Maxiohne Faden	93,7	12,18	19,69	0,57	0,53	5,8	20	130	20
Среднеспелая группа									
Золушка, st	80,5	9,8	17,1	0,6	0,4	6,17	23,11	12,69	17
Мрия	92,2	12,9	18,7	0,57	0,49	5,56	23,02	11,95	17
Сисаль	80,58	9,85	17,13	0,6	0,4	5,8	40	130	20
Carusa	92,31	9,62	17,63	0,69	0,48	7,3	20	130	25
Marion	89,2	10,97	16,13	0,66	0,42	5,8	40	300	17
Odeon	89,85	12,33	16,38	0,68	0,42	7,3	20	100	17
Primel	93,73	11,39	17,19	0,63	0,5	5,8	20	100	17

Цинк необходим для выработки иммунитета, нормальной работы поджелудочной, предстательной желез, для развития и роста, выработки половых гормонов. Больше всего его содержится в бобах образцов Секунда, Сисаль и Marion – 40 мг/кг.

Марганец необходим для нормального функционирования нервной системы, защиты кожи, борьбы с аллергиями, сахарным диабетом и заболеваниями костной ткани, больше всего его у образца Carusa – 25 мг/кг.

Медь необходима для эластичности сосудов, суставов, для нормального функционирования щитовидной железы, нервной системы. Серьезный недостаток меди в организме может также привести к нарушениям ритма сердца. Наибольшее ее количество содержится в бобах образцов Odeon и Carusa – 7,3 мг/кг (Казыдуб, Клинг, 2008; Казыдуб Н.Г., Казыдуб В.М., Клинг, 2009; Рассказова, Клинг, 2010; Полтораднева, 2014).

Все представленные образцы рекомендованы для использования в качестве источников высоких вкусовых и питательных качеств; пригодных к консервированию и заморозке; возделыванию рассадным способом, а также с применением укрывного материала и открытого грунта для создания конвейера зеленых бобов.

3.4 Устойчивость образцов к болезням (антракноз)

В нашем регионе антракноз – наиболее вредоносен для фасоли овощной среди грибных болезней. Агрометеорологические условия в период проведения исследований (2006-2008 гг.) были контрастными, это позволило выделить и оценить более точно образцы, устойчивые к этому заболеванию. Так, 2007 год характеризовался избыточным увлажнением в период вегетации, что дало толчок для заражения растений. Проведенные исследования позволили выявить высокоустойчивые образцы фасоли, которые можно использовать при создании конвейерного производства зеленых бобов. С баллом поражения 0 и 1 наибольшую устойчивость показали образцы раннеспелой группы: Рыжая, Махiohne Faden; среднеспелой: Бона, Либретто, Сисаль, Carusa, Marion, Niver, Odeon, Polka, Primel, Rocdor. Сильное поражение до 4 баллов отмечено у образцов Журавушка, Триумф сахарный, Масляный король (таблица 3.12).

Особенность болезни антракноза – развитие во влажную погоду, поэтому большое количество росы и продолжительные дожди для этого очень благоприятны, при наступлении сухой солнечной погоды она приостанавливается. Оптимальная температура для прорастания спор гриба + 20 °С, однако споры могут прорасти при температуре от + 10 до + 30 °С. Инкубационный период болезни 3-7 дней. Старые ткани растения более устойчивы, грибница, проникнув в ткани, убивает лишь 2-3 клетки и погибает.

Таблица 3.12 – Устойчивость к антракнозу образцов фасоли овощной, баллы

Образец	Пораженность		
	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Раннеспелая группа			
Секунда, st	2	2	3
Рыжая	1	1	1
Maxiohne Faden	0	1	1
Среднеспелая группа			
Золушка, st	2	3	2
Бона	1	1	0
Журавушка	3	4	2
Зинаида	2	3	2
Либретто	1	1	0
Масляный король	3	4	3
Мрия	2	2	1
Пагода	1	2	2
Сисаль	0	1	0
Триумф сахарный	3	4	2
Фантазия	2	3	1
Carusa	0	1	0
Doppelte hollandische Prinzeb	1	2	0
Goldstern	1	2	1
Marion	0	1	0
Niver	1	1	0
Odeon	0	1	0
Polka	1	1	0
Primel	1	1	0
Rocdor	1	1	0

В годы исследований гидротермический коэффициент (ГТК) варьировал от 0,83 до 1,87. На рисунке 3.6 показан график зависимости поражения антракнозом от ГТК. Так, в 2008 году, когда увлажнение было недостаточным (ГТК равен 0,83), образцы фасоли овощной поражены минимально. С увеличением ГТК поражение усиливалось. При избыточном увлажнении 2007 года заболевание растений фасоли овощной было равным 4 баллам.

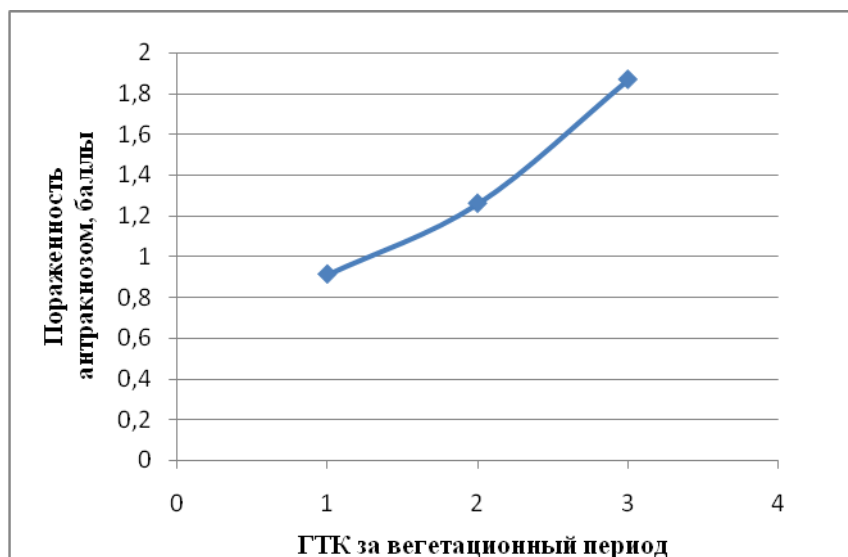


Рисунок 3.6 – Зависимость поражения антракнозом фасоли овощной от гидротермического обеспечения за вегетационный период, 2006 – 2008 гг.

Установлено, что во влажные годы, благоприятные для развития антракноза, интенсивность болезни достигало 75 %. Таким образом, в результате изучения коллекции в контрастные по гидротермическому показателю годы на устойчивость к заболеванию фасоли овощной в южной лесостепи Западной Сибири нами выделены образцы для конвейерного производства продукции: Рыжая, Maxiohne Faden, Сисаль, Carusa, Marion, Odeon, Primel, Polka, Rocdor.

3.5 Качество бобов и пригодность к консервированию и заморозке

Цивилизация и прогресс предложили принципиальное решение рациона питания. Для современной жизни необходимы способы хранения продуктов на длительное время не только в свежем виде, но и в такой форме, которая сохраняла бы их естественное состояние. Это дало возможность развитию консервирования продуктов, которое обеспечивает долговременное хранение трудносохраняемых продуктов для круглогодичного употребления. А также позволяет сохранить природные свойства овощей (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7 – Консервированные зеленые бобы фасоли овощной, сорт Primel, ОмГАУ, 2009 г.

Зеленые бобы фасоли овощной убирали через 8-10 суток после образования завязей, когда семена в бобах достигали размера пшеничного зерна, а бобы легко разламывались. Если происходит задержка сбора бобов, они быстро теряют товарный вид, снижается содержание витаминов, из этого следует, что обработку сырья следует проводить в сжатые сроки.

В фазу технической спелости нами была проведена дегустационная оценка зеленых бобов фасоли овощной, а также определена пригодность к консервированию. Все образцы коллекции оценивались по качественным показателям (таблица 3.13). Один из важных признаков – это отсутствие волокна в швах боба. Из коллекции можно выделить образцы: Рыжая, Maxiohne Faden, Либретто, Сисаль, Carusa, Primel, Niver, Odeon, Polka, Marion. Пергаментный слой отсутствовал в образцах раннеспелой группы: Рыжая, Maxiohne Faden; среднеспелой группы: Либретто, Мрия, Marion, Odeon, Niver, Polka, Primel. Вкусовые качества оценивали по трехбалльной системе, высокий балл у образцов: Рыжая, Maxiohne Faden, Либретто, Carusa, Doppelte hollandische Prinzeb, Marion, Niver, Odeon, Primel, Polka. С технологической точки зрения, бобы фасоли овощной не кислые, при консервировании их приготавливали в подкисленной заливке. Перед приготовлением бобы подвергали тепловой обработке – бланшировали, затем охлаждали под холодной водой. Этот процесс позволяет частично удалять воздух из сырья, а также подавлять активность присутствующих

ферментов, тем самым сдерживая нежелательные биохимические реакции, которые ведут к снижению качества продуктов. На пригодность к консервированию выделены 16 образцов: Рыжая, Maxiohne Faden, Золушка, Бона, Либретто, Мрия, Сисаль, Carusa, Doppelte hollandische Prinzeb, Marion, Niver, Odeon, Polka, Primel.

Таблица 3.13 – Показатели качества зеленых бобов коллекционных образцов фасоли овощной, 2006-2008 гг.

Образец	Волокно (1 – отсутствует; 2 – очень тонкое; 3 – среднее; 4 – грубое)	Пергаментный слой (1 – отсутствует; 3 – слабый; 5 – средний; 7 – сильный)	Пригодность к консервированию (1 – непригоден; 9 – пригоден)	Вкус (3 – вкусный; 2 – средний; 1 – невкусный)
Раннеспелая группа				
Секунда, st	4	7	1	1
Рыжая	1	1	9	3
Maxiohne Faden	1	1	9	3
Среднеспелая группа				
Золушка, st	2	3	9	2
Бона	2	3	9	2
Журавушка	3	5	1	2
Зинаида	3	7	1	2
Либретто	1	1	9	3
Масляный король	4	7	1	1
Мрия	4	1	9	2
Пагода	3	5	1	1
Сисаль	1	3	9	2
Триумф сахарный	3	7	1	1
Фантазия	3	7	1	1
Carusa	1	3	9	3
Doppelte hollandische Prinzeb	2	3	9	3
Goldstern	3	3	9	2
Marion	1	1	9	3
Niver	1	1	9	3
Odeon	1	1	9	3
Polka	1	1	9	3
Primel	1	1	9	3
Rocdor	3	3	9	2

Проводя исследование образцов коллекции фасоли овощной, отмечено: чем мякоть нежнее и сочнее, боб без пергаментного слоя с округлой формой, тем выше его вкусовые качества. В наших опытах выделены 8 образцов: Рыжая, Maxiohne Faden, Либретто, Мрия, Marion, Niver, Polka, Primel. С округлой формой боба выделено 16 образцов, из которых у Maxiohne Faden, Odeon (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Показатели качества зеленых бобов коллекционных образцов фасоли овощной, 2006-2008 гг.

Образец	Окраска бобов	Мякоть (нежная, грубая/ сочная, сухая)	Толщина боба, см	Форма поперечного сечения
Раннеспелая группа				
Секунда, st	зеленая	Грубая/сухая	0,5	плоско-округлая
Рыжая	желтая	Нежная/сочная	0,6	округлая
Maxiohne Faden	зеленая	Нежная/сочная	0,9	округлая
Среднеспелая группа				
Золушка, st	желтая	Нежная/сухая	0,7	округлая
Бона	зеленая	Нежная/сухая	0,8	округлая
Журавушка	зеленая	Грубая/сухая	0,5	плоско-округлая
Зинаида	желтая	Нежная/сухая	0,5	плоско-округлая
Либретто	желтая	Нежная/сочная	0,8	округлая
Масляный король	желтая	Грубая/сухая	0,5	плоско-округлая
Мрия	зеленая	Нежная/сочная	0,7	округлая
Пагода	зеленая	Грубая/сухая	0,6	округлая
Сисаль	зеленая	Нежная/сухая	0,8	округлая
Триумф сахарный	зеленый	Грубая/сухая	0,4	плоская
Фантазия	желтая	Грубая/сухая	0,5	плоско-округлая
Carusa	желтая	Нежная/сухая	0,8	округлая
Doppelte hollandische Prinzeb	зеленая	Нежная/сухая	0,6	округлая
Goldstern	желтая	Грубая/сочная	0,6	округло-плоская
Marion	зеленая	Нежная/сочная	0,7	округлая
Niver	зеленая	Нежная/сочная	0,8	округлая
Odeon	зеленая	Нежная/сухая	0,9	округлая
Polka	желтая	Нежная/сочная	0,8	округлая
Primel	зеленая	Нежная/сочная	0,8	округлая
Rocdor	зеленая	Нежная/сухая	0,8	округлая

С целью установления потребительских достоинств нами проведена работа по оценке пригодности к заморозке. Для этого отбирали образцы с округлой формой боба, с насыщенной зеленой или желтой окраской. После бобы нарезали на кусочки (2-3 см), затем бланшировали с последующим быстрым охлаждением ледяной водой. Это помогает сохранить первоначальный цвет, вкус и структуру боба. Из коллекции выделены образцы: Рыжая, Maxiohne Faden, Либретто, Marion, Niver, Polka, Primel.

Для удовлетворения требований перерабатывающих предприятий к качеству сырья фасоли овощной зеленые бобы должны иметь следующие характеристики: быть вкусными, без волокна и пергаментного слоя, с яркой окраской, толщиной – 0,6-0,9 см, нежной и сочной мякотью. Таким образом, по комплексу признаков мы выделили образцы с лучшим качеством боба из раннеспелой группы: Рыжая, Maxiohne Faden и среднеспелой: Либретто, Marion, Niver, Polka, Primel.

Перечисленные образцы рекомендуем использовать для переработки (консервирование и заморозка), а также как источники высокой технологичности для селекции по представленным признакам.

3.6 Пригодность образцов для конвейерного производства продукции

В нашем регионе необходимо организовать бесперебойное, конвейерное выращивание зеленых бобов фасоли овощной для обеспечения их поступления на рынок, неуклонно увеличивая объемы производимой продукции. Для последующей разработки технологии конвейерного выращивания нами с 2006 по 2008 г. проведены исследования и выбраны подходящие образцы. При ступенчатых посевах и разных способах посева можно гарантировать бесперебойное поступление зеленых бобов фасоли овощной.

В исследованиях мы учитывали важные особенности культуры. Куст должен быть компактным, с детерминантным ростом, расположением бобов на верхней или центральной части растения. В этом случае фасоль овощная занимает меньшую площадь, также удобнее проводить сбор бобов и междурядную

обработку (рыхление, борьбу с сорняками, полив). Вьющиеся формы стоит использовать в частном секторе как декоративные.

Бобы согласно ГОСТам должны быть: без поражения, свежими, чистыми, целыми, сочными, упругими, молодыми, легко разламывающимися, длиной 5 - 9 см, с насыщенной окраской, с мякотью очень нежной, без пергаментного слоя, волокнистых нитей (ГОСТ 54695–2011; ГОСТ 15979–70; Казыдуб, Копылова, 2015).

Одной из главных причин, сдерживающих распространение фасоли овощной как полевой культуры, является отсутствие сортов, пригодных к механизированной уборке. Расстояние от поверхности почвы до кончика нижнего боба должно быть не менее 6 см, более низкое расположение приводит к их повреждению (Голбан, 1996; Фриденталь, 1975; Полянская, 1983). Расположение бобов в верхней и средней части растения отмечено у образцов: Рыжая, *Maхiöhne Faden*, Бона, Сисаль, *Marion*, *Primel*, *Polka*.

При консервировании бобов отличились яркой и насыщенной окраской образцы из раннеспелой группы – *Maхiöhne Faden*, Рыжая и среднеспелой – Бона, Мрия, *Marion*, *Niver*, *Primel*.

По результатам изучения мы выделили образцы фасоли: *Maхiöhne Faden*, Рыжая, *Marion*, *Primel*, которые имели высокую технологичность, урожайность, по типу роста были кустовыми, а также пригодными к консервированию и заморозке. С выделенными сортами из изучаемой коллекции с 2009 по 2012 г. проведены исследования на пригодность к конвейерному использованию.

3.7 Сорта, пригодные для выращивания на приусадебном участке

Изучение коллекции фасоли овощной в зоне южной лесостепи Западной Сибири показывает, что перспективно направление внедрения фасоли в садово-огороднические товарищества и частный сектор, занимающие площадь более 330 тыс. га в Омской области.

Сегодня, когда материальное обеспечение многих семей невысокое, потребление фасоли может восполнить дефицит белка в рационе питания и

заменить мясо. Фасоль овощная – очень ценный деликатесный диетический продукт питания, богатый белками, углеводами, витаминами и другими полезными веществами. Возделывание выделенных образцов фасоли из коллекции по хозяйственно-ценным признакам позволит получить в 2-2,5 раза больше урожай и обеспечить семью высокобелковой и качественной овощной продукцией, при одновременном снижении затрат на производство.

Главное для выращивания фасоли овощной – обилие солнечного света. Большая потребность у культуры в кальции в сравнении с другими растениями. Поэтому внесение золы, извести или гипса позволяет создать оптимальную кислотность почвы и обеспечить необходимым кальцием.

