

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»

Сельскохозяйственный факультет

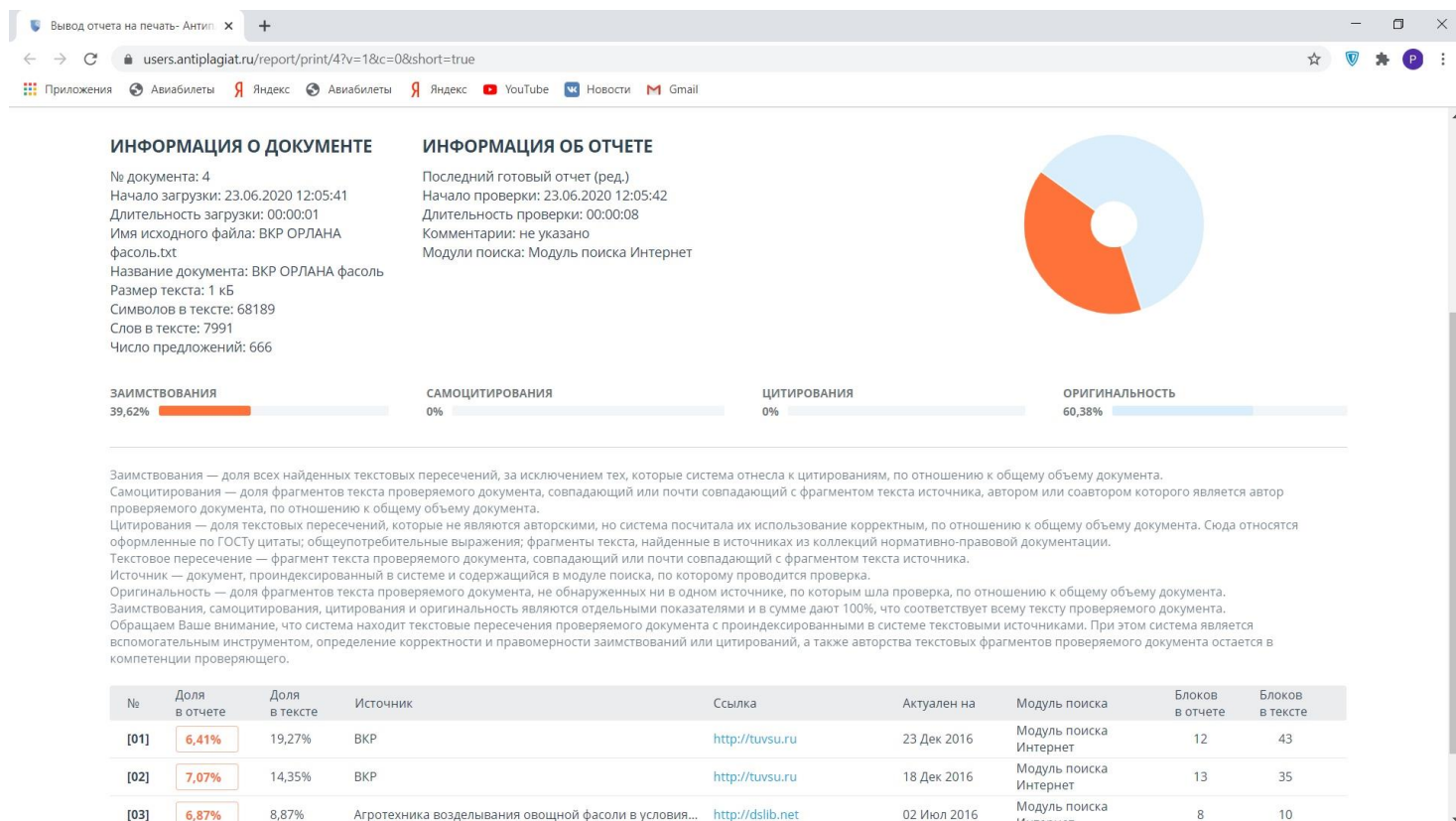
Кафедра агрономии

Выпускная квалификационная работа
(бакалаврская работа)

ТЕМА: «ПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТУВЫ»

Работа допущена к защите Зав. кафедрой агрономии Канзываа С.О. _____ (подпись) Работа защищена «<u>25</u>» <u>июня</u> 2020 г. С оценкой <u>хорошо</u> Председатель ГЭК _____ (подпись) Члены комиссии _____ _____ (подписи)	Студентки 4 курса Аб-4 группы направления подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль «Плодоовощеводство» очной формы обучения Хапылан Орланы Орлановны <u>Хапылан</u> (подпись) «20» июня 2020 г. Научный руководитель: Чадамба Надежда Дондуповна, ст. преп. _____ (подпись)
---	---

Кызыл – 2020 г.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
2. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА И УСЛОВИЙ РАБОТЫ.....	13
2.1. Климат.....	13
2.2. Рельеф и почвообразующие породы	14
2.3. Почва	14
2.4. Гидрология.....	15
2.5. Растительность.....	15
3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	18
3.1. Объекты и методы исследований.....	18
3.2. Содержание эксперимента.....	19
3.3. Результаты исследований и их обсуждение.....	24
4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	31
5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	34
6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	38
ВЫВОДЫ.....	40
ЛИТЕРАТУРА.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Дисперсионный анализ.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Участие в научно-практических конференциях.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Фотоматериалы исследовательской работы.....	48

ВВЕДЕНИЕ

В связи с повышенным интересом к проблеме растительного белка особое место среди овощных культур принадлежит бобовым культурам, которые являются источником растительного белка для человека и животных.

Уровень благосостояния любой страны в последнее время определяется количеством белка, потребляемого на душу населения. По данным института питания АМН, норма потребления бобовых овощей в год составляет 13 кг на человека.

Суточный рацион человека должен включать 90 - 100 г белка, в том числе 60 - 65 г - животного происхождения. Пока же среднемировое потребление белка на человека составляет 60 г, в развитых странах оно достигает 90 - 95 г, в развивающихся не превышает 20 - 25 г. Около 68 % всех ресурсов белка в мире дают растения и 32 % - животные, причем на производство 1 г животного белка затрачивается - 7,5 - 8,0 кг растительного.

В мировом земледелии зернобобовые культуры занимают более 110 млн. га, из них на большей части площадей размещается соя, на втором месте фасоль [Казыдуб, Шаманин, 2003].

Широкое распространение зернобобовых культур в мировом земледелии обусловлено, прежде всего, их способностью накапливать в семенах и вегетативной массе большие количества высококачественного белка. По сравнению с зерновыми злаковыми культурами они содержат в семенах в 1,5-2 раза, а в некоторых - в 3 раза больше белковых веществ и обеспечивают самый высокий выход перевариваемого протеина и незаменимых аминокислот с гектара посева.

Велика роль зерновых бобовых культур в повышении плодородия почвы. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями они способны усваивать из атмосферы свободный азот и накапливать его в корнях и пожнивных остатках от 50 до 100 кг и более на 1 га посева [Боднар, Лавриненко, 1977].

Актуальность выбранной темы заключается, тем что в настоящее время в связи с большим интересом к проблеме полноценного растительного белка особое место среди зернобобовых культур принадлежит фасоли обыкновенной. В качестве источника растительного белка рекомендуется использовать многие виды растений, но фасоль является самой перспективной высокобелковой культурой, пригодной как для пищевых, так и для кормовых целей. Поэтому применение любых удобрений в правильных сочетаниях и внесении являются большим запасом в повышении продуктивности изучаемой культуры.

Таким образом, чтобы как можно лучше удовлетворить потребность людей к зернобобовым культурам, необходимо научиться их выращивать.

Объектом исследования является фасоль обыкновенная, а также органические удобрения (конский и коровий навоз-коровяк).

Цель исследования: изучить влияние минеральных удобрений на продуктивность фасоли обыкновенной в сухостепной зоне.

Задачи исследования:

1. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием фасоли;
2. Провести учет урожая фасоли обыкновенной;
3. Расчет экономической эффективности фасоли обыкновенной.