Живая изгородь – это линейная посадка растений с целью ограничения некой площади, защиты от внешних воздействий (ветер, снег, проникновение животных и человека), визуального разделения пространства, декорирования или ограждения (URL: http://mainstro.ru/articles/intr/land/naych/naych_631.html).

Сегодня живая изгородь пользуется чрезвычайной популярностью на приусадебном участке. Создать красивую живую изгородь, которая станет настоящим украшением, можно при помощи различных растений – ивы, ели, барбариса, однако многие садоводы для создания такого необычного ограждения выбирают вьющиеся растения, в частности сорта фасоли овощной (URL: <http://aquagroup.ru/articles/vyushchiesya-rasteniya-dlya-zhivoy-izgorodi.html>).

Перед посевом полувьющихся и вьющихся образцов фасоли надо установить прочные подпорки из кольев или деревянных реек высотой 2–2,5 м, которые будет обвивать выросшее растение (URL: http://www.supersadovnik.ru/article_plant.aspx?id=1000581).

Вьющаяся фасоль – декоративное растение и урожайная овощная культура, которая может давать до 18-22 кг с 10 м² продукции. Она не только обильно плодоносит, но и очень украшает участок, вытягиваясь в высоту до 3 м, покрываясь красивыми цветами уже через 25-30 суток после посева, а затем и стручками длиной до 25-30 см.

Быстро вырастая, фасоль вьется по специальным опорам, образуя вертикальные стенки и вигвамы, увивая перголы и беседки, декорируя заборы и маскируя неприглядные места дачного участка. Вьющаяся фасоль может стать хорошим фоном и основой композиции при совмещенном выращивании цветов и овощей в контейнерах. Контейнерные композиции всегда придают участку неповторимость и особое очарование.

Замороженные бобы фасоли овощной пользуются большим спросом у населения для домашнего приготовления различных блюд и гарниров, а также находят широкое применение в системе общественного питания, при этом сохраняется высокое качество и стойкость свежей продукции при хранении.

Из изучаемой коллекции следует выделить образцы с отличным качеством зеленых бобов, хорошей урожайностью. Их можно рекомендовать для получения раннего урожая на приусадебных участках и КФХ, а также для создания конвейера зеленых бобов при разных сроках посева (рассадный способ, под укрывной материал и открытый грунт). Особый интерес представляют Рыжая, *Maxiöhne Faden*, *Marion*, *Primel*: с мясистыми, сочными, без пергаментного слоя бобами.

3.8 Кластерный анализ образцов фасоли овощной по хозяйственно-ценным признакам с целью выделения источников для использования в конвейерном производстве

Впервые в 1939 году определен предмет кластерного анализа и сделано его описание исследователем Трионом. Главное назначение кластерного анализа – разбиение множества исследуемых объектов и признаков на однородные в соответствующем понимании группы или кластеры.

Большое достоинство этого анализа в том, что он позволяет разделить объекты не по одному параметру, а целому набору признаков. Кроме того, кластерный анализ, в отличие от большинства математико-статистических методов, не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов, и позволяет рассматривать множество исходных данных практически

произвольной природы (URL: http://www.ami.nstu.ru/~vms/lecture/data_mining/kurs_klaster.htm).

В наших исследованиях мы столкнулись с проблемой объединения образцов в группы по хозяйственно-ценным признакам для создания конвейера продукции фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири. С этой целью мы провели иерархическую кластеризацию опытных 23 образцов фасоли овощной. Рассматриваемые образцы имеют разную ценность по элементам продуктивности и технологическим показателям зеленых бобов (вкусу, мясистости, волокну, толщине боба) (рисунки 3.8, 3.9).

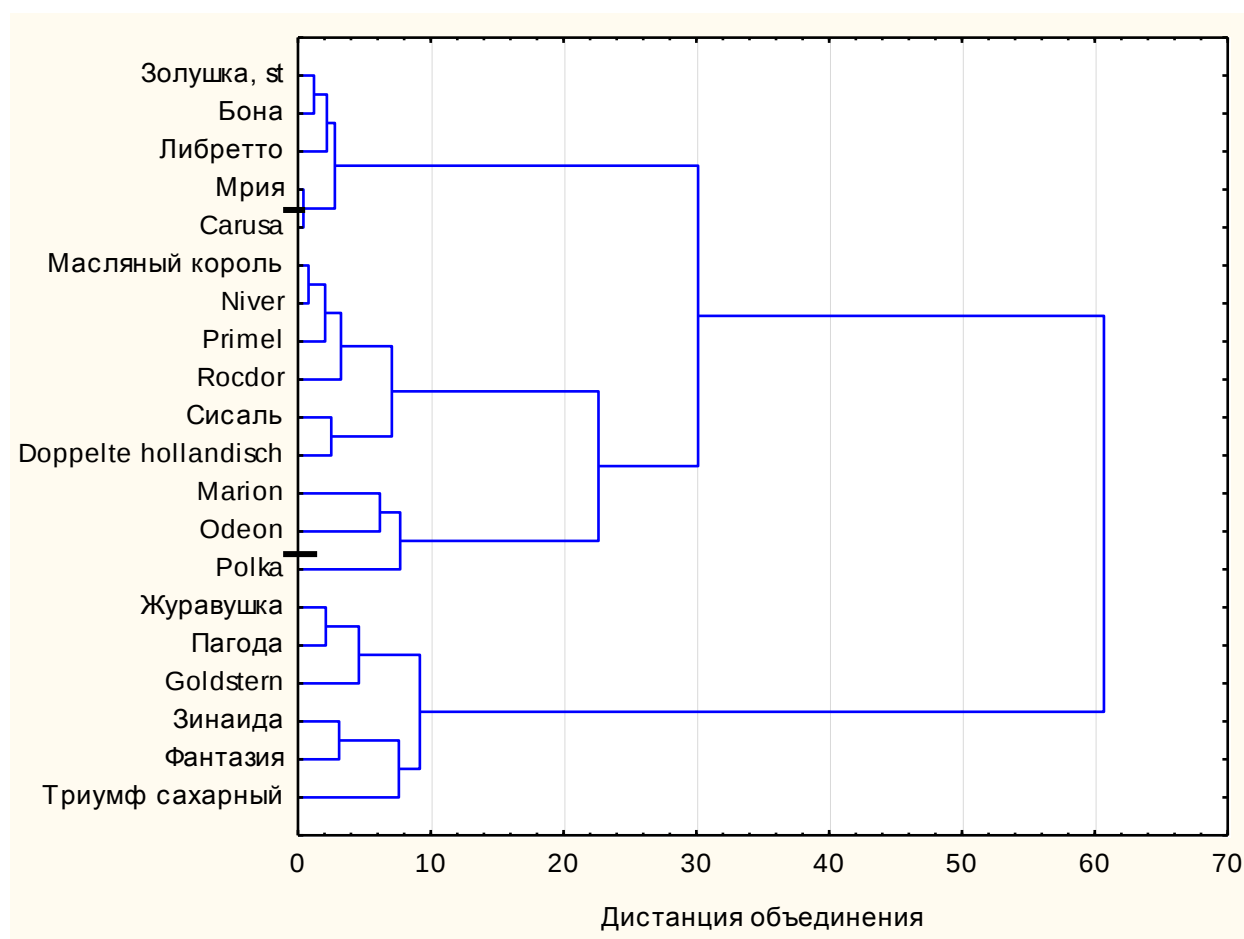


Рисунок 3.8 — Дендрограмма кластеризации образцов фасоли овощной среднеспелой группы по элементам продуктивности

Кластерный анализ образцов фасоли овощной среднеспелой группы по элементам продуктивности показал: при создании конвейерного производства необходимо уделять внимание образцам, относящимся ко второму кластеру. Это

Масляный король, Niver, Primel, Rocdor, Сисаль, Doppelte hollandische Prinzeb, Marion, Odeon, Polka. Образцы данного кластера сочетают максимальные показатели элементов продуктивности. А в первом и третьем кластере образцы уступают изучаемому признаку.

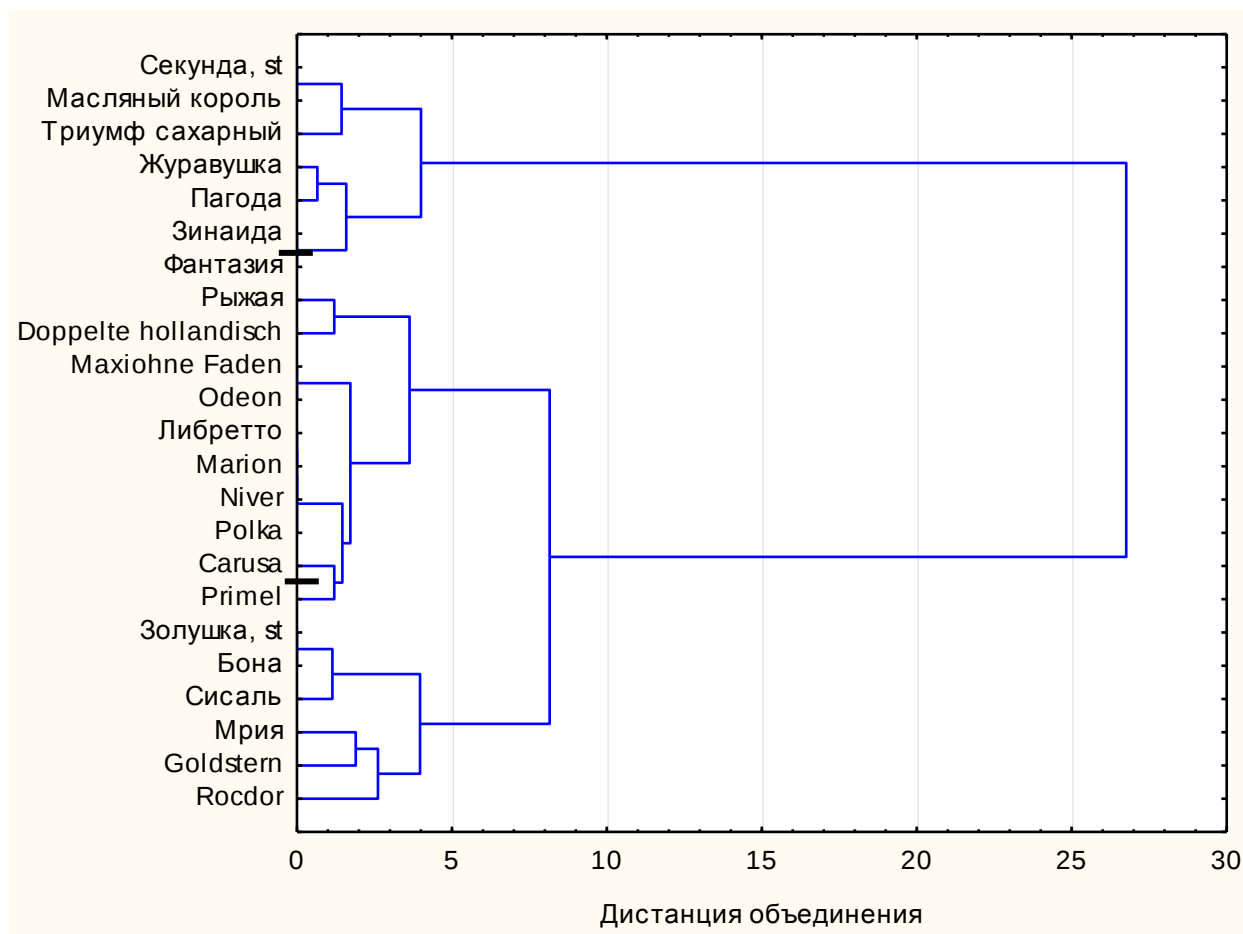


Рисунок 3.9 – Дендрограмма кластеризации образцов фасоли овощной по технологическим показателям зеленых бобов

По технологическим показателям зеленых бобов (мясистость, волокно, вкус, пергаментный слой, толщина боба) при статистической обработке данных коллекционных образцов фасоли овощной кластерным анализом установлено: в данной генеральной совокупности выделены два хорошо различимых кластера. Для образцов, выделенных в кластеры, характерен схожий набор признаков по технологичности зеленых бобов. Второй кластер объединил 10 образцов, сочетающих наилучшие признаки боба (вкус, отсутствие волокна в швах боба, мясистость, округлую форму), в сравнении с первым кластером. Это Рыжая,

Doppelte hollandische Prinzeb, Maxiohne Faden, Odeon, Либретто, Marion, Niver, Polka, Curusa, Primel.

На основе кластерного анализа при группировании коллекционных образцов фасоли овощной по признаку продуктивности (масса бобов с растения, масса боба, число бобов с растения) и технологичности (вкус, волокно, пергаментный слой, пригодность к консервированию, толщина боба) были отобраны группы высокоурожайных и высокотехнологичных, расположенных близко друг от друга на дендрограмме, перспективные для схемы создания зеленого конвейера: Niver, Primel, Marion, Odeon, Polka, Рыжая, Doppelte hollandische Prinzeb, Maxiohne Faden.

4 Разработка конвейерного поступления продукции фасоли овощной

Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*) как овощная культура приобрела широкую известность на всех континентах земного шара. Ценные пищевые качества в сочетании с возможностью разнообразной кулинарной обработки объясняют постоянно возрастающий к ней интерес (Казыдуб, 2013).

Учитывая полученные свойства фасоли овощной и отсутствие отечественного опыта ее выращивания и переработки, актуальна разработка научно обоснованных рекомендаций по организации промышленного производства сырья в нашей стране. Необходимо и позиционирование фасоли овощной как ценного белкового продукта, выращиваемого фермерами и в частном секторе в экологически чистых условиях (Деговцов, 2013).

Наши исследования посвящены разработке технологии конвейерного выращивания фасоли овощной. Для схемы производства зеленых бобов были выбраны несколько способов (рассадный, временных укрытий, открытого грунта), гарантирующих непрерывное поступление продукции фасоли овощной.

4.1 Сортовое изучение, глубина заделки, полевая всхожесть фасоли овощной для конвейерного производства зеленых бобов

Из изучаемой коллекции фасоли овощной для выращивания через рассаду нами были выделены образцы: раннеспелой группы – Секунда (st), Рыжая, Maxiohne Faden; среднеспелой – Золушка (st), Marion, Primel. Ниже приведена характеристика сортов, рекомендованных для изучения при выращивании в зеленом конвейере:

1. *Секунда (St)*. Селекция Северо-Кавказской опытной станции (СКОС). Предназначен для использования в кулинарии и консервной промышленности. Сорт раннеспелый, период от всходов до цветения – 29 дней, до технической спелости – 45 дней. Полный вегетационный период – 65-69 дней. Куст не полегающий, компактный, стебель зеленый, 25-35 см длины, ветвистость и облиственность средняя. Характер окраски цветка двухцветный: у паруса – белая, у крыльев – розовая. Бобы в технической спелости светло-зеленые, четковидные,

слабоизогнутые, в поперечном сечении округлые, без пергаментного слоя и волокна, 10-13 см длины, 0,9 см ширины, 0,9 см толщины. Высота прикрепления нижнего боба 7-13 см. Масса одного боба – 5,0-6,0 г. Урожайность зеленых бобов очень низкая – 1,0-1,1 кг/м². Семена серо-желтые, средние. Масса 1000 семян – 255-304 г. Очень сильно поражается бактериозом и вирусной мозаикой (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Сорт фасоли овощной Секунда

2. *Золушка (St)*. Происхождение ВНИИССОК, Москва. Раннеспелый сахарный сорт, до технической спелости бобов 51-55 суток. Растение кустовое, высотой 50-55 см. Бобы изогнутые, на поперечном сечении округлые, в технической спелости желтые, длиной 12-14 см, шириной – 0,5-0,6 см, без пергаментного слоя и волокна. На одном растении формируется 35-56 бобов, высота прикрепления нижних бобов – 15-18 см. Товарная урожайность бобов 17 т/га. Масса 100 бобов – 500-520 г, 1000 семян – 230-240 г. Семена белые, с сильным жилкованием. Урожай бобов – 1,7 кг/м². Рекомендуется для использования в кулинарии и для замораживания. Урожайность семян 2,0-2,5 т/га. Устойчивость к поражению вирусной мозаикой высокая, бактериозом поражается в слабой степени (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2 – Сорт фасоли овощной Золушка

3. *Maxiohne Faden* (Германия). Высокоурожайный сорт раннего срока созревания. Растение кустовое, невысокое до 40 см. С длинными круглыми стручками зеленого цвета, длиной 18-20 см. Вегетативный период от высева до созревания – 70-75 дней. Бобы растут поверх листьев, поэтому их легко собирать. Среднее по величине зерно коричневого цвета. Не имеет пергаментной пленки внутри. Обладает высокой устойчивостью против угловатой пятнистости фасоли (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3 – Сорт фасоли овощной Maxiohne Faden

4. *Рыжая*. Происхождение НИИ – Уфа. Относится к раннеспелой группе. Кустовой, овощной сорт фасоли с периодом до первого сбора 49-77 суток. Высота растения – 35-45 см. Бобы желтые, без пергаментного слоя и волокна, длиной 11,5-13 см. Семена белые. Для использования в домашней кулинарии, консервной промышленности (рисунок 4.4).



Рисунок 4.4 – Сорт фасоли овощной Рыжая

5. *Marion* (Германия). Относится к раннеспелой группе. Период от всходов до технической спелости бобов – 60 дней. Растение кустового типа, высокое, шаровидной формы. Бобы зеленые, прямые, округлые в поперечном разрезе, мясистые, без волокна, длиной 11-12 см, шириной до 8 мм. Кустовой, овощной сорт фасоли с периодом до первого сбора 48-75 суток. Высота растения – 30-40 см. Бобы от светло- до темно-зеленого цвета, без пергаментного слоя и волокна, длиной 13,5 см. Семена зеленовато-белые. Сорт выведен в Польше. Районирован в 1998 году по Центральному региону (рисунок 4.5).