Научная новизна. Впервые проводилось исследование по изучению влияния органических удобрений на продуктивность фасоли обыкновенной в степной зоне Тувы. В результате двухлетних (2018-2019 гг.) исследований установлено, что при применении органических удобрений в условиях степной зоны можно получить высокий урожай фасоли обыкновенной.

Практическая значимость. Результаты исследований послужат теоретической и практической основой для изучения дисциплины овощеводство, растениеводство и кормопроизводство студентам по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия сельскохозяйственного факультета Тувинского государственного университета.

Апробация работы: Результаты выпускной квалификационной работы были представлены и доложены на ежегодных научно-практических конференциях студентов ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет» в 2019-2020 гг., а также на XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум – 2020»

По теме исследования опубликована одна статья - в электронном журнале, в XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум – 2020», (Москва, 2017), по теме: «Фазы роста и развития фасоли обыкновенной в сухостепной зоне Республики Тыва».

Структура и объем работы. Выпускная квалификационная работа изложена на 50 страницах компьютерного текста, включает 13 таблиц, 3 рисунка, 3 приложений. Состоит из введения, 6 глав, выводов, списка использованной литературы, который представлен 33 источниками.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.) относится к семейству Бобовые (*Fabaceae* Lindl), происходит она из Южной и Центральной Америки (Гватемала, южные штаты Мексики), где она и по настоящее время встречается в диком виде и считается одной из основных овощных культур [Буданова, 1987; Белик, Советкина, 1991; Вавилов, 1984].

В первичном центре происхождения фасоль представлена одно или многолетними видами с относительно мелкими волокнистыми бобами и небольшими черными семенами с твердой оболочкой. Произрастает во влажных долинах и на склонах гор на высоте от 500 до 2000 м над уровнем моря [Ведров, 1986].

Развитие крупносемянных культурных форм фасоли происходило в течение 8 000 - 10 000 лет. В Южной и Юго-Восточной Азии фасоль была известна около 6000 лет назад (мелкосеменная группа Маш). Наиболее широко она была распространена в качестве продовольственной культуры в XII - XVIII вв. В XV в. Колумб завез семена фасоли в Европу, в XVI в. фасоль была завезена в Испанию, оттуда она распространилась по всей Европе и Средиземноморью, вытеснив бобы [Орлов, Исаев, 1986].

В России фасоль стала известна примерно с середины XVIII в. Считается, что она завезена из Франции в годы царствования Елизаветы Петровны (1741 - 1761 гг.) под названием «турецкие бобы» [Минюк, 1991]. Вначале ее выращивали как декоративную, а затем и как овощную культуру. Известно, что крестьяне Ярославской губернии возделывали фасоль и продавали ее в Москве. Признали фасоль также клинские и тверские огородники. Рассаду фасоли выращивали в парниках.

В начале XX в. выращивали фасоль и на кавказском побережье Черного моря, на Южном берегу Крыма, получая урожай зеленых бобов 180 пудов с десятины, а зерна фасоли - 115 пудов с десятины [Карцев, 1914]. В России площадь возделывания фасоли в 1916 г. составляли 50 тыс. га. В

СССР (довоенные годы) - 260 тыс. га, в Азии - 3 млн. га, в Америке - 2,4 млн. га [Барабич, 1952].

В Советском Союзе (1950-е годы) фасоль занимала второе место после гороха, в зонах распространения зерновой фасоли, а также на Кавказе, Украине, Молдавии, Дальнем Востоке, Средней Азии, где сосредоточены были консервные заводы, ведущие ее переработку [Тимофеев, А.А. Волкова, Чижов, 1960].

В СССР фасоль обыкновенную выращивали в основном на небольших площадях в южных районах Нечерноземной зоны, на северном Кавказе, в Закавказье, на Украине, в Молдавии, Белоруссии, Средней Азии, Казахстане. Лимскую фасоль выращивали лишь в закавказских республиках и Молдове [Велик, Советкина, 1991].

В настоящее время фасоль возделывают во всех зонах теплого и умеренного климата, и она занимает второе место среди зернобобовых культур после сои. Общая площадь ее посевов в мировом земледелии 26,8 млн. га. Наибольшие площади посевов фасоли сосредоточены в Индии, Бразилии, Мексике, Китае, США; из европейских стран - в Румынии, Португалии, Болгарии, Сербии. Площадь посева фасоли в России составляет 4 тыс. га, а валовой сбор всего лишь 44 тыс. т [Фирсов, Соловьев, Трифонова, 2006].

Основной район возделывания фасоли - Северный Кавказ. Небольшие площади она занимает в Центрально-Черноземных областях, на Дальнем Востоке. В Западной Сибири фасоль возделывается как огородная культура [Васякин, 2003]. Средняя урожайность семян фасоли 1,0 - 1,2 т/га [Ващенко, Лошаков, Ягодин, 1987].

По мнению Н.И. Чулкова (1961) и Е.Г. Гринберг (2004), фасоль по своей питательности стоит выше всех других видов овощей и содержит большое количество белка и углеводов.

Период использования фасоли в свежем виде очень ограничен и составляет не более месяца, поэтому бобы фасоли следует рассматривать как

сырье для переработки, чтобы обеспечивать население этим ценным продуктом в течении года [Болотских, 2005].

По мнению С.Н. Белоброва, урожайность фасоли в большей степени зависела от совместной инокуляции семян фасоли клубеньковыми бактериями (ризоторфин, шт. 653) и арбу-скулярной микоризы (шт. 8). Урожайность на этом варианте была наибольшей и составила 3,27 т/га, что в 1,4 раза больше по сравнению с контролем. Бинарная (ризоторфин + микориза) и тройная инокуляции (ризоторфин + микориза8 + мизорин) семян способствовали наибольшему выходу белка с урожаем, на 27...42% по сравнению с контролем.

Применение микробных препаратов для инокуляции семян фасоли оказало положительное влияние на показатели фотосинтетической продуктивности посева. Обработка семян арбускулярной микоризой (шт. 8) и мизорином (шт. 7) способствовало увеличению площади листьев на 15...23% по сравнению с контролем. Наибольший фотосинтетический потенциал посева 38 тыс. см²*дн./раст. был получен при бинарной инокуляции семян фасоли ризоторфином (шт. 653) с микоризой (шт. 8), что на 17% больше по сравнению с контролем. Наиболее высокий показатель чистой продуктивности фотосинтеза — 7,92 г/м²*сут. был при бинарной инокуляции семян фасоли ризотрфином (шт. 653) и мизорином (шт. 7), что подтверждается долей влияния взаимодействия факторов АВ на ЧПФ, которая составляла 41% [Белоброва, 2012]

Фасоль теплолюбивая культура, семена начинают прорастать при температуре 8 - 10° С (R.C. Hardwick, 1988), а оптимален для посева период, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10 - 12° С (Б.А. Герасимов, Е.Н. Заостров- ская, А.А. Коломиец, 1951; Г.В. Корнеев, А.И. Подгорный, 1990; Н.А. Смирнов, 1987; I.S. Marking, 1986). С повышением температуры продолжительность периода посев-всходы значительно сокращается. Всходы в средней полосе обычно появляются на 10 - 11 сутки, в южных районах на 6 - 8 сутки [Минюк, Минюк, Пасынков, 1985; Пивоваров, Лебедева, 2002].

Понижение температуры до -1°C может быть чувствительным для всходов фасоли [Вербицкий, 1974; Н.Р. Иванов, 1960].

Развившиеся растения выдерживают кратковременные заморозки до $2 - 4^{\circ}\text{C}$ (С.И. Чернобровенко, 1947). Наиболее благоприятная температура воздуха для хорошего роста и развития растений $20 - 25^{\circ}\text{C}$ [Голбан, 1982; Ali, Kushwaha, 1987; Standke, 1987].

Как холодная, так и жаркая (свыше 30°C) погода во время цветения неблагоприятно сказывается на завязывании бобов (длина бобов $4 - 8$ см, зародышей $2,5 - 3$ мм). При температуре свыше 30°C уменьшаются длина боба, масса семени и число зерен в бобе и ускоряется их созревание, что приводит к морфологическим нарушениям и задержке цветения в последующих поколениях. Поскольку при высокой температуре бобы скорее достигают уборочной спелости, сроки уборки бобов сокращаются. Реакция бобов на воздействие высоких температур сильно варьируется в зависимости от сорта [Минюк, Карако, 1975; Посыпанов, Долгодворов, 1997].