Рисунок 4.5 – Сорт фасоли овощной Marion

6. *Primel* (Германия). Среднеспелый спаржевый кустовой сорт (Германия). Бобы зеленого цвета без волокон, округлые, длиной 12-15 см. Сорт устойчив к антракнозу. Имеют отличные вкусовые качества, отсутствует пергаментный слой и волокно. Сбор бобов проводят через каждые 5-6 дней. Используется в

кулинарии как деликатесный овощ. Культура теплолюбивая, при выращивании неприхотлива. Семена прорастают при температуре 8-10 °С (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6 – Сорт фасоли овощной Primel

Глубина заделки семян фасоли определяется биологией культуры. Фасоль выносит семядоли на поверхность почвы, на это необходимо обращать внимание, так как с большой глубины она не сможет взойти. В то же время посев на небольшую глубину не обеспечит семена достаточным количеством влаги для набухания.

В связи с этим мнения авторов о глубине посева фасоли расходятся. Одни считают, что семена культуры необходимо сеять на глубину 3-5 см, или на 6-7 см, другие – что необходимо обращать внимание на гранулометрический состав почвы и на тяжелых сеять на глубину 3-4 см, а на легких на 5-6 см (Чайковский, 2009).

В наших опытах при посеве фасоли овощной в горшочки наблюдалось загнивание семян при посеве на глубину больше двух сантиметров. Самая оптимальная глубина заделки в тепличных условиях – это 1-1,5 см с посевом выемчатой частью вниз, с последующим подсыпанием почвы в горшки.

Сохранность в наших опытах в теплице растений фасоли перед высадкой в открытый грунт составляла в зависимости от сорта от 75 до 85 % (рисунок 4.7).

В результате исследований роста и развития сортов фасоли овощной при посеве в открытый грунт с использованием укрывного материала полевая всхожесть семян составила от 95 до 98 %.



Рисунок 4.7 – 14-дневная рассада фасоли овощной (теплица ОмГАУ, 2009 г.)

В годы изучения у всех образцов фасоли отмечено максимальное количество взошедших растений в открытом грунте – при посеве в третьей декаде мая с 20 по 25 число (от 95 до 98 %). Также данный срок посева обеспечил более высокий процент выживаемости растений фасоли (от 93 до 99 %).

4.2 Выращивание фасоли овощной рассадным способом

Применение рассадного способа выращивания фасоли овощной позволит ускорить сроки плодоношения и поступления непрерывной, ранней, свежей овощной продукции длительное время. Кроме того, рассадная культура позволяет исключить неблагоприятные условия при ее более раннем возделывании в открытом грунте, также меньше повреждается корневая система и как следствие повышается выживаемость растений.

Большое значение в технологии выращивания рассады имеет правильный подбор субстратов. Он должен быть легким по механическому составу, рыхлым, не образующим корку, воздухо- и влагопроницаемым, обеспечивающим сохранность корней при выборке рассады, свободным от возбудителей болезней и вредителей, незасоренным, богатым органическими веществами и элементами минерального питания. Основные компоненты – торф, перегной, дерновая земля, опилки и минеральные удобрения. Лучшие из них – перегной и дерновая земля. Подготовленный грунт должен содержать органического вещества 20-30 %, иметь плотность 0,4-0,6 г/см³, общую пористость 60-70 %, влажность 50-60 %

наименьшую влагоемкость и содержать воздуха 20-25 %. При выращивании рассады фасоли овощной в теплице мы использовали почву: две части дерново-подзолистой почвы, одну часть перегноя и одну часть песка.

В опыте семена высевали в два срока – 20 и 30 апреля в пластмассовые стаканчики в четырехкратной повторности по 40 штук, с последующим подсыпанием почвы в горшки (рисунок 4.8). Горшочный способ экономически оправдан при подготовке рассады (в связи с плохой приживаемостью безгоршочной рассады).



Рисунок 4.8 - Посев семян фасоли овощной 20 апреля, 2009 г. (ОмГАУ)

В период роста рассады проводили умеренный полив, рыхление, подокучивание, прополку, а также проветривание теплицы. При выращивании овощной фасоли рассадным способом были трудности: низкие температуры в теплице (гниение семян в горшках после посева), сквозняки и переувлажнение горшков при поливе. Также недостатком рассадного выращивания является трудоемкость и потребность в защищенном грунте.

Особое внимание необходимо уделять технике закаливания рассады. Благоприятный микроклимат теплицы ослабляет сопротивляемость молодых растений к неблагоприятным условиям открытого грунта. Поэтому мы проводили закаливание: усиление вентиляции для снижения температуры и влажности воздуха до уровня открытого грунта, облучение растений прямыми солнечными лучами при раскрытии вентиляционных форточек. У закаленных растений лучшая скороспелость и урожайность.

Правильно выращенные и закаленные растения фасоли овощной должны быть интенсивно-зеленого цвета, компактные, хорошо облиственные, с хорошо развитой корневой системой, выровненные по размеру и массе.

Очень важно при высадке растений в поле максимально сохранить корневую систему и уберечь ее от высыхания. Для этого за один день и повторно за два часа рассаду обильно поливали. До ее высадки в открытый грунт проводили борьбу с сорняками: провоцировали их прорастание (прогрев почвы и поливы), а затем уничтожали при обработке почвы. Посадку рассады проводили в пасмурную погоду весь день, а в жаркую солнечную – только в утренние часы и после полудня (Казыдуб, Копылова, 2015).

В 2009 году первый сбор зеленых бобов фасоли овощной, выращенной рассадным способом, был проведен 18 июня, это позволило на 30 суток раньше получить зеленые бобы, чем с открытого грунта. Поступление в более ранний период продукции фасоли овощной для питания населения – актуальная проблема для Сибирского региона. Со второго срока посева первый урожай получен 19 июня.

Элементы продуктивности фасоли, полученной рассадным методом, за 2009 год представлены в таблице 4.1. Анализируя данные по урожайности бобов с одного растения, следует выделить сорт Primel при втором сроке посева. Масса зеленых бобов с растения составила 500 г. Во втором сроке посева урожайность была больше, чем с первого, так у сорта Рыжая масса бобов с растения была 340 г во втором сроке, а в первом – в два раза меньше (180 г). В раннеспелой группе превышение от сорта-стандарта Секунда по урожайности с растения составила от 62,4 до 231,3 г. В среднеспелой группе прибавка по урожайности с растения в сравнении с сортом-стандартом от 14,4 до 170,6 г.

Таблица 4.1 - Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2009 г.

Группа спелости	Сорт	Масса одного боба, г	Масса бобов с растения, г
Рассадный способ выращивания			
20-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда, st	5,4	118,1
	Рыжая	5,8	180,5
	Maxiohne Faden	5,9	298,4
НСР ₀₅		0,6	19,9
Среднеспелая	Золушка, st	4,9	156,3
	Marion	3,4	260,4
	Primel	6,8	301,2
НСР ₀₅		0,5	23,9
30-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда, st	4,8	121,3
	Рыжая	6,1	340,5
	Maxiohne Faden	5,3	352,6
НСР ₀₅		0,5	27,1
Среднеспелая	Золушка, st	6,6	329,0
	Marion	4,3	343,4
	Primel	7,9	499,6
НСР ₀₅		0,6	39,1

В 2010 году первый сбор бобов фасоли овощной, выращенной рассадным способом, проведен 19 июня, а со второго срока первый урожай получен 22 июня. Это на несколько суток позже, чем в 2009 г., что связано с климатическими условиями года. Из таблицы 4.2 видно: наибольшая масса зеленых бобов с растения 495 г отмечена у сорта Primel, также можно выделить из раннеспелой группы сорта: Рыжая (220 г, первый срок посева), Maxiohne Faden (324 г, второй срок посева). Превышение от сорта стандарта Золушка у среднеспелой группы колебалось от 80,6 до 324,7 г. У раннеспелой группы прибавка урожайности составила от 43,3 у сорта Рыжая до 195,5 г у Maxiohne Faden. По наибольшей массе одного боба с растения выделены сорта: Primel и Maxiohne Faden (7,9 г). Средняя масса зеленых бобов с растения в 2010 г., полученных при выращивании

рассадным способом, у сортов, находящихся на изучении, составила 275 г (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2010 г.

Группа спелости	Сорт	Масса одного боба, г	Масса бобов с растения, г
Рассадный способ выращивания			
20-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда, st	5,4	149,3
	Рыжая	6,5	220,3
	Maxiohne Faden	7,3	192,6
НСР ₀₅		0,6	18,7
Среднеспелая	Золушка, st	6	150,2
	Marion	4,4	230,8
	Primel	7,8	245,7
НСР ₀₅		0,6	20,9
30-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда, st	5,5	128,0
	Maxiohne Faden	7,8	323,9
	Рыжая	5,4	265,8
НСР ₀₅		0,6	23,9
Среднеспелая	Золушка, st	5,8	170,5
	Marion	3,6	290,6
	Primel	6,4	495,2
НСР ₀₅		0,5	31,9

В 2011 году при оптимальных климатических условиях, в сравнении с 2009 и 2010 г., первый сбор зеленых бобов проводили раньше на 2-5 суток. 15 июня при первом сроке посева, а при втором – 20 июня. Анализируя таблицу 4.3, следует отметить: при втором сроке посева масса боба у сортов Maxiohne Faden, Рыжая, Marion с одного растения варьировала от 322 до 415 г. У сорта Marion отмечена наименьшая масса одного боба 4,11 г с хорошей выровненностью и насыщенной зеленой окраской, это очень ценно для заморозки и переработки. Прибавка урожайности зеленых бобов с растения в сравнении с сортами-стандартами составила от 56,6 до 175,6 г.

Таблица 4.3 – Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2011 г.

Группа спелости	Сорт	Масса одного боба, г	Масса бобов с растения, г
Рассадный способ выращивания			
20-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда, st	6,12	230,3
	Рыжая	4,51	176,4
	Maxiohne Faden	6,13	202,1
НСР ₀₅		0,6	20,3
Среднеспелая	Золушка, st	5,6	180,1
	Marion	4,11	287,0
	Primel	9,22	301,5
НСР ₀₅		0,7	29,4
30-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда, st	7,62	240,2
	Maxiohne Faden	7,38	409,9
	Рыжая	5,72	415,8
НСР ₀₅		0,7	35,5
Среднеспелая	Золушка, st	5,7	184,7
	Marion	4,29	322,1
	Primel	8,29	241,3
НСР ₀₅		0,6	28,2

В 2012 году урожай зеленых бобов, выращенных рассадным способом, мы получили на 28 суток раньше, чем в открытом грунте (24 июня) (таблица 4.4). Но в сравнении с предыдущими годами первый сбор продукции фасоли овощной был получен на 9 суток позже, это связано с недостаточным увлажнением в период вегетации растений в открытом грунте. Из раннеспелой группы в первом сроке посева в 2012 году по массе бобов с растения выделен сорт Maxiohne Faden, который превысил стандарт на 52 г. Из среднеспелой группы по представленным признакам сорта Marion и Primel превосходили стандарт на 164 г. Кроме того, Primel во втором сроке посева показал наибольшую массу бобов с растения – 346 г.

Таблица 4.4 - Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2012 г.

Группа спелости	Сорт	Масса одного боба, г	Масса бобов с растения, г
Рассадный способ выращивания			
20-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда,st	4,9	194,6
	Рыжая	4,5	198,8
	Maxiohne Faden	5,4	246,3
НСР ₀₅		0,5	21,3
Среднеспелая	Золушка, st	3,9	114,5
	Marion	4,2	278,4
	Primel	7,2	277,0
НСР ₀₅		0,5	22,3
30-дневная рассада			
Раннеспелая	Секунда,st	5,4	149,6
	Рыжая	4,5	196,5
	Maxiohne Faden	6,4	197,8
НСР ₀₅		0,5	18,1
Среднеспелая	Золушка, st	5,8	200,3
	Mairon	3,5	254,4
	Primel	7,3	346,3
НСР ₀₅		0,6	26,7

Таким образом, при проведении нами опытов установлено, что продуктивность сортов фасоли овощной различалась в зависимости от сроков сева и условий года. Выращивание в южной лесостепи Западной Сибири сорта Maxiohne Faden 20- и 30-дневной рассадой обеспечивает прибавку урожайности 0,9 и 2,3 кг/м² по отношению к сорту-стандарту Секунда. У сорта Primel в среднеспелой группе при высадке 20- и 30-дневной рассады прибавки были получены на 2,3 и 2,6 кг/м² соответственно в сравнении с сортом-стандартом Золушка.

Проведенные нами исследования показали: сроки посева и возраст рассады влияют на величину урожайности и позволяют получить раннюю продукцию уже во второй декаде июня, т. е. на 7-10 суток раньше первого срока посева (в начале мая) семенами в открытый грунт.

Изучение особенностей выращивания горшочной рассады фасоли овощной с разным возрастом рассады (20 и 30 суток) позволило определить оптимальные сроки ее высадки в открытый грунт. Высадку растений фасоли проводили, когда температура почвы была выше 12 °С и угроза заморозков миновала (конец мая – начало июня).

Приживаемость рассады после высадки составляла 97-99 %, что обусловлено сохранением корневой системы после пересадки в открытый грунт. Лучше всего приживалась 20-дневная рассада. Это связано с тем, что площадь листовой поверхности 30-дневных растений намного больше, чем у сортов фасоли овощной с возрастом 20 суток, и корневая система не может обеспечить необходимым количеством влаги и питательных веществ.

Сорта фасоли, высеваемые в первый срок рассадным способом, необходимо выращивать в стеклянных или пленочных теплицах. Так как растения имеют короткий межфазный период от всходов до завязывания первых бобов (35-40 суток). При высадке в открытый грунт у растений опадает первая завязь и первые мелкие бобы. Объясняется это сильным восприятием данных сортов к перепадам температур в открытом грунте.

Подводя итог полученных по всем годам данных следует выделить сорта для выращивания рассадным способом – это Maxiohne Faden и Primel, их семена при посеве в горшки не гнили и отличались быстрым начальным ростом. Стабильность и высокая урожайность выделенных сортов – от 350 до 420 г с растения, а также высокое качество боба подтверждает: их можно рекомендовать при выращивании рассадным способом, для создания зеленого конвейера в регионе.

4.3 Выращивание фасоли овощной с использованием временных укрытий

В наших опытах один из способов получения раннего урожая фасоли овощной был с применением временных укрытий. Для этого использовали малогабаритное сооружение, устанавливаемое на ровной поверхности с применением нетканого материала.

В качестве нетканого материала мы использовали агротекс, изготовленный по технологии спанбонд и содержащий УФ-стабилизатор, который позволяет увеличивать срок службы материала до нескольких сельскохозяйственных сезонов. Агротекс имеет пористую структуру, что обуславливает уникальные свойства: материал пропускает воду и не нарушает воздухообмен, при этом ограждает укрытые растения от резких колебаний температур, в отличие от полиэтиленовых пленок (URL: <http://agrotex.gexa.ru/>). Входящий в состав специальный стабилизатор ультрафиолетовых излучений обеспечивает хорошую освещенность растений, а также создает благоприятный микроклимат для возделывания фасоли овощной.

В качестве каркаса применяли проволоочные дуги толщиной 5-6 мм, длиной 1,6-2 м. Устанавливали их на расстоянии 1,0-1,2 м, заглубляя концы на 15-20 см в почву.

Посадка проводилась под агротекс в три срока (7, 14, 21 мая) по 10 растений в трехкратной повторности (рисунок 4.9).



Рисунок 4.9 – Временные укрытия при выращивании фасоли овощной. Опытное поле ОмГАУ, 2009 г.

В 2009 году первый сбор бобов фасоли овощной в открытом грунте проводили 17 июля, а с сортов, выращенных под временным укрытием – 31 июня, продукция была получена на 17 суток раньше. Сбор зеленых бобов со второго и третьего сроков проведен 4 и 15 июля. По массе зеленых бобов с растения выделены сорта *Maxiohne Faden* и *Primel*, в среднем их вес составил 292 г. Из раннеспелой группы третьего срока посева по массе бобов с растения – сорт

Рыжая (379,3 г). Максимальная масса бобов с растения отмечена у сорта Primel – 499 г зеленых бобов. Минимальная масса выделена у сорта Marion и колебалась в пределах четырех граммов. Урожайность зеленых бобов фасоли, полученной через рассаду, в среднем за 2009 год с растения составила 243 г (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2009 г.

Группа спелости	Сорт	Масса боба, г	Масса бобов с растения, г
Временные укрытия			
1-й срок посева (07.05)			
Раннеспелая	Секунда, st	4,3	118,3
	Рыжая	5,6	173,5
	Maxiohne Faden	5,1	181,6
НСР ₀₅		0,5	15,78
Среднеспелая	Золушка, st	5,1	150,7
	Marion	4,1	183,8
	Primel	6,5	263,9
НСР ₀₅		0,5	19,9
2-й срок посева (14.05)			
Раннеспелая	Секунда, st	5,1	186,5
	Рыжая	5,3	210,6
	Maxiohne Faden	5,9	230,4
НСР ₀₅		0,5	20,9
Среднеспелая	Золушка, st	5,2	203,3
	Marion	3,8	236,4
	Primel	5,4	256,8
НСР ₀₅		0,5	23,2
3-й срок посева (21.05)			
Раннеспелая	Секунда, st	5,4	121,3
	Рыжая	6,1	379,3
	Maxiohne Faden	5,5	320,5
НСР ₀₅		0,6	27,4
Среднеспелая	Золушка, st	6,8	306,4
	Marion	4,1	353,4
	Primel	7,2	499,0
НСР ₀₅		0,6	38,6

В 2010 году первый сбор зеленых бобов фасоли овощной, посеянных под временное укрытие 7 мая, получен 4 июля. Первый сбор со второго и третьего срока посева – 12 и 17 июля соответственно. В таблице 4.6 представлены элементы продуктивности сортов фасоли овощной, выращенных под временными

укрытиями. У сорта Primel наблюдалась наибольшая урожайность бобов с растения – 448 г, превышая стандарт на 304,7 г. Также из первого срока при выращивании растений фасоли овощной во временных укрытиях можно выделить сорта: Рыжая (383 г) и Maxiohne Faden (290 г), что превышает сорт-стандарт Секунду на 90 г. По массе одного боба большим весом отличились сорта: Primel и Maxiohne Faden – в среднем около 8 г.

Таблица 4.6 – Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2010 г.

Группа спелости	Сорт	Масса боба, г	Масса бобов с растения, г
Временные укрытия			
1-й срок посева (07.05)			
Раннеспелая	Секунда, st	6,9	236,2
	Рыжая	6,2	383,4
	Maxiohne Faden	9,3	290,1
НСР ₀₅		0,7	30,3
Среднеспелая	Золушка, st	5,3	286,3
	Marion	4,5	290,8
	Primel	9,0	448,0
НСР ₀₅		0,6	34,2
2-й срок посева (14.05)			
Раннеспелая	Секунда, st	6,0	175,4
	Рыжая	4,3	207,6
	Maxiohne Faden	7,5	267,3
НСР ₀₅		0,6	21,7
Среднеспелая	Золушка, st	5,7	194,4
	Marion	3,7	286,3
	Primel	7,7	280,4
НСР ₀₅		0,6	25,4
3-й срок посева (21.05)			
Раннеспелая	Секунда, st	6,6	130,1
	Рыжая	5,5	218,4
	Maxiohne Faden	6,0	222,9
НСР ₀₅		0,6	19,0
Среднеспелая	Золушка, st	7,5	120,4
	Marion	4,0	255,2
	Primel	6,0	425,1
НСР ₀₅		0,6	26,7

В 2011 году первый сбор зеленых бобов проведен 24 июня – раньше на 26 дней чем в открытом грунте (таблица 4.7). По результатам изучения массы бобов с одного растения в третьем сроке из раннеспелой группы выделены Maxiohne

Faden – 479 г и Primel – 499 г. Прибавка по этим сортам в сравнении со стандартами составила 198,8 и 357,7 г соответственно. Наименьшая масса боба – у Marion – 4,1 г, также сорт отличился высокой товарностью и выровненностью бобов.

Таблица 4.7 – Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2011 г.

Группа спелости	Сорт	Масса боба, г	Масса бобов с растения, г
Временные укрытия			
1-й срок посева (07.05)			
Раннеспелая	Секунда,st	6,1	220,2
	Рыжая	5,3	229,5
	Maxiohne Faden	6,1	231,6
НСР ₀₅		0,6	22,7
Среднеспелая	Золушка, st	6,0	280,1
	Marion	5,7	310,7
	Primel	5,0	320,6
НСР ₀₅		0,6	30,4
2-й срок посева (14.05)			
Раннеспелая	Секунда,st	5,9	186,2
	Рыжая	5,3	210,4
	Maxiohne Faden	5,9	230,9
НСР ₀₅		0,6	20,9
Среднеспелая	Золушка, st	5,2	203,7
	Marion	4,7	220,7
	Primel	5,1	256,9
НСР ₀₅		0,5	22,7
3-й срок посева (21.05)			
Раннеспелая	Секунда,st	6,1	121,3
	Рыжая	5,5	320,1
	Maxiohne Faden	6,1	479,0
НСР ₀₅		0,6	30,7
Среднеспелая	Золушка, st	6,2	296,4
	Marion	4,1	303,3
	Primel	6,9	499,4
НСР ₀₅		0,6	39,8

В 2012 году первый сбор зеленых бобов был на 16 дней раньше, чем в открытом грунте (6 июля) (таблица 4.8). Следует отметить, в 2012 году масса

зеленых бобов с растения у сорта Primel была наибольшей за годы изучения и составила от 240 до 373 г. Прибавка урожайности зеленых бобов с растения к стандарту – 231,1 г. У сорта Marion масса одного боба – 4 г, при этом он уступал по урожайности сорту Primel.

Таблица 4.8 – Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания, 2012 г.

Группа спелости	Сорт	Масса боба, г	Масса бобов с растения, г
Временные укрытия			
1-й срок посева (07.05)			
Раннеспелая	Секунда,st	5,5	200,2
	Рыжая	4,9	285,2
	Maxiohne Faden	5,5	230,8
НСР ₀₅		0,5	23,9
Среднеспелая	Золушка, st	6,5	169,5
	Marion	3,8	226,8
	Primel	7,8	373,4
НСР ₀₅		0,6	25,7
2-й срок посева (14.05)			
Раннеспелая	Секунда,st	5,4	125,4
	Рыжая	3,4	206,6
	Maxiohne Faden	5,3	260,4
НСР ₀₅		0,5	19,7
Среднеспелая	Золушка, st	4,0	153,7
	Marion	4,0	207,6
	Primel	6,4	240,3
НСР ₀₅		0,5	20,1
3-й срок посева (21.05)			
Раннеспелая	Секунда,st	5,3	110,9
	Рыжая	4,6	194,4
	Maxiohne Faden	3,6	342,0
НСР ₀₅		0,5	21,6
Среднеспелая	Золушка, st	3,5	140,4
	Marion	4,0	211,7
	Primel	7,4	259,3
НСР ₀₅		0,5	20,4

Таким образом, ожидаемый эффект сокращения вегетационного периода при укрытии агротексом был достигнут. Период от всходов до технической

спелости составил от 40 до 41 суток, тогда как в открытом грунте – от 45 до 47 суток. Выращивание фасоли овощной под временными укрытиями оказало влияние на повышение урожайности. В зависимости от условий года прибавки достигали от 13 до 49 %.

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы: временные укрытия создают благоприятный, искусственный микроклимат и это способствует получению ранней и внесезонной овощной продукции с высокой товарностью от 80 до 87 %. При сроках посева 7 и 21 мая масса зеленых бобов с растения превышала (при сроке 14 мая) вес до 200 г. Продукцию зеленых бобов получаем раньше на 20 суток, чем с открытого грунта, и позже на 12 суток, чем при рассадном способе выращивания.

4.4 Выращивание фасоли овощной посевом семян в открытый грунт

К посеву в открытый грунт приступали, когда температура почвы на глубине 10 см была не ниже 12 °С. В условиях южной лесостепи Западной Сибири это срок 20-25 мая. В случае поздних весенних заморозков срок посева может быть отодвинут до 28-30 мая. При более позднем посеве семян фасоли овощной урожайность и товарность зеленых бобов снижается (Казыдуб, 2013).

При посеве семян фасоли в холодную почву снижалась их всхожесть, они загнивали при набухании и в фазе проростков, период посев – всходы увеличивался. При посеве семян в прогретую почву такой опасности не было.

В наших опытах посев в открытый грунт проводили 20 мая по 30 растений в четырехкратной повторности.

Уход за посевами фасоли состоял в систематическом рыхлении междурядий, прополке и подокучивании растений.

Уборку овощной фасоли на зеленые бобы начинали через 8-12 суток после образования завязей, когда боб сочный, створки мясистые, а семена достигают величины пшеничного зерна. Бобы в этом состоянии спелости хрупкие, легко разламываются.

Сборы зеленых бобов повторяли периодически через 5-6 суток в утренние часы, так как в жаркое время бобы быстро вянут, теряют товарный вид и качество.

В южной лесостепи Западной Сибири удастся провести от четырех до восьми сборов фасоли в зависимости от сорта и климатических условий года. Наибольший урожай бобов получали при втором и третьем сборах, наименьший – при последних сборах (Казыдуб, 2013).

В таблице 4.9 представлены элементы продуктивности фасоли овощной, выращенной в открытом грунте в 2009-2012 гг.

Таблица 4.9 – Элементы продуктивности фасоли в зависимости от способа выращивания

Группа спелости	Сорт	Масса боба, г				Масса бобов с растения, г			
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Открытый грунт									
Раннеспелая	Секунда, st	4,1	4,0	5,2	5,0	120,6	111,9	210,2	143,4
	Рыжая	5,4	5,3	4,9	4,7	200,3	195,4	290,4	223,2
	Maxiohne Faden	5,7	5,7	5,5	5,3	247,1	236,8	300,2	247,1
НСР ₀₅		0,4	0,4	0,5	0,5	18,9	18,1	26,7	14,3
Среднеспелая	Золушка, st	5,0	5,1	5,6	5,3	171,2	153,2	300,4	162,2
	Marion	3,9	3,8	4	4,2	345,1	248,5	380,9	238,4
	Primel	6,0	5,6	6,2	6	372,1	298,5	390,1	294,5
НСР ₀₅		0,5	0,5	0,5	0,6	29,6	23,3	35,7	29,5

Анализируя результаты признака массы бобов с растения в 2009 году, отметим, у среднеспелой группы они составили 345 г и 372 г у сортов Marion и Primel соответственно, что превысило сорт-стандарт на 200 г. Наименьшая масса боба – у Marion и Секунда (от 3,9 до 4,1 г). В 2010 году по массе бобов с растения все изучаемые сорта превысили стандарт. Данный показатель варьировал от 84 до 150 г. Наименьшую массу бобов с растения показал раннеспелый сорт Рыжая (200,3 г), из среднеспелой группы – Marion (345 г). Наибольшая масса бобов с

растения у сорта Primel – 300 г, что превышает сорт стандарт в два раза. Необходимо отметить, что метеоусловия 2011 года были благоприятными для выращивания в открытом грунте фасоли овощной в южной лесостепи Западной Сибири. Это подтверждает показатель продуктивности культуры, масса бобов с растения варьировала от 290 до 390 г, что выше на 260 г, чем в 2010 году. По 2012 год можно констатировать: сбор зеленых бобов с одного растения варьировал от 220 до 285 г, это выше сортов стандартов на 76,2-132,3 г. Наибольшая масса одного боба наблюдалась у сортов Primel, Maxiohne Faden и варьировала от 5,3 до 6,0 г.

Изучение сортов при выращивании в открытом грунте в условиях южной лесостепи Западной Сибири позволило нам выделить сорта с высоким качеством боба и стабильной урожайностью для использования их при создании зеленого конвейера: Primel, Marion с массой бобов с растения от 238 до 390 г. Кроме того, выделенные сорта имели высокую товарность зеленых бобов от 85 до 90 %.

4.5 Устойчивость фасоли овощной к антракнозу в зависимости от способа выращивания

Нашими исследованиями установлено, что в южной лесостепи Западной Сибири самым вредоносным и опасным заболеванием является антракноз, особенно агрессивно он проявляется в дождливые годы.

Поражения образцов в период с 2009 по 2012 г. и отдельно по методам выращивания (рассадный способ, временные укрытия, открытый грунт) приведены в таблицах 4.10-4.12.

Таблица 4.10 – Устойчивость фасоли овощной к антракнозу при выращивании рассадным способом, баллы

Группа спелости	Сорт	Пораженность				
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее
Раннеспелая	Секунда, st	4	3	3	3	3
	Рыжая	3	2	3	3	3
	Maxiohne Faden	3	2	3	2	3
Среднеспелая	Золушка, st	3	3	3	3	3
	Marion	2	1	1	1	1
	Primel	2	1	2	1	2

По результатам исследований отмечено фасоль, выращенная рассадным способом, поражается сильнее антракнозом, чем при других способах. Наибольшее поражение болезнью отмечено в 2009 году, что связано с большим количеством выпавших норм осадков в период вегетации, превышены средние многолетние данные в два раза. Следует выделить наиболее устойчивый сорт к болезни – Marion: поражение в зависимости от погодных условий года возделывания варьировало от 1 до 2 баллов, тогда как у сортов Рыжая, Maxiohne Faden показатель пораженности 3 балла отмечен в годы с избыточным увлажнением.

Таблица 4.11 – Устойчивость фасоли овощной к антракнозу при использовании временных укрытий, баллы

Группа спелости	Сорт	Пораженность				
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее
Раннеспелая	Секунда, st	4	2	3	2	3
	Рыжая	2	2	2	2	2
	Maxiohne Faden	2	1	1	1	1
Среднеспелая	Золушка, st	3	2	2	2	2
	Marion	1	0	0	0	0
	Primel	1	0	1	0	1

Анализируя данные по выращиванию фасоли овощной под временными укрытиями за 2009-2012 гг., можно сделать вывод, что растения в меньшей степени были поражены антракнозом – от 10 до 50 % по сравнению с рассадным способом выращивания, они были более окрепшими и сильными. Сорта при

втором сроке посева меньше поражались антракнозом, в сравнении с первым и третьим сроком. Из раннеспелой группы за годы изучения выделен сорт Maxiohne Faden, наиболее устойчивый к болезни, из среднеспелой группы – сорт Marion. Их поражение в зависимости от года изменялось от 0 до 2 баллов (до 25 %).

Таблица 4.12 – Устойчивость фасоли овощной к антракнозу при выращивании в открытом грунте, баллы

Группа спелости	Сорт	Пораженность				
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее
Раннеспелая	Секунда, st	4	3	4	3	4
	Рыжая	3	2	2	2	2
	Maxiohne Faden	3	1	2	1	2
Среднеспелая	Золушка, st	3	2	3	2	3
	Marion	2	1	1	0	1
	Primel	2	1	1	0	1

Анализируя результаты, представленные в таблице 4.12, отметим, в годы испытаний поражение антракнозом сортов при выращивании их в открытом грунте было средним в сравнении с другими сроками посева, варьируя в зависимости от сорта от 10 до 75 %. Наибольшую устойчивость к заболеванию показали при выращивании разными способами среднеспелые сорта. Из раннеспелой группы можно выделить Maxiohne Faden – наиболее устойчивый сорт, у среднеспелой – Marion, Primel.

Погодные условия в годы проведения наших исследований были различны, что помогло выявить наиболее устойчивые сорта к антракнозу. Выпавшая норма осадков в 2009 и 2011 гг. была выше средних многолетних данных, что повлияло на поражение болезнью. Наиболее поражаемым оказался сорт Рыжая, при всех способах посева он показал самый большой балл. Меньше всех поражался Primel и наиболее устойчивым оказался сорт Marion. Данные показатели следует учитывать при разработке и создании зеленого конвейера в регионе.

4.6 Использование кластерного анализа для отбора образцов при создании конвейерного производства

В своей работе при создании зеленого конвейера фасоли овощной разными способами выращивания мы столкнулись с большим объемом материала по целому набору разных по природе признаков, которые необходимо было систематизировать для выделения комплекса признаков с целью возделывания. Нами был выбран кластерный анализ, наиболее ярко отражающий черты многомерного анализа в классификации. В опытах мы провели этот анализ, что позволило разделить объекты не по одному параметру, а по целому набору признаков.

После статистической обработки данных сортов фасоли овощной, выращиваемой через рассаду, установлено: в данной генеральной совокупности выделяются два хорошо различимых кластера. Для наглядной иллюстрации результатов кластеризации представлены дендрограммы (древовидная диаграмма), на которых графически изображена иерархическая структура при разном способе выращивания фасоли овощной (рисунок 4.10, 4.11, 4.12). Для сортов, выделенных в кластеры, характерен схожий набор признаков внутри группы и достоверные различия с другими кластерами.

При выращивании сортов фасоли овощной рассадным способом выделены две хорошо различимые группы, вторая из которых подтверждает наши выводы о большей эффективности посева семян в горшки вторым сроком, по сравнению с первым. Сорта второй группы выделяются высокой продуктивностью зеленых бобов.

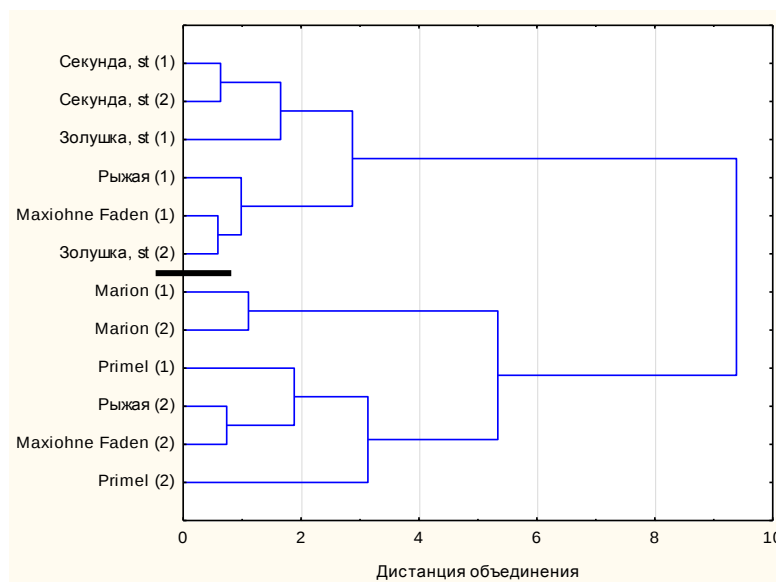


Рисунок 4.10 – Дендрограмма кластеризации сортов фасоли овощной при выращивании рассадным способом

Кластерный анализ сортов фасоли овощной при выращивании с использованием временных укрытий показал, что при выборе сортов и сроков посева необходимо уделять внимания растениям, которые входят в четвертый кластер. Marion – с хорошим качеством боба и высокой продуктивностью во всех сроках посева; Primel – при первом и третьем сроках.