По данным А.П. Лаханова (1993), кустовые сорта фасоли страдают от осенних заморозков сильнее, чем выющиеся. Обычно растения фасоли выдерживают осенние заморозки до -4°C .

Фасоль требовательна к влаге, особенно в период набухания и прорастания семян, а также в период цветения и завязывания бобов. Однако избыточное увлажнение она переносит плохо. При избыточной влажности воздуха и повышенной температуре фасоль сильно поражается болезнями [Ушакова, 1953].

Наибольшее количество влаги для прорастания семян требуют крупно-семянные сорта фасоли [Стамболиев, Георгиев, Цветанова, 1995].

Благодаря мощной корневой системе, почвенную засуху фасоль переносит легче, чем воздушную, особенно, когда это совпадает с периодом цветения и завязывания бобов, цветки и завязи в этом случае засыхают и осыпаются [Брежнева, Красочкин, Лизгунова, 1951].

При недостатке влаги ухудшается качество плодов, в бобах образуется пергаментный слой [Берсон, Шишов, 1999; Квасников, 1955].

Фасоль страдает от избытка влаги в период налива и созревания зерна [Майсурян, Атабекова, 1974]. Избыточное увлажнение в период созревания и уборки зерна фасоли отрицательно сказывается и на качестве семян, они плохо хранятся, быстрее теряют всхожесть и являются менее ценным посевным материалом, по сравнению с семенами, полученными в условиях сухой осени [Седов, Лосев, Стаканов, 1972; Castellanos, Vieira, Vieira, 1995].

По данным В.В. Крылова (1965), В.К. Соловьевой, З.В. Дворниковой (1963), Д.Г. Хессайон (2003), обыкновенная фасоль относится к самоопылителям, однако наблюдается и перекрестное опыление ее. Случаи перекрестного опыления на юге бывают чаще, чем на севере. Переносчиками пыльцы являются преимущественно шмели, иногда тли, трипсы и пчелы [Курлович, Репьев, 1995].

Зацветает фасоль на 40 - 60 сутки после посева, и начинается цветение с нижней кисти, а в самой кисти первыми зацветают нижние цветки [Берсон, 1993]. Продолжительность цветения одного растения 20 - 25 суток, кисти 10 - 14 суток, цветка 2-3 суток [Зайцев, 1988; Тимофеев, Волкова, Чижов, 1960].

Фасоль относится к наиболее ветрочувствительным культурам. При сильном ветре наблюдается снижение урожайности вследствие обрыва и повреждения листьев, цветков, бобов [Beier, 1986].

Растения фасоли отличаются высокой требовательностью к плодородию почв [Коренев, 1990]. Они плохо растут на тяжелых холодных глинистых почвах с высоким уровнем грунтовых вод, на засоленных и сильноокислых почвах. Под фасоль нужно отводить плодородные рыхлые, хорошо прогреваемые легкие (супесчаные, легкие суглинки), достаточно обеспеченные гумусом почвы, возможно выращивание и на тяжелых почвах [Аксенова, 1990]. Оптимальная реакция почвенного раствора нейтральная и слабощелочная (рН - 6 - 7,5) [Башаби, 2000; Попов, Мартынов, 2001; Биггс, 1986; Кононков, 1990, Матвеев, Рубцов, 1985; Стаканов, 1986].

Из всех бобовых культур фасоль наиболее требовательна к условиям питания, она хорошо растет и дает высокий урожай на плодородных почвах, имеющих нейтральную или близкую к ней реакцию почвенного раствора. Для формирования 1 ц зерна фасоль использует 5 - 6 кг азота, 4 - 6 кг калия и 1,5 - 2 кг фосфора [Мишок, 1991].

По мнению Декапрелевича Л.Л. (1965) фасоль высевают, когда нет опасности возврата холодов и заморозков, и когда почва прогреется до температуры 10-12⁰С [Декапрелевич, 1965].

В продуктах фасоли, как и многих других зернобобовых культур, содержится ряд антинутриевых и отчасти токсических субстанций, которые ограничивают их использование в питании человека.

Но их можно удалить или обезвредить разными способами обработки семян, отчасти простой варкой или снятием кожуры. Кроме этого существуют сорта с низким или очень низким содержанием (нулевые сорта) этих веществ. В небольших дозах многие из этих биоактивных веществ имеют положительное влияние на здоровье человека. Так, например, танины имеют широкий спектр положительного действия — предохранение или торможение ракообразования, антимикробное, антиоксидантное действие, улучшают текучесть крови, активируют иммунную систему, тормозят воспалительные процессы, регулируют кровяное давление. Сапонины и глюкозиды оказывают снижающее действие на содержание холестерина [Шпаар, 2000]

По данным Российской академии медицинских наук (РАМН), более 90 % населения нашей страны в настоящее время имеют отклонения показателей здоровья от нормы. Одна из важнейших причин такого неблагополучия - сложившаяся структура питания. Дефицит многих витаминов, минералов, биологически активных веществ и антиоксидантов выявлен среди всех возрастных групп.

Однако, несмотря на большие возможности выращивания и потребления широкого ассортимента овощей, население пока их использует в

очень ограниченном составе. Прежде всего, в недостаточном количестве поступают в пищу зеленый горошек, овощная фасоль, различные зеленные овощи, особенно салатный цикорий, кресс-салат, многие виды капусты (цветная, брюссельская), из которых можно приготовить много питательных и вкусных блюд [Шуин, 1985; Бексеев, 1987].

Большую селекционную работу с этой культурой ведут в США, Нидерландах, Канаде, Болгарии, Франции, Румынии, Венгрии, Германии и т.д. В европейских странах селекционеры достигли значительных успехов в создании новых сортов, обладающих ценными признаками, которые могут быть использованы для селекционной работы в нашей стране.

В России для выращивания фасоли наиболее перспективны Северный Кавказ, Центрально-Черноземная зона, Юг Нечерноземной зоны, Западная Сибирь. Часть этих фасолесеющих регионов относится к лесостепной природной зоне. Климатические условия этой зоны и европейских стран имеют значительное сходство. В отдельных регионах России фасоль используют не только для питания человека, но и на корм животным. Зеленые листья и стебли фасоли домашние животные не едят, так как они содержат фазеолюнаты и некоторые другие горькие вещества. Солома фасоли более питательна, она содержит от 3,5 до 7 % белка, смешанная с сеном и грубыми кормами, она охотно поедается скотом.

Таким образом, анализ литературы показывает о многогранности использования, большом практическом значении фасоли. Возделывание фасоли позволит увеличить в рационе населения количество полноценного по аминокислотному составу белка, и расширить сортимент пищевых культур.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА И УСЛОВИЙ РАБОТЫ

Экспериментальная часть работы выполнена на приусадебном участке, который находится в селе «Арыг-Узуу» Улуг-Хемского района.

Центральная усадьба села «Арыг-Узуу» расположена в западной части Улуг-Хемского кожууна, в 16 км от районного центра, расстояние до столицы республики города Кызыл - 140 км.

Почва опытного участка светло-каштановая маломощная легкосуглинистая, обеспеченность подвижными формами фосфора и обменным калия низкая. Содержание гумуса в пахотном слое 1,71%, с глубиной его количество постепенно уменьшается (в подпахотном слое – 1,43%) (Агрохимический паспорт, 2010).

2.1. Климат

Климат – резко континентальный с продолжительной холодной зимой и жарким коротким летом. Это объясняется значительной удалённостью от морей и океанов и барьерной ролью горных цепей. По данным метеостанции города Кызыла средняя многолетняя годовая температура воздуха около - 2,6 °С. Зима очень холодная, продолжительность ее составляет 133-137 дней. Средняя температура января – 31°С. Наиболее теплым является месяц июль (среднемесячная температура воздуха +19 - +22°С). Абсолютный максимум температуры достигает +43 и – 53°С. переход среднесуточных температур через +5°С происходит в третьей декаде мая. Жаркое сухое лето наступает в конце мая, в начале июня. Продолжительность безморозного периода 108 – 116 дней. Первые заморозки осенью начинаются в первой декаде сентября числа 12 – 19; иногда ранние морозы наблюдаются и в конце августа. Весенние заморозки заканчиваются в конце мая, иногда поздние морозы наблюдаются в начале июня.

Снежный покров появляется в середине ноября и лежит 125-137 дней. Максимальная высота его достигает 16 см. Снеготаяние начинается 16-23 марта и заканчивается в первой декаде апреля.

Среднегодовое количество осадков, выпадающих на территории хозяйства составляет 189-215 мм, из них 187 мм приходится на вегетационный период (на июль и август). Осадки носят преимущественно ливневый характер. Такие дожди иногда размывают почвенный покров хозяйства. Нередко осадки выпадают и в виде града.

Характерны кратковременные ветры, несущие массу песка и пыли со скоростью до 20 м/сек. Именно в этот период, происходит повреждение гибель растений от ветровой эрозии. В климатическом отношении данное село расположено в недостаточно теплом агроклиматическом районе.

2.2. Рельеф и почвообразующие породы

Рельеф местности - волнисто-равнинный со значительным развитием комплекса древних речных террас, одиночными холмами, между которыми находятся суходолы и котловины разных размеров.

Почвообразующими породами являются преимущественно элювиально-делювиальными, делювиальными, делювиально-пролювиальными отложениями склонов и предгорных шлейфов, пролювием равнин, аллювием рек и ручьев и эоловыми отложениями.

2.3. Почва

Почвенный покров разнообразен в связи со сложным рельефом и различными климатическими условиями. Основной фон почвенного покрова составляют каштановые почвы с подтипами. Развиты они на надпойменных участках рек, на пологих предгорных шлейфах. Каштановые почвы сформировались в условиях резкого дефицита влаги и избытка тепла, под мелкозлаково-холодно-полынными со змеевкой и тонконоговой сухими степями.

Каштановые почвы характеризуются суглинистым и супесчаным гранулометрическим составом. Супесчаные разновидности каштановых почв встречаются чаще, чем суглинистый. Основная часть фракции физической глины состоит из тонкопылеватых и илистых частиц. Мощность гумусовых

горизонтов (А+В) колеблется в пределах 13-27 см. Содержание гумуса в горизонте А колеблется от 1,5 до 2,7%, убывание его с глубиной постепенное. Снижение содержания гумуса ведет к снижению питательных элементов, в том числе его валовых форм [Назын-оол, Нанзат, Чадамба и др., 2008].

Реакция почвенного раствора слабощелочная. Почвы этого типа в основном используются под пахотные и пастбищные угодья. На территории хозяйства встречаются три подтипа данных почв: темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые почвы.

Почвы черноземного типа не имеет широкого распространения на данной территории. Наибольшие площади черноземов находятся в южной части хозяйства. Черноземы малогумусные, имеют легкий механический состав, реакцию близко к нейтральной среде [Агрохимический паспорт, 2010].

2.4. Гидрология

В данной территории встречается река «Арыг-Узуу». Эта река небольшая, русло ее малоизвилистое. Долина узкая, пойма реки покрыта кустарниками (ива, карагана) и тополем. Она является основным источником для орошения сенокосов, а также используется для водопоя скота. Вода в реке пресная, с хорошими питьевыми качествами.

Глубина залегания грунтовых вод и степень их минерализации весьма различна. Химический состав – гидрокарбонатно-кальциевый, реже гидрокарбонатно-магниевый.

2.5. Растительность

Территория села Арыг-Узуу характеризуется большим разнообразием растительного покрова. Распределение основных типов растительности тесно связано с рельефом, климатом и почвенным покровом: четко выражена смена растительности по вертикальным поясам и по склонам гор различной экспозиции. Степи имеют наибольшее распространение и являются

основным источником пастбищных кормов. Они приурочены к различным вариантам каштановых и черноземных почв.

На территории хозяйства по степени увлажнения встречаются луговые горные, настоящие горные и предгорные, сухие предгорные и равнинные степи и мезофильные луга.

Доминантами луговых степей являются овсецы азиатский и пустынный, мятлик кистевидный, типчак, осочка стоповидная.

Луговые степи отличаются большим количеством разнотравья, которое нередко преобладает над злаками. Наиболее характерны володушка многонервная, прострел желтоватый, астра альпийская, зопник клубненосный. Кустарниковая растительность представлена караганами древовидной и блестящей, кизильником черноплодным.

Основным эдификатором настоящих степей является осочка стоповидная, которая участвует обычно во всех типах этих степей. Из злаков наиболее характерные доминанты настоящих степей – овсец пустынный, типчак, мятлик степной и пырей Гмелина. Нередко доминирует ковыль волосатик-тырса и тонконог стройный. Также обычно участие полыней – сизой и холодной, астры алтайской, лапчатки вильчатой, вероники седой, лука, гвоздики разноцветной. При сбитости в травостое доминирует лапчатка бесстебельная и осочка твердоватая. Закустаренность настоящих степей выражена караганами блестящей и карликовой, реже Бунге, спиреями.

Основными эдификаторами сухих степей являются мелкие злаки: тонконог стройный, мятлик степной, житняк гребенчатый и змеевка растопыренная; из разнотравья: полынь холодная, лапчатка бесстебельная, луки (душистый и стареющий), астра алтайская. Закустаренность сухих степей представлена караганами Бунге, карликовой и блестящей.

Мезофильные луга приурочены к поймам рек, постоянного или периодического затопления талыми водами. Эдификаторами этих лугов являются: пырей ползучий, костер безостый, мятлик луговой, полевица белая, герань луговая, горошек мышиный, лютик золотистый. При сбитости

появляется и может доминировать лапчатка гусиная. Закустаренность мезофильных лугов выражена ивами, караганой колючей.

В настоящее время на пастбищах изобилуют сбоины, тропы, проективная покрытость снизилась, содержание скота на пастбищах неупорядоченное. Размер сбоин достигает до 0,5 м², поверхность лишена растительности. Это показывает влияние на состояние угодий, способствуя возникновению и развитию дефляции и водной эрозии на склоновых участках [С.О. Ондар, О.А. Назын-оол, Н.Д. Чадамба, 2010].

3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объекты и методы исследований

Исследования проводили в полевом опыте в соответствии с основными требованиями по его проведению. Использовалась методика ГСИ сельскохозяйственных культур. Применен систематический метод размещения вариантов.