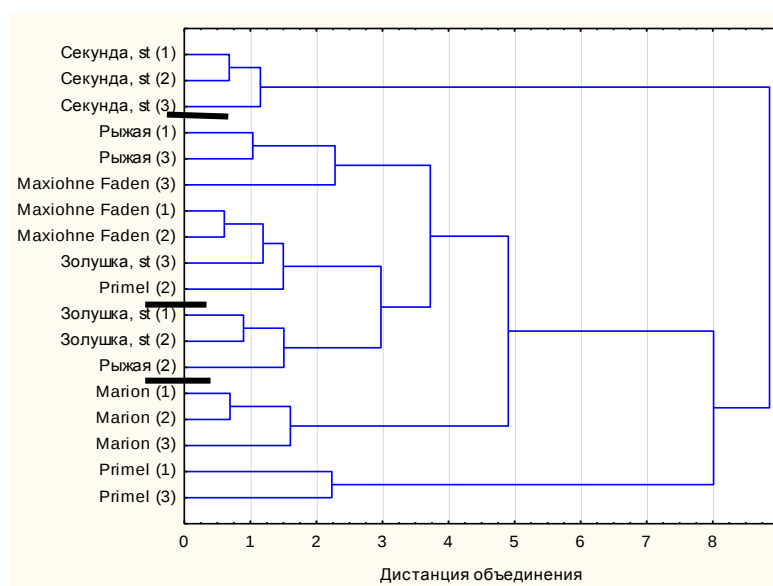


Рисунок 4.11 – Дендрограмма кластеризации сортов фасоли овощной при использовании временных укрытий

При проведении кластерного анализа выращивания фасоли овощной в открытом грунте необходимо большое внимание уделять сортам, относящимся ко второму кластеру. У Marion, Primel, входящих в эту группу, наилучшие показатели для отбора при использовании в зеленом конвейере (рисунок 4.12).

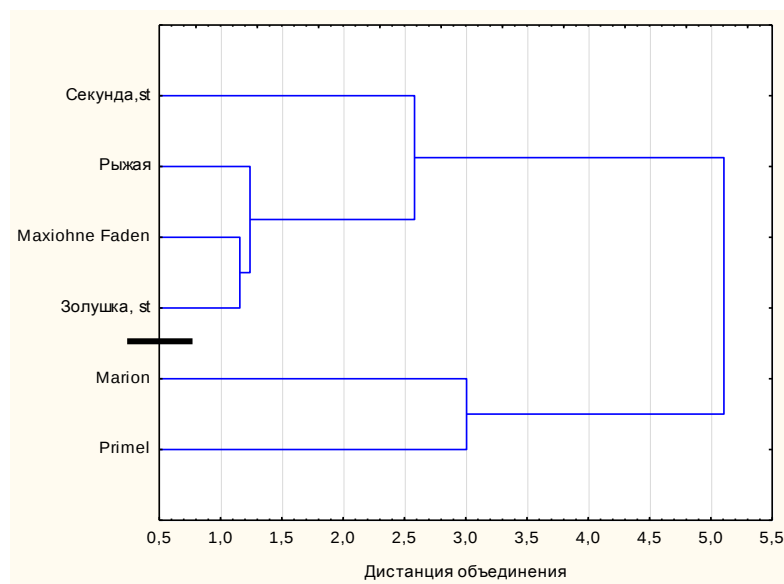


Рисунок 4.12 – Дендрограмма кластеризации сортов фасоли овощной при выращивании в открытом грунте

Таким образом, с использованием метода статистического многофакторного анализа проведена более корректная группировка коллекционных образцов и выделены сорта Maxiohne Faden и Primel – перспективные для вовлечения при создании зеленого конвейера бобов в регионе.

4.7 Разработка конвейерного поступления зеленых бобов фасоли овощной в летне-осенний период в условиях южной лесостепи Западной Сибири

Для получения ранней продукции в открытом грунте мы в своих опытах применяли рассадный способ выращивания фасоли, позволяющий начать сбор зеленых бобов (лопатки) на две недели раньше, чем при грунтовом посеве. Это важно при создании зеленого конвейера поступления ранней свежей продукции для населения региона (Гайлитис, 1988; Пантиелев, 1987, 1989).

Когда минует опасность заморозков и устанавливается теплая погода (в конце мая - начале июня в зависимости от года), рассаду высаживали в открытый грунт по общепринятой методике.

Для оценки урожайности образцов фасоли овощной в наших исследованиях мы изучали признак товарности бобов, который характеризует выход товарных бобов от общей урожайности с учетом площади и является важным компонентом продуктивности, дополняющим достоинство сорта, так как высокая продуктивность не всегда сочетается с высокой товарностью. Как показывают данные за 2009-2012 гг., товарность варьировала от 65 до 89 %. В наших исследованиях высокая товарность зеленых бобов наблюдалась при выращивании под временными укрытиями (до 89 %), а при выращивании растений через рассаду товарность варьировала от 65 до 82 %. Из раннеспелых сортов по высокой товарности можно выделить сорт *Maxiohne Faden*. В нашем опыте по всем способам выращивания товарность сорта составляла от 73 до 80 %. Из среднеспелой группы выделен сорт *Primel*, в среднем по всем методам получения зеленых бобов товарность была 85 %, это выше стандарта на 8 % (таблица 4.13)

Таблица 4.13 – Товарность зеленых бобов фасоли овощной в зависимости от способа выращивания, 2009-2012 гг., %

Группа спелости	Сорт	Рассада	Временные укрытия	Открытый грунт
Раннеспелая	Секунда, st	65	68	67
	Рыжая	72	74	72
	Maxiohne Faden	73	79	76
НСР ₀₅		7,0	7,4	7,2
Среднеспелая	Золушка, st	74	83	75
	Marion	80	87	81
	Primel	82	89	84
НСР ₀₅		7,9	8,6	8,0

Зеленый конвейер, система планомерного производства зеленой продукции для употребления в свежем виде и для перерабатывающей промышленности. В результате проведенных исследований при наиболее благоприятном гидротермическом обеспечении был получен урожай фасоли овощной раньше на

30 суток – рассадным способом, на 14 – с использованием временных укрытий, чем при посеве семян в открытый грунт. Выращивание растений фасоли через рассаду ведет к увеличению количества сборов и урожайности зеленых бобов, а также раннему поступлению продукции. Тем самым увеличивается период использования ценного продукта культуры населением. В таблице 4.14 представлено поступление свежей продукции (зеленых бобов) при разных методах выращивания по годам исследования.

Таблица 4.14 – Сроки поступления зеленых бобов фасоли овощной при разных способах и сроках посева

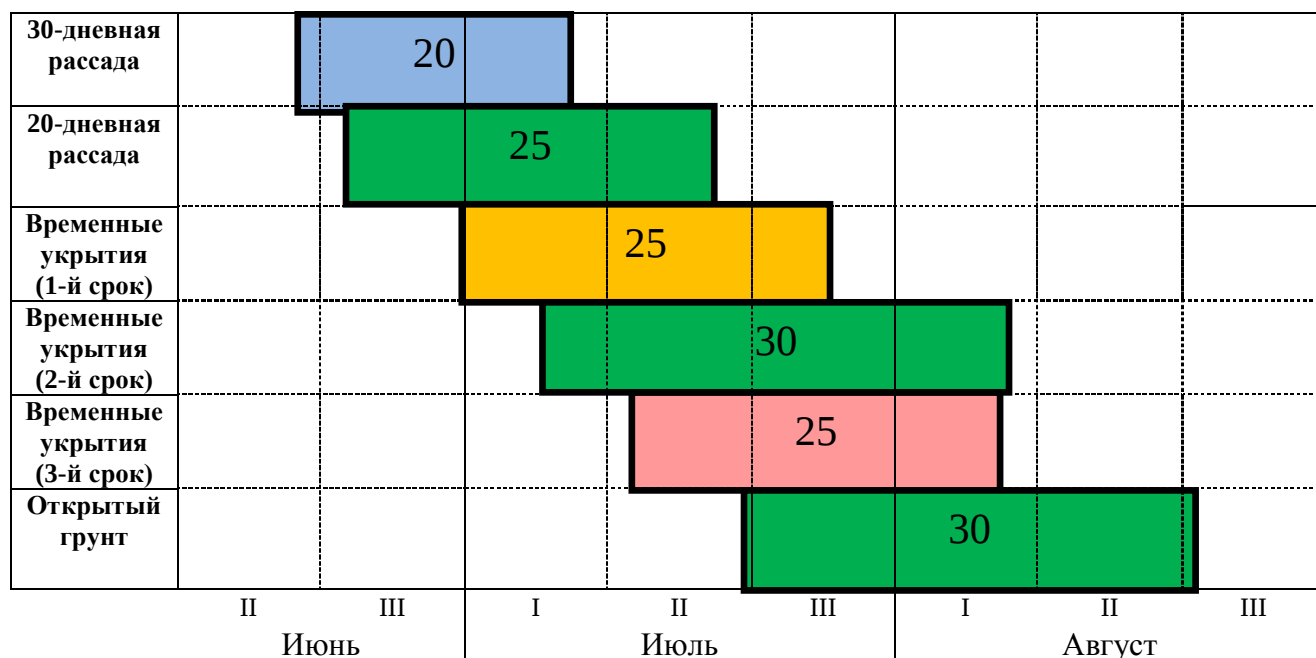
Способ выращивания	Сроки посева	Дата посева	Дата первого сбора			
			2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Рассадный	1	20.04	18.06	20.06	15.06	24.06
	2	30.04	19.06	22.06	20.06	29.06
Временные укрытия	1	07.05	31.06	04.07	24.06	06.07
	2	14.05	04.07	12.07	28.06	10.07
	3	21.05	15.07	17.07	05.07	13.07
Открытый грунт	1	20.05	17.07	20.07	17.07	22.07

Наибольшее количество сборов и урожайность наблюдались при выращивании фасоли овощной через рассаду. Из-за продления вегетационного периода, следовательно, увеличения количества сборов, урожайность фасоли при выращивании через рассаду была выше, чем с открытого грунта и с использованием временных укрытий. В среднем за четыре года проведения опытов следует сделать вывод: наибольшая урожайность зеленых бобов фасоли овощной составила от 3,5 до 5,0 кг/м². Наибольшую массу бобов с растения получили при использовании временного укрытия в 2010 году (6,2 кг/м²). Подводя итог по урожайности, следует выделить из раннеспелой группы сорт *Maxiohne Faden* – от 3,6 до 5,2 кг/м² и из среднеспелой сорт *Primel* – от 4,7 до 6,4 кг/м². Прибавка к стандарту составила от 0,7 до 3,3 кг/м² зеленых бобов (таблица 4.15).

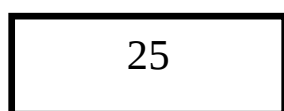
Таблица 4.15 – Урожайность фасоли овощной при разных способах выращивания, кг/м²

Группа спелости	Сорт	Способы выращивания		
		рассадный	временные укрытия	открытый грунт
2009 год				
Раннеспелая	Секунда, st	1,9	2,3	1,9
	Рыжая	4,2	3,8	3,2
	Maxiohne Faden	5,2	4,2	4,0
Среднеспелая	Золушка, st	3,9	3,5	2,7
	Marion	4,8	4,1	5,5
	Primel	6,4	5,4	6,0
Среднее		4,4	3,9	3,9
2010 год				
Раннеспелая	Секунда (St)	2,2	2,9	1,8
	Рыжая	4,4	4,3	3,1
	Maxiohne Faden	3,7	4,2	3,8
Среднеспелая	Золушка, st	2,6	3,2	2,5
	Marion	4,2	4,4	4,0
	Primel	5,9	6,2	4,8
Среднее		3,8	4,2	3,3
2011 год				
Раннеспелая	Секунда, st	3,8	2,8	3,4
	Рыжая	4,9	4,1	4,6
	Maxiohne Faden	4,7	5,0	4,8
Среднеспелая	Золушка, st	3,0	4,2	4,8
	Marion	4,9	4,3	6,1
	Primel	4,3	5,7	6,2
Среднее		4,3	4,3	5,0
2012 год				
Раннеспелая	Секунда, st	2,8	2,3	2,3
	Рыжая	3,2	3,7	3,6
	Maxiohne Faden	3,6	4,4	4,0
Среднеспелая	Золушка, st	2,5	2,5	2,6
	Marion	4,3	3,4	3,8
	Primel	5,0	4,7	4,7
Среднее		3,5	3,5	3,5

На основании проведенных опытов 2009-2012 гг. установлены периоды сбора зеленых бобов фасоли овощной всех сроков посева и способов выращивания в течение всего периода (рисунок 4.13).



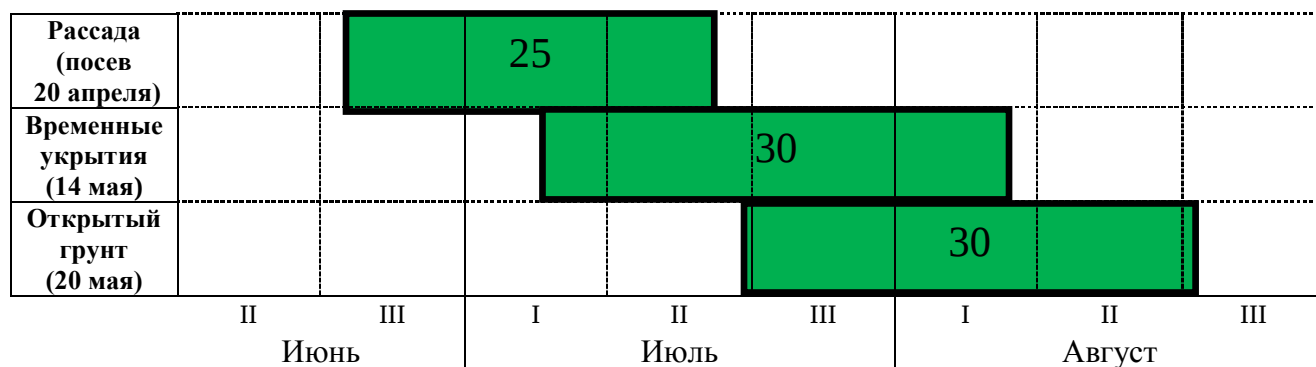
Условные обозначения:



- Продолжительность сбора зеленых бобов, количество
суток

Рисунок 4.13 – Конвейер поступления продукции фасоли овощной, 2009-2012 гг.

С учетом определения по каждому способу посева начала и завершения плодоношения были подобраны более подходящие сроки для включения их в систему конвейерного производства. Таким образом, в результате разработки поступления зеленых бобов фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири возможно обеспечение населения свежей продукцией с 16 июня по 23 августа. Это позволит использовать в рационе свежие зеленые бобы длительное время и обеспечит полноценное питание для ряда слоев населения региона (рисунок 4.14).



Условные обозначения:



- Оптимальные способы и сроки выращивания для конвейерного производства фасоли овощной



- Продолжительность сбора зеленых бобов, количество суток

Рисунок 4.14 – Конвейерное поступление продукции фасоли овощной в оптимальные сроки при различных способах посева, 2009-2012 гг.

Для обеспечения конвейерного поступления свежей продукции фасоли овощной, рекомендуем посев семян в горшочки для выращивания рассады – 30 апреля; с использованием нетканого укрывного материала агротекс – 14 мая; в открытый грунт – 20 мая. Также мы выделили образцы для включения их в систему производства зеленых бобов из раннеспелой группы: Maxiohne Faden; среднеспелой: Primel.

Работа на этом не останавливается, магистранты и аспиранты продолжают совершенствование создания конвейера зеленых бобов для перерабатывающей промышленности региона. Представленные результаты актуальны при реализации программы импортозамещения в Российской Федерации.

5 Экономическая эффективность выращивания фасоли овощной с использованием различных способов

Основной продукт фасоли овощного назначения – зеленые бобы – не транспортабельный и дорогой. В Россию его поставляют в замороженном виде из Польши. В связи с систематическим изменением цен на растительное сырье не представляется возможным, применяя современные экономические методы, дать объективную оценку эффективности возделывания той или иной культуры, использования того или иного технологического приема. Для повышения производства фасоли овощной важно выделить основополагающие элементы: селекцию и семеноводство данной культуры, производство и переработку. Элементы объединяет, прежде всего, общая технологическая схема реализации качественных характеристик тех или иных образцов фасоли с учетом целевого использования и высокого экономического эффекта (Казыдуб, 2013).

Россия с 7 августа 2014 года ввела эмбарго на целый ряд продовольствия из ЕС, США, Австралии и Норвегии. «Россия вводит полный запрет на поставки говядины, свинины, плодово-овощной продукции, то есть овощей и фруктов, мяса птицы, рыбы, сыров, молока и молочных продуктов», – заявил премьер-министр России Дмитрий Медведев. В постановлении правительства дана расшифровка вошедших в эмбарго овощей: картофель (здесь и далее – свежий или охлажденный); томаты; лук репчатый, лук шалот, чеснок, лук-порей и прочие луковичные овощи; капуста кочанная, цветная, кольраби, листовая и аналогичные овощи из рода Brassica (брокколи, кале и проч.); салат-латук и цикорий; морковь, репа, свекла, козлородник, сельдерей корневой, редис и аналогичные корнеплоды, огурцы и корнишоны, бобовые овощи (горох, фасоль и проч.); овощи прочие (спаржа, баклажаны, грибы и трюфели, перец стручковый, шпинат и др.); овощи замороженные; овощи консервированные; овощи сушеные, целые, нарезанные, измельченные или в виде порошка, но не подвергнутые дальнейшей обработке; овощи бобовые сушеные, лущеные, очищенные от семенной кожуры или неочищенные, колотые или неколотые; маниок, маранта, салеп, земляная груша (топинамбур), сладкий картофель (батат) и аналогичные корнеплоды и

клубнеплоды; сердцевина саговой пальмы (URL: <http://kremlin.ru/news/46404>).

Поэтому на данный момент в России очень актуально решение проблемы получения ранних бобов фасоли овощной для поступления на рынок и для консервной промышленности. В нашу страну фасоль поступала из Польши в виде замороженной и консервированной продукции, поэтому необходимо импортозамещение.

Экономическая эффективность – результат производственной деятельности, выражаемый в виде соотношения между итогами хозяйственной деятельности и затратами ресурсов. При современной многоукладности сельского хозяйства экономическая оценка новых селекционных сортов и получения высокоурожайных сортовых семян достаточно сложна.

Для оценки экономических показателей деятельности предприятия мы используем такие показатели, как себестоимость продукции, рентабельность производства и затраты труда.

Стоимость продукции, а также ее себестоимость – взаимосвязанные категории, так как в основе их лежит труд, затраченный на производство продукции. Себестоимость представляет денежное выражение затрат предприятия на израсходованные средства производства и оплаты труда. Экономическую эффективность агропромышленного производства характеризует рентабельность – это экономическая категория, выражающая доходность предприятия или отрасли в целом (Казыдуб, Романова, 2013).

Чтобы рассчитать затраты труда и материально-денежные затраты была составлена технологическая карта. Для расчетов использовались фактически сложившиеся в 2014 году цены на средства производства и продукцию. Повышение экономической эффективности отрасли растениеводства – одна из важнейших задач сельского хозяйства. В большей мере эта задача решается путем внедрения в производство новых высокопродуктивных сортов, устойчивых к вредителям и болезням, приспособленных к климату зоны и пригодных для механизированного возделывания.

Для расчета экономической эффективности конвейерного получения продукции фасоли овощной были использованы разные способы выращивания: рассадный, временных укрытий, открытый грунт. А также сорт Primel, который можно рекомендовать для производства, так как он имеет кустовую форму, высокую урожайность, пригоден к консервированию и замораживанию, с высоким прикреплением боба, что дает возможность собирать урожай механизировано.

Результаты расчетов экономической эффективности представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Экономическая эффективность выращивания фасоли овощной (сорт Primel), 2014 г.

Показатель	Способ выращивания		
	открытый грунт (контроль)	рассадный	временные укрытия
Урожайность, т/га	4,7	5,1	5,8
Материально-денежные затраты на 1 га, тыс. руб.	70,0	104,6	96,9
Себестоимость за 1 т/тыс. руб.	14,9	20,5	16,7
Цена реализации 1 т, тыс. руб.	27,0	39,0	32,0
Стоимость товарной продукции, тыс. руб./т	126,9	198,9	185,6
Чистый доход, тыс. руб.	56,9	94,4	88,7
Уровень рентабельности, %.	81,2	90,2	91,6

На цену реализации фасоли овощной оказывает влияние срок получения продукции. Так, при выращивании рассадным способом и с использованием временных укрытий первый сбор бобов происходит в июне, в это время она наиболее конкурентоспособна, поэтому ее стоимость увеличивается. Цена реализации увеличилась на 31 % для рассадного способа выращивания и на 16 % для временных укрытий. В структуре себестоимости основные затраты занимают стоимость семян; затраты на амортизацию, текущий ремонт и горюче-смазочные

материалы. Данный показатель сорта Primel варьировал от 14,9 до 20,5 тыс. руб./т.

Чистый доход от продукции сорта Primel составил 94,4 тыс. руб., выращенной рассадным способом, что выше на 37,5 тыс. руб по сравнению со способом открытого грунта. Как видно из таблицы 5.1, чистый доход превысил контрольный уровень на 39 % при рассадном способе выращивания и на 36 % при использовании временных укрытий. Непосредственное влияние на это оказали два фактора: цена реализации и урожайность. Урожайность при рассадном способе выращивания составляет 5,1 т/га, что на 8 % выше, чем при выращивании в открытом грунте, а при выращивании с использованием временных укрытий выше уже на 19 % и составляет 5,8 т/га. Несмотря на возросшие материально-денежные затраты при рассадном способе выращивания на 32 %, а при использовании временных укрытий на 28 %, уровень рентабельности повысился на 10 % при выращивании рассадным способом и на 11 % при выращивании с использованием временных укрытий. Результаты исследования свидетельствуют о выгодном конвейерном производстве продукции фасоли овощной в южной лесостепи Западной Сибири.

Возделывание овощной фасоли для конвейерного получения продукции в Омской области возможно, экономически выгодно и рентабельно, как посевом в открытый грунт, используя укрывной материал, так и рассадным способом. Применение рассадного метода для фасоли овощной позволяет ускорить сроки плодоношения растений, увеличить урожайность сортов с продолжительным периодом вегетации, уменьшить расход семян. Большой объем производства рассады позволяет применять промышленную технологию, обеспечивающую гарантированное качество рассады при наименьших затратах труда и материальных средств.

Внедрение выделенного сорта и применение конвейерного способа выращивания позволит получать раннюю продукцию фасоли овощной, тем самым обеспечивать регион качественным и высокобелковым продуктом.

Заключение

1. Проведена комплексная оценка образцов фасоли овощной по признакам:
 - скороспелости: Рыжая, Maxiohne Faden, Журавушка, Сисаль, Marion, Niver, Polka, Primel;
 - числу бобов с растения: Рыжая, Maxiohne Faden, Либретто, Marion, Primel, Polka;
 - массе бобов с растения: Рыжая, Maxiohne Faden, Мрия, Carusa, Marion, Odeon, Primel;
 - урожайности зеленых бобов: Рыжая, Maxiohne Faden, Marion, Odeon, Polka, Primel;
 - высокому содержанию в зеленых бобах белка: Maxiohne Faden, Мрия, Primel, Carusa; микроэлементов: железа - Marion, цинк - Секунда, Сисаль и Marion;
 - устойчивости к поражению болезнями (антракноз): Рыжая, Maxiohne Faden, Бона, Либретто, Сисаль, Carusa, Marion, Niver, Odeon, Polka, Primel, Rocdor;
 - технологичности и качеству бобов: Рыжая, Maxiohne Faden, Либретто, Marion, Niver, Polka, Primel.
2. Кластерный анализ коллекционных образцов фасоли овощной позволил выделить группу сортов, превосходящих по оптимальному набору хозяйственно-ценных признаков: Niver, Primel, Marion, Odeon, Polka, Рыжая, Doppelte hollandische Prinzeb, Maxiohne Faden, что позволило рекомендовать их для конвейерного производства зеленых бобов.
3. Для конвейерного поступления продукции фасоли овощной установлены оптимальные сроки посева при разных способах выращивания: рассадным способом: 30 апреля; под временными укрытиями: 14 мая; в открытом грунте: 20 мая.
4. В условиях южной лесостепи Западной Сибири возможно организовать конвейер сырья фасоли овощной на переработку в течение 60 суток.
5. Рентабельность при выращивании фасоли овощной (сорт Primel) с использованием различных способов для создания зеленого конвейера продукции

составила: при рассадном способе – 90,2 %; временных укрытиях – 91,6 %; открытом грунте – 81,2 %. Чистый доход в зависимости от способа выращивания варьировался от 56,9 до 94,4 тыс. руб. с одного гектара.

Рекомендации по практическому использованию результатов

Для обеспечения населения региона ранней овощной продукцией (зеленые бобы) фасоли овощной в летне-осенний период необходимо использовать систему конвейерного производства. Для его организации следует использовать различные способы выращивания: рассадный, временных укрытий и открытого грунта. Необходимо учитывать морфологические признаки сортов фасоли овощной для возделывания их в системе зеленого конвейера конвейерного производства: детерминантный характер роста; кустовой и прямостоячий тип куста; среднюю облиственность растений; свойства боба: округлый, без пергаментного слоя и волокна, с интенсивной окраской.

Семена фасоли овощной при рассадном способе выращивания следует высевать в горшки на глубину 1-1,5 см выемчатой частью вниз.

Оптимальные сроки посева семян для организации конвейерного получения продукции (зеленые бобы) в нашем регионе: 30 апреля – при рассадном способе выращивания; 14 мая – с использованием временных укрытий и 20 мая – в открытый грунт. Такие сроки и способы посева позволят ускорить и получить свежие бобы фасоли овощной на 1 месяц раньше.

Для выращивания в южной лесостепи Западной Сибири для конвейерного поступления продукции зеленых бобов рекомендуем сорта фасоли овощной: раннеспелой группы – *Maxiohne Faden*; среднеспелой – *Primel*.

Библиографический список

1. Агromетeорoлогичecкий бюллeтeнь. – Омск: ГУ Омский ЦГМС-Р, 2006. – № 7. – 15 с.; № 8. – 15 с.; № 9. – 18 с.; № 10. – 15 с.; № 11. – 15 с.; № 12. – 21 с.; № 13. – 15 с.; № 14. – 18 с.; № 15. – 19 с.; № 16. – 15 с.; № 17. – 15 с.; № 18. – 18 с.
2. Агromетeорoлогичecкий бюллeтeнь. – Омск: ГУ Омский ЦГМС-Р, 2007. – № 7. – 17 с.; № 8. – 17 с.; № 9. – 19 с.; № 10. – 17 с.; № 11. – 16 с.; № 12. – 22 с.; № 13. – 18 с.; № 14. – 19 с.; № 15. – 20 с.; № 16. – 20 с.; № 17. – 18 с.; № 18. – 21 с.
3. Агromетeорoлогичecкий бюллeтeнь. – Омск: ГУ Омский ЦГМС-Р, 2008. – № 7. – 17 с.; № 8. – 17 с.; № 9. – 20 с.; № 10. – 17 с.; № 11. – 17 с.; № 12. – 23 с.; № 13. – 18 с.; № 14. – 18 с.; № 15. – 21 с.; № 16. – 15 с.; № 17. – 15 с.; № 18. – 18 с.
4. Агromетeорoлогичecкий бюллeтeнь. – Омск: ГУ Омский ЦГМС-Р, 2009. – № 7. – 17 с.; № 8. – 17 с.; № 9. – 20 с.; № 10. – 18 с.; № 11. – 19 с.; № 12. – 20 с.; № 13. – 18 с.; № 14. – 20 с.; № 15. – 21 с.; № 16. – 17 с.; № 17. – 17 с.; № 18. – 20 с.
5. Агromетeорoлогичecкий бюллeтeнь. – Омск: ГУ Омский ЦГМС-Р, 2010. – № 7. – 17 с.; № 8. – 17 с.; № 9. – 20 с.; № 10. – 18 с.; № 11. – 21 с.; № 12. – 21 с.; № 13. – 17 с.; № 14. – 20 с.; № 15. – 20 с.; № 16. – 17 с.; № 17. – 17 с.; № 18. – 21 с.
6. Агromетeорoлогичecкий бюллeтeнь. – Омск: ГУ Омский ЦГМС-Р, 2011. – № 7. – 17 с.; № 8. – 17 с.; № 9. – 20 с.; № 10. – 18 с.; № 11. – 18 с.; № 12. – 24 с.; № 13. – 18 с.; № 14. – 20 с.; № 15. – 21 с.; № 16. – 19 с.; № 17. – 19 с.; № 18. – 22 с.
7. Агromетeорoлогичecкий бюллeтeнь. – Омск: ГУ Омский ЦГМС-Р, 2012. – № 7. – 17 с.; № 8. – 18 с.; № 9. – 21 с.; № 10. – 17 с.; № 11. – 18 с.; № 12. – 21 с.; № 13. – 18 с.; № 14. – 18 с.; № 15. – 21 с.; № 16. – 18 с.; № 17. – 17 с.; № 18. – 21 с.

8. Агротехнические указания по выращиванию рассады и овощей под светопрозрачными пленками. – М. : Сельхозиздат, 1959.
9. Андреев Ю.М. Овощеводство / Ю. В. Андреев. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 256 с.
10. Андрейченко О.Г. Российский рынок замороженных и консервированных овощей и фруктов / О.Г. Андрейченко // Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. – 2014. – № 3. – С. 26-28.
11. Бадина Г.В. Овощная фасоль / Г.В. Бадина. – Л.: Лениздат, 1961. – 28 с.
12. Бадина Г.В. Возделывание бобовых культур и погода / Г. В. Бадина. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 244 с.
13. Белик В.Ф. Овощные культуры и технология их возделывания / В.Ф. Белик, В.Е. Советкина. – М. : Агропромиздат, 1991. – 480 с.
14. Бондаренко Г.Л. Выращивание зеленых культур при низкой освещенности / Г.Л. Бондаренко, Л.В. Тихомирова // Науч.-техн. бюл. / Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства. – Киев, 1981. – № 15. – С. 26-29.
15. Болотских А.С. Энциклопедия овощевода / А.С. Болотских. – Харьков, 2005. – 799 с.
16. Боос Г.В. Овощные культуры в закрытом грунте / Г.В. Боос. – Л.: Колос, 1968. – 271 с.
17. Борисова Р.Л. Зеленые культуры в пленочных теплицах Крыма / Р.Л. Борисова, Н.Е. Чаговец // Науч. тр. УСХА. – Ульяновск, 1979. – С 23-27.
18. Боброва Р.А. Овощные и бобовые культуры / Р.А. Боброва. – Алма-Ата : Кайнар, 1986. – 180 с.
19. Бочаров В.Н. Как получить урожай ранних томатов /В.Н. Бочаров, Г.А. Филатов, Н.Н. Киселева // Картофель и овощи. – 2011. – № 8 – С. 9-10.
20. Брызгалов В.А. Овощеводство защищенного грунта / В.А. Брызгалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1995. – 343 с.
21. Буданова В.И. Овощные бобовые культуры / В.И. Буданова. – Л.: Сельхозгиз, 1958. –87 с.

22. Буравцева Т.В. Оценка клубенькообразующей способности образцов фасоли / Т.В. Буравцева // Бюл. Всесоюз. ин-т растениеводства. – М., 1991. – Вып. 213. – С. 52-56.
23. Буруль Д.В. Зеленые в несезонное время / Д.В. Буруль, В. Н. Орел // Картофель и овощи. – 1989. – № 4. – С. 40-41.
24. Вавилов Н.И. Мексика и Центральная Америка как основной центр происхождения культурных растений Нового Света / Н.И. Вавилов // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – М., 1931. – Т. 26, вып. 3. – С. 135-199.
25. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости / Н. И. Вавилов. – Л.: Наука, 1987. – 256 с.
26. Ведров Н.Г. Селекция и семеноводство полевых культур : учеб. пособие / Н.Г. Ведров. – Красноярск: КГАУ, 2008. – 300 с.
27. Власова Л.Н. Агротехника овощной фасоли в условиях Московской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л.Н. Власова. – М., 1955. – 14 с.
28. Вредители фасоли [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://miragro.com/vrediteli-fasoli.html>
29. Выращивание зернобобовых культур на промышленной основе / Д. Эберт [и др.]; пер. с нем. В.И. Пономарева. – М.: Колос, 1981. – 160 с.
30. Выющиеся растения для живой изгороди [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://aquagroup.ru/articles/vyushchiesya-rasteniya-dlya-zhivoy-izgorodi.html>
31. Гайлитис М.Л. Зеленые овощи - круглый год / М.Л. Гайлитис // Картофель и овощи. – 1988. – № 6. – С. 41-43.
32. Гамзиков Г.П. Сравнительная оценка азотфиксирующего потенциала у зернобобовых культур / Г.П. Гамзиков, П.Р. Шотт // Материалы научных чтений, посвящ. закладке первых полевых опытов И.И. Жилинским. – Новосибирск, 1997. – 40 с.
33. Гаранько И.Б. Выращивание рассады овощных культур / И.Б. Гаранько, З.Д. Ярцева.- Л.: Колос, 1972. – 72 с.