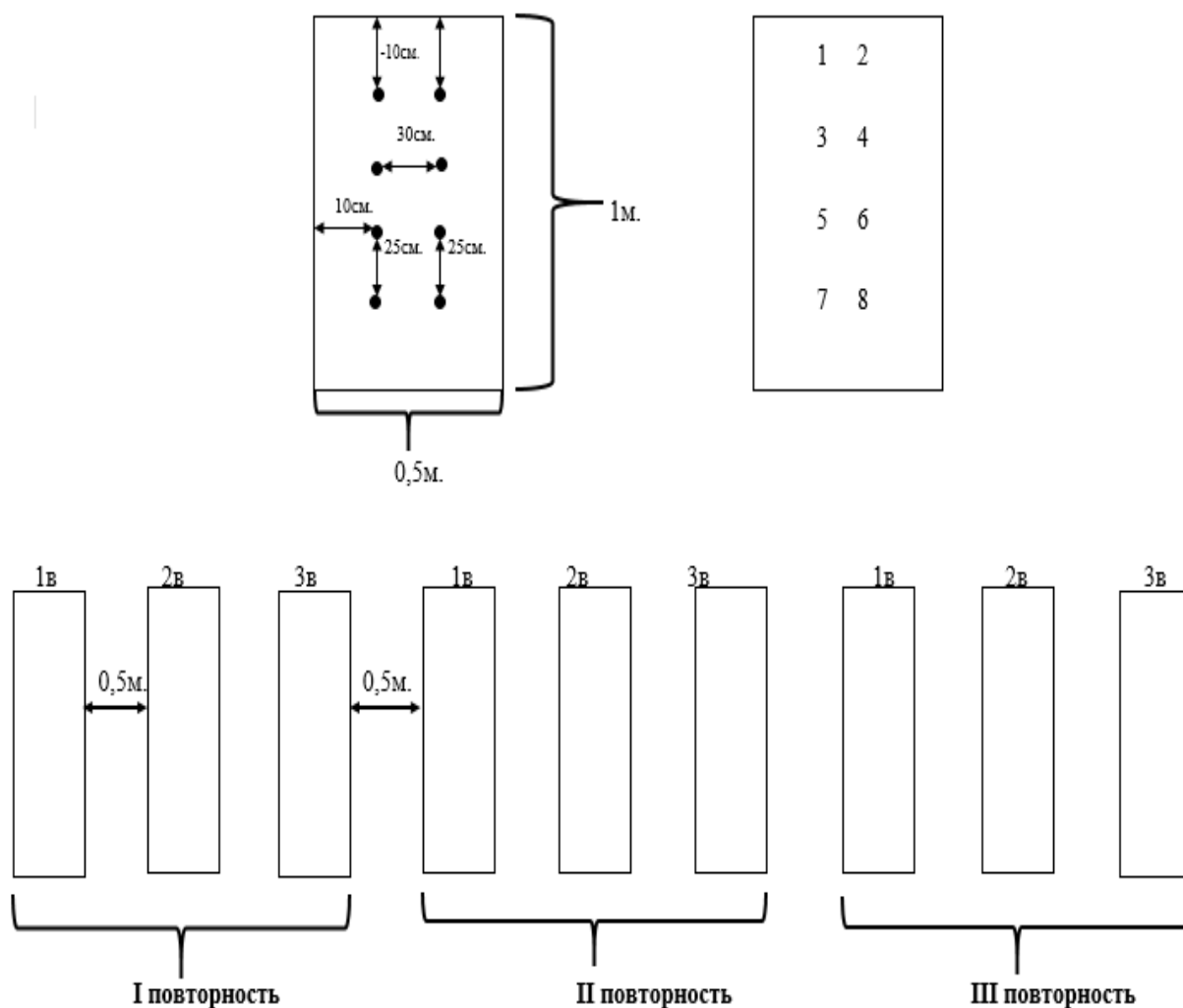


Рисунок 1 – Схематический план опыта

Длина делянки – 1 м, ширина делянки 0,5 м; учетная площадь одной делянки – 0,5 м², общая площадь опыта 9,5 м² (боковые и концевые защиты по 1 м.).

Схема опыта:

1. Вариант – Контроль (St) без подкормки
2. Вариант – Подкормка с конской жижей
3. Вариант – Подкормка с коровьей жижей

Разметка выполнена стальной измерительной лентой, общий контур был предварительно очерчен. После выделения общего контура опыт размещают и разбивают его на повторения и делянки по шнуру и мерной ленте. На одной из длинных сторон участка прокладывают, отмечая по шнуру, прямую линию. Затем забивают колышки. В двух точках восстанавливают перпендикуляры. От колышка по перпендикуляру откладывают необходимое. Площадь посева составляет 9 м².

Техника закладки опыта. Полевой опыт является одним из видов агрономических исследований. Ее закладывают по определенной методике, предусматривающей число вариантов, повторность, площадь, форму и направление делянок, размещение их на участке, методы учета урожая.

После подготовки земельного участка в планируемом месте опыт прикладывается к схематическому плану с точным размером всех повторений и количеством участков. Согласно схематическому плану, опыт помещается в натуру, то есть изолируются и фиксируются границы опыта, отдельные повторы и участки, так что все участки во всех повторах имеют одинаковую длину и ширину.

В период вегетации фенологические наблюдения за ростом и развитием растений проводились визуально, наблюдались следующие фазы: высадка в открытый грунт, ветвление, бутонизация, цветение, плодообразование, созревание плодов, уборка.

Учет структуры урожая и урожайность определяются разделенным способом путем взвешивания, подсчета и измерения. Полученные данные обработаны дисперсионным методом Б. А. Доспехова. Экономическая эффективность определялась методическими указаниями в. А. Добрынина.

3.2 Содержание эксперимента

Опыт проводился на светло-каштановой почве в приусадебном участке. Опыт был заложен по методике Б.А. Доспехова.

Почвенный покров территории опытного участка - светло-каштановая маломощная легкосуглинистая, обеспеченность подвижными формами фосфора и обменным калия низкая. Содержание гумуса в пахотном слое 1,71%, с глубиной его количество постепенно уменьшается (в подпахотном слое 1,43%). Реакция почвенного раствора слабощелочная. Данные показатели приведены при мощности пахотного слоя 18 – 20 см. [Агрохимический паспорт, 2010].

Метеорологические условия. Погодные условия в годы проведения опытов были удовлетворительные для роста и развития сельскохозяйственных культур. Среднемесячная температура воздуха за вегетационный период 17-18⁰С. Сумма осадков за вегетационный период составило 121 мм.

Таблица 1- Среднемесячная температура воздуха и сумма осадков с ноября 2018 года по август 2019 года (по метеостанции г. Шагаан-Арыг)

Месяц	Среднемесячная температура воздуха (С)	Сумма осадков (мм)
Ноябрь	-7,1	4,9
Декабрь	-25,9	12,0
Январь	-30,9	13,5
Февраль	-25,5	2,6
Март	-3,8	1,3
Апрель	4,2	9,3
Май	15,7	30,7
Июнь	28,4	33,
Июль	30,6	49,1
Август	25,6	7,8
Сентябрь	20,0	5,7
Октябрь	2,8	12,3

Наиболее холодным был февраль месяц, более высокие температурные условия были в июле 30,6. Больше выпало осадков в июле месяце, а меньше всего в марте, всего 1,3 мм.

Биологические особенности

Фасоль - однолетнее растение короткого светового дня. Но скороспелые кустовые сорта хорошо растут и развиваются в условиях Нечерноземной полосы России при длинном дне [Минюк, 1974].

На коротком дне она быстрее цветет и плодоносит, на длинном дне значительно удлиняет вегетационный период. Фасоль, как и другие бобовые требовательна к интенсивности освещения, вместе с тем, она обладает способностью изменять положение листьев по отношению к лучам солнца, что позволяет ей лучше использовать солнечную энергию [Тимофеев и др., 1972].

Требования к температуре. Фасоль обыкновенная относится к теплолюбивым растениям. Семена прорастают при температуре 10°C , всходы появляются при $12-13^{\circ}\text{C}$. Заморозки до $-0,1$; -1°C губительны для всходов. Подросшие всходы могут выдерживать небольшие заморозки. Некоторые сорта (обычно, темноокрашенные) могут прорасти при температурах $7-8^{\circ}\text{C}$, а также сорта, переносящие заморозки до -2°C .

Требования к влаге. Фасоль считается менее требовательной к влаге зернобобовой культурой, чем горох, чечевица или кормовые бобы. Однако в период прорастания фасоль нуждается во влаге, для набухания семян. Также большая потребность в воде отмечается в фазах цветения и завязывания бобов. Влажность почвы в этот период должна быть не ниже влажности разрыва капилляров.

Требования к свету. Фасоль — светолюбивое растение короткого дня. Некоторые сорта могут нейтрально или положительно отзываться на длинный день. Преимущественно это сорта, возделываемые в северных широтах.

Требования к почве. Оптимальные почвы для выращивания фасоли являются легкие черноземы, суглинистые плодородные почвы, богатые известью, структурные, средне-вязные, не слишком увлажненные с pH 6,5-7,5. Из видов фасоли менее чувствительны к засолению почвы тепари, лима и

маш. Неблагоприятны для возделывания тяжелые, глинистые, плохо прогреваемые почвы, с высоким уровнем залегания грунтовых вод, плотные солонцеватые и очень легкие песчаные [Посыпанов, 2006; Тараканов, 2003].

Характеристика удобрений: Для активного роста и развития растений их необходимо подкармливать. В качестве удобрения можно использовать не только покупные минеральные подкормки, но и органические вещества (навоз).

Любой навоз, независимо от его происхождения, полезен для структурирования почвы и поставки питательных веществ растениям. Помет в процессе хранения выделяет углекислый газ, который необходим для дыхания и жизнедеятельности растений.