34. Голбан Н.М. Фасоль / Н.М. Голбан // Зернобобовые культуры. – Кишинев, 1982. – С. 52-82.
35. Голбан Н.М. Селекция фасоли на пригодность к механизированной уборке и высокую продуктивность / Н.М. Голбан, А.Н. Рассохина // Науч.-техн. бюл. / Всерос. науч.-исслед. ин-т зернобобовых и круп. культур. – Орел, 1996. – С. 85-87.
36. Гордеев В.М. Мульчирование зеленых культур в рядках при посеве / В.М. Гордеев, Т. Ильиных // Овощеводство и плодоводство. – Пермь, 1982. – С. 38-42.
37. ГОСТ 52477-2005. Консервы, маринады овощные. – М.: Стандартинформ, 2007. – 16 с.
38. ГОСТ 15979-70. Фасоль стручковая консервированная. – М.: Стандартинформ, 2008. – 5с.
39. ГОСТ 54695-2011. Фасоль овощная свежая. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 10 с.
40. Градобоев Н.Д. Почвы Омской области / Н.Д. Градобоев, В.М. Прудникова, И.С. Сметанин. – Омск, 1960. – 374 с.
41. Дворникова З.В. Бобовые овощные культуры / З.В. Дворникова. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 38 с.
42. Деговцов В.Е. Обоснование выбора сорта фасоли овощной для разработки конвейера сырья на переработку в условиях юго-запада центрально-черноземной зоны : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09, 06.01.05 / Деговцов Вячеслав Евгеньевич. – М., 2013. – 16 с.
43. Декапрелевич Л.Л. Фасоль / Л.Л. Декапрелевич. – М.: Колос, 1965. – 95 с.
44. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами стат. обработки результатов исслед.) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 335 с.
45. Долгих С.Т. Приемы выращивания овощных бобовых культур / С.Т. Долгих. - М. : Сельхозиздат, 1962. – 14 с.

46. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
47. Дымова Р.С. Влияние способов укрытия зеленых культур на их продуктивность / Р.С. Дымова // Овощеводство. – 1987. – Вып. 7. – С. 52-58.
48. Евтушенко М.В. Овощные горох и фасоль / М.В. Евтушенко. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 63 с.
49. Живая изгородь [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://mainstro.ru/articles/intr/land/naych/naych_631.html.
50. Задачи кластеризации в Data Mining [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://www.ami.nstu.ru/~vms/lecture/data_mining/kurs_klaster.htm.
51. Защищенный грунт [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://zelenplaneta.ru/221-zashhishhenyj-grunt.html>.
52. Иванов Н.Р. Зерновые бобовые культуры / Н.Р. Иванов. – М., Сельхозиздат, 1953. – 353 с.
53. Иванов Н.Р. Фасоль / Н.Р. Иванов. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 280 с.
54. Иванова Т.Л. Овощеводство Западной Сибири (защищенный грунт) : учеб. пособие / Т.Л. Иванова, Р.Н. Сумин, Н.П. Чмут. – Омск : [б. и.], 1978. – 93 с.
55. Иванова Т.Л. Овощеводство в Западной Сибири : учеб. пособие / Т.Л. Иванова, Р.Н. Сумин, Н.П. Чмут. – Омск : [б. и.], 1982. – 75 с.
56. Итоги и перспективы селекции фасоли в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н.Г. Казыдуб [и др.] // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2014. – № 2 (122). – С. 9-15.
57. Казыдуб Н.Г. Качество и продуктивность зеленых бобов фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н.Г. Казыдуб, Т.В. Маракаева, М.А. Копылова // Актуальные проблемы земледелия и растениеводства : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Алматы, 2011. – С. 103-105.
58. Казыдуб Н.Г. Конвейер фасоли/ Н.Г. Казыдуб, М.А. Копылова // Картофель и овощи – М., 2015. - № 4. – С. 16-18

59. Казыдуб Н.Г. Особенности возделывания овощной фасоли рассадной культуры / Н.Г. Казыдуб, В.М. Казыдуб, М.А. Копылова // Вавиловские чтения-2006: материалы конф., посвящ. 119-й годовщине со дня рождения акад. Николая Ивановича Вавилова. – Саратов, 2006. – С. 14-16.

60. Казыдуб Н.Г. Продуктивность и качество фасоли овощной в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н.Г. Казыдуб, В.М. Казыдуб, А.П. Клинг // Селекция и семеноводство овощных культур : сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. – М., 2009. – С. 76-79.

61. Казыдуб Н.Г. Селекция и семеноводство фасоли в южной лесостепи Западной Сибири : автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук : 06.01.05 / Н.Г. Казыдуб. – Тюмень, 2013. – 32 с.

62. Казыдуб Н.Г. Сортоизучение коллекции овощной фасоли в условиях южной лесостепи Омской области / Н.Г. Казыдуб, А.П. Клинг // Сибирская деревня: история, современное состояние, перспективы развития : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (27–28 марта 2008 г.). – Омск, 2008. – С. 222-226.

63. Казыдуб Н.Г. Сортоизучение коллекции овощной фасоли в условиях южной лесостепи Омской области / Н.Г. Казыдуб, А.П. Клинг, В.М. Казыдуб // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур: материалы докл., сообщ.: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (4 – 6 авг. 2008 г.). – М., 2008. – Т. 1, – С. 277-282.

64. Казыдуб Н.Г. Сроки сева и продолжительность выращивания рассады сортов фасоли овощной для конвейерного получения продукции [Электронный ресурс] / Н.Г. Казыдуб, М.А. Копылова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/121>.

65. Казыдуб Н.Г. Экономическое обоснование создания сортов фасоли для южной лесостепи Западной Сибири / Н.Г. Казыдуб, Н.П. Романова // Ом. науч. вестн. – Омск, 2013. – Т. 2. – С. 18-20.

66. Как вырастить фасоль [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://www.supersadovnik.ru/article_plant.aspx?id=1000581.

67. Калорийность. Зеленая стручковая фасоль замороженная. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://health-diet.ru/base_of_food/sostav/21493.php.
68. Каплина Г.Т. Рассадные овощные культуры в Южном Казахстане / Г.Т. Каплина. – Алма-Ата: Кайнар, 1976. – 188 с.
69. Каплина Г.Т. Рассадные овощные культуры и особенности их возделывания в Южном Казахстане : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Г.Т. Каплина. – Ташкент, 1972. – 51 с.
70. Касторонова М.Г. Агротехника возделывания овощной фасоли в условиях Тюменской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.06 / М.Г. Касторонова. – Тюмень, 2007. – 18 с.
71. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 788. Фасоль овощная (характеристика кустовых образцов, перспективных для выращивания в орошаемых условиях Арханской области) / Всерос. ин-т растениеводства. – СПб., 2008. – 39 с.
72. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 7772. Фасоль овощная (Кустовые сорта, их морфологические и хозяйственно-ценные признаки) / Всерос. Ин-т растениеводства. – СПб., 2006. – 54 с.
73. Клинг А.П. Оценка коллекционных образцов фасоли овощной (*Phaseolus vulgaris* L.) и создание исходного материала для ее селекции в южной лесостепи Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.П. Клинг. – Омск, 2011. – 16 с.
74. Кононков П. Зеленые культуры в теплицах / П. Кононков, В. Медведев // Приусадеб. Хоз-во. – 1993. – Т. 1. – С. 29-30.
75. Конструкции пленочных укрытий [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.olegmoskalev.ru/agro/teplica/6.html>.
76. Котов В.П. Овощеводство открытого грунта: учеб. пособие / В.П. Котов. – СПб.: Проспект науки, 2012. – 360 с.
77. Коцарева Н.В. Изучение потенциальных возможностей выращивания семян фасоли овощной в условиях юго-запада центрально-черноземного региона /

Н.В. Коцарева. – Белгород, 2012. – Т. 19. – С. 64-68.

78. Кунавин Г.А. Применение регуляторов роста при выращивании овощных культур / Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, М.В. Губанов // Юбилейные чтения : сб. статей всероссийской научно-практической конференции. – Екатеринбург: Уральская ГСХА, 2009. – С. 72-76.

79. Курлович Б.С. Генофонд и селекция зерновых бобовых культур (люпин, вика, соя, фасоль) / Б.С. Курлович, С.И. Репа. – СПб.: ВИР, 1998. – 438 с.

80. Лагутина Л.В. Селекционная ценность овощных сортов фасоли в Западной предгорной зоне Северного Кавказа : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Лидия Васильевна Лагутина. – Л., 1985. – 18 с.

81. Лежанкина З.С. Конвейер зеленых культур / З.С. Лежанкина. – М.: Моск. рабочий, 1964. – 72 с.

82. Лекарственные свойства сельскохозяйственных растений / под ред. М.И. Борисова. – Минск: Ураджай, 1974. – 336 с.

83. Литвинов С.С. Овощеводство России и его научное обеспечение / С.С. Литвинов // Картофель и овощи. – 2013. – № 10. – С. 2-5.

84. Литвинов С.С. Овощеводство России и его научное обеспечение [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://su0.ru/R8Hk>.

85. Лубинин В.Ф. Выращивание рассады овощных культур в Восточной Сибири / В.Ф. Лубинин. – Иркутск : Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1988. – 100 с.

86. Международный классификатор СЭВ культурных видов рода *Phaseolus L.* / сост. В. Буданова [и др.]. – Л.: ВИР, 1985. – 45 с.

87. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Овощные, бахчевые культуры, картофель и кормовые корнеплоды. – М.: Колос, 1975. – Вып.4. – 263 с.

88. Методика определения экономической эффективности научных достижений в селекции и семеноводстве овощных культур / В.И. Старцев [и др.]; Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. – М.: ВНИИССОК, 2011. – 46 с.

89. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. Белика В.Ф. / В.Ф. Белик, Г.Л. Бондаренко. – М., НИИОХ – УкрНИИОБ, 1979. – 210 с.
90. Методические указания по применению классификатора рода *Phaseolus* L. (фасоль). – Л.: ВИР, 1980 – 21 с.
91. Минюк П.М. Фасоль / П.М. Минюк. – Минск: Ураджай, 1991. – 92 с.
92. Мищенко Л.Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование / Л.Н. Мищенко. – Омск, 1991. – 73 с.
93. Мищенко Л.Н. Земельные ресурсы Омской области и охрана почв / Л.Н. Мищенко. – Омск, 1988. – 20 с.
94. Нейман И.Д. Овощеводство в Омской области: учеб. пособие / И.Д. Нейман, Н.П. Чмут. – Омск: ОмГАУ, 2005. – 196 с.
95. Новое в овощеводстве защищенного грунта. – М.: Моск. рабочий, 1986. – 213 с.
96. Обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae*) [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.udc.ru/vrediteli/klesch.php>.
97. Овощеводство защищенного грунта / С.Ф. Ващенко [и др.] / М.: Колос, 1974. – 352 с.
98. Овощеводство / под ред. Тараканова Г.И. / Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, К.А. Шуин. – М.: Колос, 1993. – 452 с.
99. Овощные бобовые культуры: горох, фасоль, бобы / С.В. Булынец [и др.]. – СПб.: [б. и.], 1993. – 70 с.
100. Октябрьская Т.А. Рассада / Т.А. Октябрьская. – М.: Дом МСП, 2012. – 192 с.
101. Орлов А.В. Эффективность выращивания рассады огурца, томата и перца сладкого на питательных смесях с гумусовыми удобрениями и цеолитом : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / А. В. Орлов. – Брянск, 2008. – 22 с.

102. Павленко В.Н. Разработка технологии производства и уборки зернобобовых культур в условиях Нижнего Поволжья : автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук : 06.01.09 / Владимир Николаевич Павленко. – Астрахань, 2009. – 39 с.
103. Пантиелев Я.Х. Зеленые овощи в пленочных теплицах / Я.Х. Пантиелев // Картофель и овощи. – 1976. – № 5. – С. 20-22.
104. Пантиелев Я.Х. Зеленые овощи-круглый год / Я.Х. Пантиелев // Достижения науки и техники АПК. – 1989. – №1. – С. 18-21.
105. Пантиелев Я.Х. Как организовать конвейер зеленых культур в защищенном грунте хозяйств центральных районов Нечерноземья / Я.Х. Пантиелев // Картофель и овощи. – 1987. – № 1. – С. 25-29.
106. Пантиелев Я.Х. Конвейер зеленых овощей / Я.Х. Пантиелев. - М.: Моск. рабочий, 1987. – 238 с.
107. Пантиелев Я.Х. Совершенствование конвейера зеленых овощей / Я.Х. Пантиелев // Достижения науки и техники АПК. – 1993. – № 3. – С. 39-40.
108. Пападия П.П. Взаимосвязь признаков продуктивности у фасоли / П.П. Пападия // Методы интенсификации селекционного процесса. – Одесса, 1990. – 43 с.
109. Паркина О.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов фасоли и разработка приемов выращивания в условиях Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / Паркина Оксана Валерьевна. – Новосибирск, 2003. – 17 с.
110. Петрищев А.В. Использование контейнерного способа выращивания штеклингов при гибридном семеноводстве капусты белокочанной : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Петрищев Алексей Васильевич. - М., 2006. – 25 с.
111. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур / В.Ф. Пивоваров. – М.: ГНУ ВНИИССОК, 2007. – 816 с.
112. Пивоваров В.Ф. Методические указания и рекомендации по селекции и семеноводству овощных бобовых и капустных / В.Ф. Пивоваров, Н. С. Цыганок. – М.: Высш. шк., 2001. – 168 с.

113. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://su0.ru/I3Dk>.
114. Полтораднева О.Ю. Оценка коллекции фасоли и улучшение хозяйственно-ценных признаков культуры в условиях южной лесостепи Западной Сибири : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Полтораднева Ольга Юрьевна. – Омск, 2014. – 168 с.
115. Полянская Л.И. Селекция фасоли на пригодность к механизированной уборке / Л.И. Полянская, П.М. Чекрыгин // Селекция и семеноводство. – 1983. – Вып. 53. – С. 35-37.
116. Попов В. П. Мировое растениеводство : учеб. пособие / В. П. Попов. – М. : РУДН, 2007. – 256 с.
117. Попов В.П. Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.) в условиях юга Московской области / В.П. Попов // Нетрадицион. с.-х., лекарств. и декоративные растения. – 2003. – № 1. – С. 17-29.
118. Почвоведение / под общ. ред. И.С. Кауричева. – М.: Колос, 1982. – 495 с.
119. Почвоведение / под ред. И.С. Кауричева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.
120. Практикум по общей фитопатологии : учеб. пособие для вузов / П.Н. Головин [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2002. – 288 с.
121. Прогрессивные технологии возделывания, хранения и реализации зеленых овощей / под ред. П.Ф. Понамарева. – Львов : Высшая шк., 1989. – 147 с.
122. Производство замороженных овощей и фруктов [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.ideibiznesa.org/proizvodstvo-zamorozhennyh-ovoschey-i-fruktov.html>.
123. Рассказова Т.В. Биологический и экономический потенциал фасоли овощной в сельскохозяйственном производстве в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Т.В. Рассказова, А.П. Клинг // Омское время – взгляд в будущее : материалы Регион. молодеж. науч.-техн. конф. (14–15 апр. 2010 г.). –

Омск, 2010. – С. 198-203.

124. Рекомендации по агротехнике и семеноводству зеленых культур в теплицах. - М.: Россельхозиздат, 1975. – 12 с.

125. Рынок замороженных полуфабрикатов из овощей [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://holod-delo.ru/art1_ic_05_2006.htm.

126. Садыхова Л.Г. Морфо-биологическая характеристика и некоторые особенности возделывания овощной фасоли в условиях Апшерона Азербайджанской ССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06 / Садыхова Лалазар Гафар кызы. – Л., 1979. – 22 с.

127. Симинел В.Д. Методы изучения и оценки исходного материала фасоли / В.Д. Симинел, П.П. Пападия. – Кишинев: Штиица, 1988. – 129 с.

128. Сирота С.М. Упорядочить рынок семян овощных культур / С.М. Сирота // Картофель и овощи. – 2005. – № 1. – С. 4-7.

129. Смирнова-Иконникова М.И. Химический состав зерновых бобовых культур / М.И. Смирнова-Иконникова // Зерновые бобовые культуры. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 51 с.

130. Соловьева В.К. Бобовые овощные культуры / В.К. Соловьева, З.В. Дворникова. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 126 с.

131. Сорта и технология выращивания зеленых культур в защищенном грунте: (рекомендации) / ВАСХНИЛ; ВНИИ растениеводства. - Л.: ВАСХНИЛ, 1987. – 17 с.

132. Спанбонд [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Спанбонд>.

133. Станчева Й. Болезни фасоли / Й. Станчева // Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Т. 3. / Й. Станчева. – М.: София, 2003. – С. 93-110.

134. Сыч З. Малораспространенные бобовые овощные культуры / З. Сыч, Д. Ковальчук, И. Попович // Овощеводство. – 2010. – № 8. – С. 50-53.

135. Рассада и ранние овощи под пленкой / Г.И. Тараканов [и др.]. – Моск. рабочий, 1967. – 235 с.
136. Технология выращивания зеленых культур в обогреваемых пленочных теплицах для центральных районов страны: [рекомендации] / Гос. агропром. ком. СССР. – М.: Агропромиздат, 1988. – 32 с.
137. Технология конвейерного выращивания зеленых овощных культур в нечерноземной зоне РСФСР: рекомендации / Госагропром РСФСР. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 73 с.
138. Указ о применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/news/46404>.
139. Универсальный способ укрытия растений [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://su0.ru/VGDH>.
140. Фасоль предотвратит рак груди [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://isramedinfo.ru/articles/12/2337>.
141. Фасоль [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://su0.ru/A690>.
142. Федотов В.С. Горох, вика, бобы, фасоль в Нечерноземной полосе / В.С. Федотов. – Изд. 2-е, перераб. – Л.: Лениздат, 1976. – 80 с.
143. Фриденталь С.М. Направления и методы селекции фасоли по выведению сортов, приспособленных к механизированной уборке / С.М. Фриденталь, Н.С. Шевченко // Селекция и семеноводство, приемы возделывания фасоли. – Орел, 1975. – С. 42-45.
144. Хассан Б.А. Изучение и подбор сортов и гибридов овощной фасоли, пригодных для механизированной уборки урожая в фазе консервной спелости: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.535/ Хассан Башир Аль-Варе. – Краснодар, 1972. – 20 с.
145. Цыганок Н.С. Новые овощные сорта фасоли для конвейерного выращивания / Н. Цыганок, Е. Кутепова // Овощеводство. – 2010. – № 10. – С. 54-56.