Конский и коровий навозы пригодны и для приготовления жидких подкормок (навозная жижа) в соотношении 1/10, то есть на 1 кг навоза заливаем 10 литрами воды. И настаиваем в течении 3 дней. Полученную навозную жижу разводят водой в соотношении: 1:6 (1 литр жижу на 6 литров



Рисунок 2. Конский навоз

воды) и поливают ей овощные культуры. После разбавления можно использовать для подкормки культуры под корень. Подкормку нужно использовать не ранее 14 дней после посадки рассады, когда она уже прижилась на грядке. Перед поливом получившийся настой нужно тщательно перемешать [Сайт: Огородище, 2019].

Конский навоз очень популярен в качестве удобрения. Такая подкормка подходит для большинства растений. Она повышает плодородность, способствует получению хорошего урожая. Данный навоз отличается невысокой кислотностью, так что он не закисляет почву и не вредит растениям. Если сравнивать с коровьим и свиным пометом, то в конском навозе намного меньше сорняков и гнилостных остатков. Кроме того, его

достаточно внести всего лишь раз – он обладает длительным эффектом в



Рисунок 3. Коровий навоз - Коровяк

отличие от других экскрементов.

Еще одна отличительная особенность, которая выделяет конский навоз среди других – это его способность улучшать состояние грунта, независимо от его типа. Если почва легкая, то добавление лошадиного помета позволяет дольше задерживать в ней влагу. Если грунт тяжелый и плотный, навоз разрыхляет

его[Сайт: Используем навозную жижу, 2019].

Коровий навоз (Коровяк) – один из самых ценных и распространенных видов органических удобрений. Коровяк содержит все необходимые вещества для роста и развития растений, а также для устойчивости к заболеваниям и значительному увеличению урожайности. В процессе ферментации формирует гумусовые соединения, которые существенно повышают естественное плодородие почвы. Свежий коровий помет в качестве удобрения используется редко. Он богат аммиаком, который может навредить корневой системе культурного растения. Не рекомендуется использовать в качестве подкормки в свежем виде по следующим причинам, высокая концентрация азота, не переработанные семена сорных растений хорошо приживаются и прорастают в почве, а также живые яйца паразитов продолжают свое развитие и негативно воздействуют на почву и урожай. Для снижения негативного воздействия свежий навоз следует выдерживать на отдельном участке в течение 3-5 дней.

Жидкий раствор (навозная жижа) имеет меньшую концентрацию аммиака и содержит все необходимые питательные вещества [Сайт: Советы садоводам, 2019].

Первую подкормку в опыте провели через 14 суток после высадки рассады в открытый грунт – 14 июня.

Вторую подкормку - примерно через 12-14 суток (то есть до цветения) – 28 июня, а третью подкормку в начале фазы плодоношения – 03 августа. Максимальной дозой в опыте считается 1 литр приготовленного раствора под куст.

Агротехника в опыте

На небольшом вспаханном участке выделен определенный участок земли. Затем поле тщательно очистили вручную от стерней, прошлогодней травы, сорняков. На следующий день поле разбили на опытные делянки.

Затем поле разрыхлили на глубину 20-30 см. После этого провели тщательное выравнивание поверхности поля. Вслед за выравниванием был проведен предпосевной полив.

Высадка рассады произведена 01 июня, посадка рассады - рядовым способом, схема посадки 25х30 см.

Уход за посевами. Уход за растениями заключался в систематическом рыхлении междурядий, поливе, подкормке, борьбе с сорняками, вредителями и болезнями. Полив проводился ежедневно. Для борьбы с сорняками проводилась вручную прополка по мере засорения посевов. Почву постоянно содержали в рыхлом состоянии. Поэтому после дождя или полива, как только почва подсыхала, образовывалась корка, проводили рыхление.

Во время всего вегетационного периода поражения болезнями и вредителями не выявлено. Уборка урожая. Уборку и учёт урожая в опыте проводились по мере созревания бобов в разные дни (в табл.2 и 3).

3.3. Результаты исследований и их обсуждение

В течение вегетационного периода провели наблюдение за наступлением фенологических фаз развития фасоли обыкновенной: дата высадки рассады в открытый грунт, ветвление стебля, появление бутонов –

фаза бутонизации, цветение (начало и конец), плодообразование и созревание плодов

Таблица 2 – Фенологические фазы развития фасоли, 2018 г.

Варианты	Дата высадки	Фаза роста и развития					Дата уборки
		Ветвление стебля	Бутониза ция	Цветение	Налива бобов	Полное созревание	
1.Контроль без подкормки	01.06.	17.06	27.06	19.07	08.08	22.09	22.09
2.Подкормка с конской жижей	01.06	15.06	24.06	15.07	31.07	12.09	12.09
3. Подкормка с коровьей жижей	01.06.	17.06	26.06	18.07	04.08	17.09	17.09

Таблица 3– Фенологические фазы развития фасоли, 2019 г.

Варианты	Дата высадки	Фаза роста и развития					Дата уборки
		Ветвление стебля	Бутониза ция	Цветение	Налива бобов	Полное созревание	
1.Контроль без подкормки	01.06.	18.06	30.06	24.07	13.08	28.09	28.09
2.Подкормка с конской жижей	01.06	17.06	27.06	17.07	02.08	14.09	14.09
3. Подкормка с коровьей жижей	01.06.	17.06	28.06	20.07	07.08	21.09	21.09

Из таблиц 2 и 3 видно, на втором варианте, подкормка растений с конской жижей все фазы роста и развития фасоли обыкновенной опережают, по сравнению с третьим и контрольным вариантами.

Учет элементов структуры урожая. Учет урожая в опыте проводился по структурным элементам, составляющим урожайность: определялась число бобов на 1 растении, число зерен в 1 бобе, масса зерен с одного растения.

Таблица 3 – Биометрический показатель структуры урожая фасоли (2018 год)

Таблица 4– Структура урожая фасоли обыкновенного за 2018 г

Вариант	Повтор-ность	Число растений на 1 делянке	Число бобов на 1 раст. шт	Число семян в 1 бобе, шт.	Масса семян в 1 бобе, гр	Масса семян с 1 го раст, гр	Масса 1000 семян, гр	Урожай-ность с 0,5 м ²	Урожайность	
									г/м ²	ц/га
1. Контроль без подкормки	I	8	5	3	0,40	6,03	250	48,24	96,5	9,65
	II	8	6	2	0,63	6,31	258,9	50,48	100,9	10,1
	III	8	6	4	0,21	5,02	268	40,16	80,32	8,03
среднее		8	6	3	0,37	5,78	261,5	46,29	92,6	9,26
2. Подкормка с конской жижей	I	8	11	4	0,38	12,77	264,7	102,16	204,3	20,43
	II	8	15	3	0,39	9,37	250,4	74,96	149,9	14,99
	III	8	14	4	0,48	11,9	267	95,2	190,4	19,04
среднее		8	13	4	0,41	11,34	260,7	90,77	181,5	18,15
3. Подкормка с коровьей жижей	I	8	10	3	0,42	6,40	253,7	51,2	102,4	10,24
	II	8	11	3	0,32	7,16	274,8	57,28	114,5	11,45
	III	8	12	4	0,37	11,4	254,6	91,2	182,4	18,24
среднее		8	11	3	0,37	8,32	261,03	84,3	133,1	13,31

Таблица 5 – Структура урожая фасоли обыкновенного за 2019 г

Вариант	Повтор-ность	Число растений на 1 делянке	Число бобов на 1 раст. шт.	Число семян в 1 м бобе, шт	Масса семян в 1 м бобе, гр	Масса семян с 1 го раст, гр	Масса 1000 семян, гр	Урожай-ность с 0,5 м ²	Урожайность	
									г/м ²	ц/га
1. Контроль без подкормки	I	8	5	3	0,35	6,9	248,5	55,2	110,4	11,04
	II	8	4	2	0,33	5,1	250,6	40,8	81,6	8,16
	III	8	11	2	0,31	6,7	245,3	53,6	107,2	10,72
среднее		8	11	2	0,33	6,2	248,1	49,8	99,73	9,97
2. Подкормка с конской жижей	I	8	11	3	0,37	9,16	254,2	73,28	146,6	14,66
	II	8	14	4	0,33	10,5	249,6	84	168	16,8
	III	8	13	4	0,42	10,1	260,5	80,8	161,6	16,61
среднее		8	13	4	0,37	9,92	254,7	79,36	158,7	15,87
3. Подкормка с коровьей жижей	I	8	9	4	0,40	8,3	245,3	66,4	132,8	13,28
	II	8	10	3	0,35	9,3	258,2	74,4	148,8	14,88
	III	8	11	2	0,31	8,1	250,5	64,8	129,6	12,96
среднее		8	10	3	0,35	8,6	251,3	68,53	137,1	13,71

Из таблиц 4 и 5 видно, что при структуре урожая фасоли обыкновенной можно сказать, что второй вариант, где подкормка с конской жижей дает высокие результаты по всем параметрам в опыте. В 2018 году урожай по всем вариантам был получен больше, чем в 2019 году, это объясняется неблагоприятными погодными условиями, лето было дождливым и холодным.