146. Цыганок Н.С. О продолжительности межфазных периодов развития у фасоли овощной / Н.С. Цыганок, Н.Г. Казыдуб // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция): науч. тр. – М.: Россельхозакадемия, 2011. – Т. 4, ч. 2. – С. 363-373.

147. Шотт П.Р. Приемы активизации биологической азотфиксации зернобобовых культур / П.Р. Шотт, П.А. Литвинцев // Тез. докл. Междунар. науч. практ. конф. – Новосибирск, 1999. – С. 143-144.

148. Чайковский А.И. Возделывание фасоли спаржевой в центральной и южной зонах Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06 / Андрей Иванович Чайковский. – Минск, 2009. – 20 с.

149. Щукина С. Зеленые культуры на ваших грядках / С. Щукина // Хозяин. – 1993. – № 9-10. – С. 33-37.

150. Ali S. M. Current status and future strategy in breeding pea to improve resistance to biotic and abiotic stresses / S. M. Ali, B. Sharma, M. J. Ambrose // Euphytica. – 1994. – № 73. – P. 115-126.

151. Andreas C. Ein oder zwei Korn je Schnur bei Treibstangenbohnen? / C. Andreas // Versuchsanstellung in der LVA Straelen. Rhein, 2010. – № 3. – S. 129-130.

152. Baeumer K. Chemische und mechanische Unkrautbekämpfung in Ackerbohnen / K. Baeumer // Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. – 1988. – № 1. – S. 1-3.

153. Beier G. Zur Anbautechnik von Ackerbohnen und Erbsen / G. Beier, W. Garburg // DLG-Mitteilungen Spezial – Körnerleguminosen. –Frankfurt / Main, 1986. – S. 11-13.

154. Bellinder R.R. Comparative studies of conventional and no-tillage systems for snap bean production / R. R. Bellinder, H. P. Wilson, T. E. Hines // HortScience. – 1987. – V. 22, №1. – P. 159.

155. Chacon M. Domestication patterns in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the origin of the Mesoamerican and Andean cultivated races / M. Chacon, P. Pickersgill, D. Debouck // Theor Appl Genet. – 2005. – V. 110. – P. 432-444.

156. Donna M. Winham. Pinto Bean Consumption Reduces Biomarkers for Heart Disease Risk [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://http://www.americancollegeofnutrition.org//content/26/3/243.full#sec-1>.
157. Gillian N. Rattray. The enola bean patent controversy biopiracy, novelty and fish-and-chips [электронный ресурс] <http://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1049&context=dltr>.
158. Harry G. Preuss. Bean Amylase inhibitor and Other Carbohydrate Absorption Blockers: Effects on Diabetes and General Health. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://su0.ru/ZVw3>.
159. Heatherly L. G. Yield and economics of traditional and early soybean production systems (ESPS) seedlings in the midsouthern United States / L. G. Heatherly, S. R. Spurlock // Field Crops Research. – 1999. – V. 63, №1. – P.35-45.
160. Hormes E. Zu Besuch in Heidelberg / E. Hormes // Gemuse. – 1991. – № 9. – S. 424-427.
161. Knobloch H. Zehn Monate kontinuierliche Versorgung mit Salatgemüse / H. Knobloch. – Berlin, 1986.
162. Assessing emergence of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed lots in France: Field observations and simulations / P. Moreau-Valancogne [et al.] // Europ. J. Agronomy. – 2008. – V. 28. – P. 309-320.
163. Laike S. Crop Coefficient of Haricot Bean at Melkassa, Central Rift Valley of Ethiopia / S. Laike, K. Tilahun, T. Hordofa // Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics. – 2006. – V. 107, № 1. – P. 33-40.
164. Li A. Effect of plant growth regulators on the interactions between bean plants and rust fungi non-pathogenic on beans / A. Li, M. Heathe // Physiological and Molecular Plant Pathology. – 1990. – V. 37. – P. 245-254.
165. Mascianica M.P. No-tillage snap bean growth in wheat stubble of varied height / M. P. Mascianica, H.P. Wilson, R.F. Walden // Hortic. Sc. – 1986. – V.111. – № 6. – P. 853-857.

166. Mihova G. Variability of the productivity elements of the bean plant (*phaseolus vulgaris* l.) under the influence of certain environmental factors / G. Mihova, D. Genchev // Agricultural Academy. – 1998. – V. 35. – № 8.

167. Mullins C.A. Effects of nitrogen fertilization on production of mechanically harvested snap beans / C.A. Mullins // HortScience. – 1987. – V. 22, № 1. – P. 34-36.

168. Park S. J. AC ELK common bean / S.J. Park, T. Rupert // Plant Sci. – 1999. – V. 79, № 1. – P. 105-106.

169. Park S.J. Identification and characterization of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) lines well nodulated in the presence of high nitrate / S.J. Park, B.R. Buttery // Plant and soil. – 1989. – V. 119, № 2. – P. 237-244.

170. Pimentel C. Intrinsic water use efficiency at the pollination stage as parameter for drought tolerance selection in *Phaseolus vulgaris* / C. Pimentel, D. Laffray, P. Louguet // Physiologia Plantarum. – 1999. – V. 106. – P. 184-189.

171. Schünchner G. Sicherung hoher Produktionsergebnisse bei Gemüsebohnen zur Belieferung der Verarbeitungsindustrie / G. Schünchner // Gartenbau. – 1982. – № 29. – S. 292-298.

172. Wade B. L. U. S. Refugee, a new mosaic-resistant refugee bean / B. L. Wade, W. J. Zaumeyer // U. S. Dep. of Agr. Circ. – 1938. – №. 5. – P. 500.

Приложения

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ

НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ

№ 7845

Фасоль овощная
Phaseolus vulgaris L.

МАРУСЯ

Патентообладатель

ФГБОУ ВПО ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.
П.А. СТОЛЫПИНА

Авторы -

КАЗЫДУБ НИНА ГРИГОРЬЕВНА
КОПЫЛОВА МАРИНА АНДРЕЕВНА
КУЗЬМИНА СВЕТЛАНА ПЕТРОВНА
МАРАКАЕВА ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА
ШИТИКОВ НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ



ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8654207 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 22.11.2013 г.
ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 29.04.2015 г.

Председатель

В.С. Волощенко

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственная комиссия Российской Федерации
по испытанию и охране селекционных достижений»

ПАТЕНТ
НА СЕЛЕКЦИОННОЕ ДОСТИЖЕНИЕ
№ 7895

Фасоль обыкновенная
Phaseolus vulgaris L.

ОЛИВКОВАЯ

Патентообладатель
ФГБОУ ВПО ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.
П.А. СТОЛЫПИНА

Авторы -

КАЗЫДУБ НИНА ГРИГОРЬЕВНА
КОПЫЛОВА МАРИНА АНДРЕЕВНА
МАРАКАЕВА ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА
ПИНКАЛЬ АННА ВИКТОРОВНА
ШИТИКОВ НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

ВЫДАН ПО ЗАЯВКЕ № 8756672 С ДАТОЙ ПРИОРИТЕТА 27.11.2012 г.

ОПИСАНИЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ОБЪЕМ ОХРАНЫ, ПРИЛАГАЕТСЯ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ
ОХРАНЯЕМЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ 15.06.2015 г.

Председатель

В.С. Волощенко

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Блюда из фасоли овощной. Заморозка фасоли овощной

Самый популярный способ сохранить урожай стручковой фасоли надолго – заморозить. Многие хозяйки не понимали: зачем нужно бланшировать – кратковременно обрабатывать стручки фасоли кипящей водой (предварительно помыть, нарезать кусочками 3–4 см, поварить 3–4 мин и положить в кипящую воду) с последующим быстрым охлаждением ледяной водой – перед отправкой в морозильник (разложить порционно по пакетам). Это процедура сохраняет первоначальный цвет, вкус и структуру бобов. Бланширование приостанавливает действие ферментов, которые их разрушают. Прекращается и процесс превращения сахара в крахмал.

Консервация фасоли овощной



Лопатки перебрать, отрезать кончики, удалить волокно по шву, нарезать на кусочки длиной 2–3 см, промыть в холодной воде, поварить в подсоленной кипящей воде 2–3 минуты и тотчас перенести для охлаждения в холодную воду. При мариновании целых бобов уложить их в банки вертикальными рядами, а кусочки насыпать в банки и слегка уплотнить. Приготовить маринад. Из пряностей употребляют лавровый лист, перец, корицу, гвоздику, а также зелень укропа и других пряных растений. Приготовленным маринадом залить фасоль, стерилизовать в кипящей воде, герметически закупорить.

Салат из грибов, помидоров и фасоли овощной



Ингредиенты: 3–4 помидора, 150 г грибов, 100 г зеленых бобов фасоли овощной, 4 картофелины, 2 столовые ложки оливкового (растительного) масла, 20 г маслин, уксус, черный молотый перец, соль, зелень укропа и петрушки.

Способ приготовления. Помидоры разрезать пополам, удалить семена, нарезать ломтиками. Бобы фасоли овощной нарезать ромбиками, отварить в подсоленной воде, отцедить и охладить. Грибы отварить. Картофель мелко нарезать и отварить. Помидоры и фасоль отдельно заправить оливковым (растительным) маслом, уксусом, солью, перцем. Уложить в середине салатницы отварной картофель, посыпать его измельченной зеленью петрушки, вокруг выложить помидоры с фасолью и грибами, посыпать их мелконарезанной зеленью укропа. Салат украсить маслинами без косточек.

Запеканка с фасолью овощной



Ингредиенты: зеленые бобы фасоли овощной – 300 г; молоко – 1/2 стакана; яйцо – 2 шт.; сыр тертый – 100 г; соль, перец молотый – по вкусу; тмин – 1–2 ч. л.

Способ приготовления. Бобы фасоли разрезать на кусочки 2–3 см, отварить в подсоленной воде, откинуть на дуршлаг и дать воде стечь. Молоко или жидкие сливки смешать со взбитым яйцом, приправить по вкусу солью и молотым перцем. Посыпать фасоль измельченными семенами тмина. Форму для запекания смазать сливочным маслом, положить на нее бобы фасоли, залить яично-молочной заливкой. Сыр натереть на крупной терке и обильно посыпать фасоль. Разогреть духовку до 180 °С и запекать до появления золотистой корочки (примерно 15 минут). Запеканку подавать горячей.

Стручковая фасоль с мясом



Ингредиенты: зеленые бобы фасоли овощной – 400 г; мясо (курица, свинина) – 200–300 г; соль – по вкусу; соус «Папричи Шашлычный» – 4–5 ст. л.; масло растительное для обжаривания

Способ приготовления. Мясо нарезать небольшими кусочками. Разогреть

сковороду, добавить масло, бросить на горячую сковороду мясо и обжарить до появления красивой золотистой корочки. Приправить солью, добавить соус «Папричи Шашлычный», перемешать и добавить немного воды. Добавить к мясу предварительно отваренные бобы фасоли овощной, перемешать и оставить под крышкой на маленьком огне на несколько минут (не более 10). Готовое блюдо подавать на стол горячим.

Салат из фасоли овощной



Ингредиенты: зеленые бобы фасоли овощной – 200 г; 1 небольшая красная луковица; 1/2 луковицы фенхеля; 6 помидоров черри; 3 черных оливки; 3 перепелиных яйца; 3 ст. л. оливкового масла; 1/2 ч. л. горчицы; 1 ч. л. лимонного сока; 1 ч. л. белого винного уксуса;

несколько веточек петрушки; зелень фенхеля или укроп.

Способ приготовления. Отварить в кипящей подсоленной воде в течение 6 минут бобы фасоли овощной. Слить воду и переложить фасоль в миску с холодной водой для охлаждения. Лук и фенхель тонко нарезать полукольцами, при этом зелень фенхеля сохранить. Слить воду, добавить фенхель и лук к фасоли и убрать в холодильник на полчаса. Отварить перепелиные яйца вкрутую. Для заправки смешать оливковое масло, горчицу, лимонный сок, уксус и половину измельченной зелени фенхеля и петрушки. Заправить салат, размешать и посыпать зеленью. Украсить салат половинками яиц, помидоров и оливок.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Морфологическое строение почвенного профиля лугово-черноземной маломощной малогумусовой тяжёлосуглинистой почвы

$\frac{A_{nax}}{0 - 21\text{ см}}$	Пахотный, темно-серый, комковато-пылеватый, среднеуплотненный, тяжелый пылеватый суглинок, остатки корней, переход малозаметный по структуре, граница ровная.
$\frac{AB}{21 - 33\text{ см}}$	Слабовлажный, темно-серый, порошисто-зернисто-комковатый, микроагрегированный, плотнее предыдущего, тяжелый пылеватый суглинок, переход постепенный по цвету.
$\frac{B_1}{33 - 49\text{ см}}$	Переходный, влажный, буровато-серый, книзу светлее, комковато-порошисто-мелкоглыбистый, тяжелый пылеватый суглинок, плотнее предыдущего, переход ясный по цвету, граница языковатая.
$\frac{B_{2к}}{49 - 91\text{ см}}$	Переходный, влажный, неоднородный, светло-бурый с потеками гумуса и пятнами карбонатов, плотный, глыбисто-комковатый, тяжелосуглинистый, переход постепенный по цвету, резкий по вскипанию.
$\frac{B_{3к}}{91 - 132\text{ см}}$	Переходный, влажный, неоднородный, светло-бурый с резкими потеками гумуса, среднеуплотненный, комковатый, тяжелосуглинистый карбонатный, заметный переход.
$\frac{C_{Kg}}{132 - 200\text{ см}}$	Материнская карбонатная оглеенная порода, влажный, неоднородный, светло-бурый с сизыми и ржавыми пятнами оглеения, плотный, бесструктурный, глинистый.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Количество осадков и температура воздуха за период вегетации фасоли овощной

Год	Май			Июнь			Июль			Август		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Температура, °С												
2006	5,6	13,8	15,9	20,7	22,4	21,2	17,6	21,6	16,7	14,8	15,7	14,8
2007	9,4	14,5	13,4	10,4	15,9	21,1	20,9	22,3	17,4	18,6	13,4	19,1
2008	9,5	16,4	13,2	14,3	18,1	20,3	19,5	23,4	22,3	18,3	17,9	15,7
2009	10	15,4	12,2	20	15,9	14,2	19,5	18,5	16,6	16,8	15,1	17,1
2010	11,7	9,2	13	18,5	20,4	17	16,4	19,6	17,4	20,2	16,8	18,9
2011.	10,2	11,8	13,6	19,2	18,7	20,1	17,4	17,4	18,9	15,3	18,8	12,1
2012	6,6	13,5	16,3	20,3	19,8	21,4	20,1	25,6	22,8	19,8	19,6	14,4
Средняя многолетняя	9,9	12,5	14,1	15,8	18,3	19	18,9	19,7	18,8	17,8	16,9	14,5
Осадки, мм												
2006	0,6	8	10	7	2	62	11	22	19	6	43	13
2007	48	14	10	8	29	99	79	5	20,1	51	16	6
2008	3	2	20	27	5	2	31	18	6	4	12	19
2009	10	9	18	0	35	25	20	48	95	104	13	27
2010	4	1	22	9	17	18	5	9	6	0	11	11
2011.	0	8	15	18	10	9	10	55	15	28	0	36
2012.	27	8	3	14	16	20	2	5	1	19	7	23
Среднее многолетнее	10	10	14	15	16	22	21	21	24	19	16	17

АКТ
на внедрение научно-исследовательской работы

г. Омск

22 декабря 2014 г.

Научные разработки аспиранта Копыловой Марины Андреевны, полученные в ходе выполнения диссертационной работы по подбору сортов фасоли овощной и разработки технологических процессов для конвейерного получения продукции (зеленые бобы) в условиях южной лесостепи Западной Сибири, будут использованы для обеспечения населения региона свежей продукцией.

Выделенные по комплексу признаков и качеству боба из коллекции сорта фасоли овощной: Maxiohne Faden, Primel, прошли успешно испытания в ООО «Теплично-парниковый комбинат» как в защищенном, так и открытом грунте, которые рекомендованы в качестве источников для конвейерного производства продукции при возделывании в приусадебных участках, крестьянско-фермерских хозяйствах Западно-Сибирского региона.



Научный руководитель
доктор с.-х. наук

Васе

Т.Г. Бастрон

Н. Г. Казыдуб

Н.Г. Казыдуб

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.СТОЛЫПИНА»

(ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина

О.В. Шумакова

20__ г.



КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Данные информационного письма о работе Копыловой Марины Андреевны на тему: «Разработка технологии конвейерного производства зеленых бобов фасоли овощной в южной лесостепи Западной Сибири» рассмотрены на кафедре агрономии, селекции и семеноводства (протокол № 3 от 15 сентября 2014 г.) и приняты к использованию в учебном процессе и НИР в нашем ВУЗе.

Зав. кафедрой агрономии,
селекции и семеноводства
к.с.-х.н., доцент

Е.В. Некрасова