Анализ результатов исследований. В период проведения опытов в 2018-2019 гг. проводились наблюдения за ходом роста и развития фасоли обыкновенной, по датам наступления фенологических фаз составлены межфазные периоды.

Таблица 6 – Межфазные периоды фасоли, дни (2018 г.)

Вариант	Высадка рассады – ветвление стебля	Ветвление стебля- Бутонизация	Бутонизация - Цветение	Цветение -налива бобов	Налива бобов - Полное созревание	Длина вегетацион ного периода
1.Контроль без подкормки	16	10	22	20	45	113
2.Подкормка с конской жижей	14	9	21	16	43	103
3. Подкормка с коровьей жижей	16	9	22	17	44	108

Из таблицы 6 видно, что продолжительность вегетационного периода у фасоли обыкновенной по вариантам показывает, что у первого и третьего вариантов начальные межфазные периоды продолжительнее, чем во втором варианте, а вегетационный период во втором варианте составляет 103 дней, это позволяет быстрому созреванию бобов.

Таблица 7 – Межфазные периоды фасоли, дни (2018 г.)

Вариант	Высадка рассады – ветвление стебля	Ветвление стебля- Бутонизация	Бутонизация - Цветение	Цветение -налива бобов	Налива бобов - Полное созревание	Длина вегетацион ного периода
1.Контроль без подкормки	17	12	24	20	46	119
2.Подкормка с конской жижей	16	10	20	16	43	105
3. Подкормка с коровьей жижей	16	11	22	18	45	112

Из таблицы 13 видно, что наибольшее влияние на рост и развитие фасоли обыкновенной показало подкормка с конской жижей. Исходя из данных видно, что длина вегетационного периода по вариантам варьируется от 105 до 119 дней. Длина вегетационного периода зависит не только от воздействия внешних условий, но имеется целый арсенал приемов, с помощью которых можно оказывать значительное влияние на продолжительность вегетационного периода. К числу таких приемов относятся: способы и сроки сева, применение органических удобрений при орошении.

Таблица 8 – Средние показатели структуры урожая фасоли обыкновенного (2018 г.)

Вариант	Число растений на 1 делянке	Число бобов на 1 раст. шт	Число семян в 1 м бобе, шт.	Масса одного семян, гр	Масса семян в 1 бобе, гр	Масса семян с 1 го раст, гр	Масса 1000 семян, гр	Урожайность с 0,5 м ²	Урожайность	
									г/м ²	ц/га
1. Контроль без подкормки	8	6	3	0,16	0,37	5,78	261,5	46,29	92,6	9,26
2. Подкормка с конской жижей	8	13	4	0,16	0,41	11,34	260,7	90,77	181,5	18,15
3. Подкормка с коровьей жижей	8	11	3	0,15	0,37	8,32	161,03	84,3	133,1	13,31

Таблица 9 – Средние показатели структуры урожая фасоли обыкновенного (2019 г.)

Вариант	Число растений на 1 делянке	Число бобов на 1 раст. шт	Число семян в 1 м бобе, шт	масса семян в 1 м бобе, гр	Масса семян с 1 го раст, гр	Масса 1000 семян, гр	Урожайность с 0,5 м ²	Урожайность	
								г/м ²	ц/га
1. Контроль без подкормки	8	11	2	0,33	6,2	248,1	49,8	99,7	9,97
2. Подкормка с конской жижей	8	13	4	0,37	9,92	254,7	79,36	158,7	15,87
3. Подкормка с коровьей жижей	8	10	3	0,35	8,6	251,3	68,53	137,1	13,71

Данные таблицы 8 и 9 показывают, что за два года средний структурный анализ выявил как наиболее продуктивным вариантом является второй (подкормка с конской жижей), с которых получено 156,7 и 181,5 ц/га. В 2018 году были наилучшие показатели структуры урожая фасоли обыкновенной, чем в 2019 году и разница составляет – 20, 41 ц/га.

Таблица 10 – Биологическая урожайность фасоли обыкновенного, ц/га (2018 г.)

Вариант	Повторности			Средняя урожайность, ц/га	± от контроля	
	I	II	III		ц/га	%
1. Контроль без подкормки	9,65	10,1	8,03	9,26	-	-
2.Подкормка с конской жижей	20,43	14,99	19,04	18,15	+8,89	96
3. Подкормка с коровьей жижей	10,24	11,45	18,24	13,31	+4,05	43,7
НСР ₀₅				7,36 ц/га		

Таким образом, из таблицы 10 видно, что по биологической урожайности наиболее урожайным оказался второй вариант подкормка с конской жижей, средняя урожайность составила 18,15 ц/га, т.е. по сравнению с контрольным вариантом, больше на 8,89 ц/га. Поэтому, для получения высокого урожая, необходимо создавать благоприятные условия для роста и развития. Подкормки растений хорошо повлияли на созревание бобов, а именно хороший результат показал второй вариант подкормка с конской жижей.

Таблица 11–Биологическая урожайность фасоли обыкновенного, ц/га(2019 г)

Вариант	Повторности			Средняя урожайность, ц/га	± от контроля	
	I	II	III		ц/га	%
1. Контроль без подкормки	11,04	8,16	10,72	9,97	-	-
2.Подкормка с конской жижей	14,66	16,8	16,61	15,87	+5,9	59
3. Подкормка с коровьей жижей	13,28	14,88	12,96	13,71	+3,74	38
НСР ₀₅				3,47 ц/га		

Из таблицы 11 видно, что наиболее урожайным оказался второй вариант подкормка с конской жижей средняя урожайность в 2019 году составила 15, 87ц/га, т.е. по сравнению с контрольным вариантом, больше на 5,6 ц/га.

Таблица 12 – Биологическая урожайность фасоли обыкновенного, ц/га за 2018- 2019гг.

Вариант	Годы исследований		Средняя урожайность, ц/га	± от контроля	
	2018	2019		ц/га	%
1. Контроль без подкормки	9,26	9,97	9,61	-	-
2.Подкормка с конской жижей	18,15	15,87	17,01	+7,4	77
3. Подкормка с коровьей жижей	13,31	13,71	13,51	+3,9	41
НСР ₀₅	7,36 ц/га	3,47 ц/га			

Таким образом, данные таблицы 12 показывают, что наибольшая биологическая урожайность в среднем за два года при подкормке с конской жижей составляет 7,1 ц/га, что больше на 3,9 ц/га при подкормке с коровьей жижей. Второй вариант подкормка с конской жижей в годы исследований дает стабильно высокий урожай. По результатам нашего исследования наиболее оптимальный вариант для сухостепной зоны – это подкормка почвы с конской жижей.

4. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей среды – плановая система государственных, международных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование, охрану и восстановление природных ресурсов на защиту окружающей среды от загрязнения, разрушения для создания оптимальных условий существования человеческого общества удовлетворения материальных и культурных потребностей, ныне живущих и грядущих поколений [Беляков, 1990].

Разработан Государственным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский, конструкторский и проектно-технологический институт органических удобрений и торфа" Российской академии сельскохозяйственных наук, Государственным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии" им. Д.Н.Прянишникова Российской академии сельскохозяйственных наук, Государственным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии"

Использование жидкого навоза и продуктов его переработки:

1. Навоз и стоки животноводческих комплексов используют на сельскохозяйственных и (или) лесохозяйственных угодьях в качестве органического удобрения.
2. Навоз и стоки животноводческих комплексов используют в растениеводстве, избегая повреждений или загрязнений продуктов урожая, а также, не вызывая отдаленных последствий влияния на животных и человека.
3. При использовании для внесения жидкого навоза дождевальными техниками со средним и большим охватом площади учитывают скорость движения ветра и его направление.
4. При внесении жидкого навоза в качестве удобрения в вегетационный период соблюдают время ожидания от срока последнего внесения до сбора урожая или его использования [ГОСТ Р 53117, 2008].

Техногенные выбросы в воздушную среду насчитывают десятки тысяч различных веществ. Однако наиболее распространенные загрязнители сравнительно немногочисленны. Это различные твердые частицы (пыль, дым, сажа), окись углерода (CO), диоксид серы (SO₂), окислы азота (NO и NO₂), различные летучие углеводороды (CH_x), соединения фосфора, сероводород (H₂S), аммиак (NH₃), хлор (Cl), фтористый водород (HF). Количества первых пяти групп веществ из этого перечня, измеряемые десятками миллионов тонн и выбрасываемые в воздушную среду всего мира и России. Масса выбросов в России – около 48 млн т.

Антропогенное загрязнение гидросферы в настоящее время приобрело глобальный характер и существенно уменьшило доступные эксплуатационные ресурсы пресной воды на планете. Общий объем промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых стоков достигает 1300 км³ для разбавления которых требуется примерно 8,5 тыс./км³ воды, т.е. 20 % полного и 60 % устойчивого стока рек мира.

Общая масса загрязнителей гидросферы огромна – около 15 млрд т в год. К наиболее опасным загрязнителям относятся соли тяжелых металлов, фенолы, пестициды и другие органические яды, нефтепродукты, насыщенная бактериями биогенная органика, синтетические поверхностно-активные вещества и другие моющие средства, минеральные удобрения.

Растёт также количество других химических препаратов, используемых в сельском хозяйстве (гербициды, инсектициды, дефолианты и др.).

Использование химических удобрений и пестицидов наряду с положительными результатами приводят к серьезным отрицательным последствиям, которые, в конечном счёте, неблагоприятно сказываются на продуктивности агробиоценозов и всей природной среды. С позиции охраны природной среды выход из создавшегося положения состоит в том, что свести до минимума отрицательное воздействие сельскохозяйственной химии. Для этого необходимо строго соблюдать правила использования удобрений и химических средств защиты растений и животных.

При применении пестицидов должны строго соблюдаться установленные сроки обработки, нормы расхода, кратность обработок, агрегатное состояние препарата и концентрация рабочих составов. В целях предотвращения сноса пестицидов на акватории водоёмов санитарными правилами запрещено применение всех пестицидов на расстоянии менее 300 метров от водоёма санитарно-бытового пользования, а при значительных уклонах сельскохозяйственных полей в сторону водоёма защитную зону увеличивают до 500 метров.

Количество остаточных пестицидов в растениях зависит также от сроков и условий обработки, включая способ и кратность нанесения препарата, вид растений, интенсивность их роста, метеорологические условия. В качестве норматива допустимых концентраций остаточных количеств пестицидов в продуктах питания принимается такое их количество, которое, поступая в организм человека ежедневно, не наносит ущерб его здоровью. Накопление стойких химических веществ в продуктах питания чаще всего связан с нарушением правил и регламентов их применения с завышением рекомендуемых доз препарата, несоблюдением сроков последней обработки растений перед сбором урожая и др. для предотвращения и ослабления эрозионных процессов в почве, прежде всего, необходимо применять мероприятия, способствующие задержанию осадков на пахотных склонах. Сохраняя влагу, необходимую растениям, можно предотвратить сток дождевых и талых вод, а, следовательно, остановить смыв и размыв почво-грунтов. Противоэрозийная организация территории проектирует защитные лесные насаждения, участки под облесение и гидротехнические противоэрозийные сооружения и т.д. [Сайт: Охрана окружающей среды, 2020].

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Безопасность жизнедеятельности - это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности человека в среде обитания, сохранение его здоровья, разработку методов и средств защиты путем снижения влияния вредных и опасных факторов до допустимых значений, выработку мер по ограничению ущерба в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

В сельскохозяйственном производстве за последние годы значительно возрос уровень механизации технологических процессов, значительно растет количество применяемых химических веществ. Все это требует повышенного внимания к охране труда работников сельского хозяйства. Такие виды работ, как протравливание семян ядохимикатами, внесение удобрений и гербицидов предусматривают обязательный инструктаж рабочих и обеспечение их средствами индивидуальной защиты (респираторы, очки, комбинезоны) и [Санитарные правила, 1974].

Анализ потенциальных опасностей и вредностей: опасные и вредные производственные факторы по ГОСТ 120.003-74 подразделяют на: физические, химические, биологические и психофизические.

В группу физических факторов входят: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования и его подвижные части; повышение или понижение температуры; загазованность воздуха; повышение уровня шумов, вибраций, радиации; недостаточная освещенность, повышенная яркость света; прямая и отраженная блескость, расположения рабочего места на значительной высоте и другие.

Группа химических факторов подразделяется на следующие подгруппы по характеру воздействия на организм человека: общетоксические, раздражающие, sensibilizing, канцерогенные, мутагенные, влияющие на репродуктивную функцию. По пути проникновения в организм человека они делятся на: действующие через дыхательные пути, действующие через пищеварительную систему.

Биологически опасные и вредные производственные факторы включают в себя патогенные микроорганизмы: бактерии, вирусы, грибы, простейшие и другие, а также продукты их жизнедеятельности. Кроме того, сюда входят макроорганизмы: растения и животные.

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы – это физические и нервно-психические перегрузки. Физические перегрузки могут быть статические, динамические и гиподинамические. Нервнопсихические – это умственное перенапряжение, монотонность труда, перенапряжение анализаторов и эмоциональные перегрузки.

При обслуживании протравливающей техники и оборудования наибольшую опасность для здоровья человека представляют остатки опасных веществ. Во время ухода за посевами, в атмосфере накапливается большое количество ядов, которые, проходя через дыхательные пути, могут вызвать отравление организма человека.

Нельзя допускать к работе с удобрениями и пестицидами подростков, беременных женщин, больных. Запрещается находиться в зоне режущего аппарата. Очитку и регулировку рабочих органов разрешается проводить только после полной остановки машины [ГОСТ 12.0.003-74, 2002].

Мероприятия по безопасности жизнедеятельности: организационно-правовые мероприятия: все мероприятия в институте осуществляются в соответствии с конституционными правами работников, а также с трудовым кодексом. Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы [статья 37, Конституции РФ, 2014].

Работодатель во время принятия на работу проинформирован об обязательном соблюдении принципов социального партнерства: равноправие сторон, уважение и учет интересов сторон, заинтересованность сторон в участии в договорных отношениях, содействие государства в укреплении и развитии социального партнерства на демократической основе, соблюдение

сторонами и их представителями законов и иных нормативных правовых актов, полномочность представителей сторон, свобода выбора при обсуждении вопросов, входящих в сферу труда, добровольность принятия сторонами на себя обязательств [статья 24, Т.К. РФ, 2020].

Большое внимание во ВНИИМКе уделяется вопросам предупреждения травматизма. В частности, проведение инструкций (вводного – на рабочем месте, текущего и др.) является важным условием профилактики травматизма. В институте для вновь поступающих рабочих проводится вводный инструктаж, а также другие виды инструктажей. Невыполнение сотрудниками правил и инструкции по охране труда и технике безопасности рассматриваются, как нарушение производственной дисциплины, и виновные в этом привлекаются к ответственности.

Санитарно-гигиенические мероприятия: надлежащие бытовые условия обслуживающего персонала в тракторных бригадах создают по средствам организации стационарных или передвижных полевых станов. Стан должен иметь: душевые, туалеты, гардеробные со шкафчиками для повседневной и специальной одежды; помещения для приготовления пищи и отдыха; умывальник, оборудования в соответствии с санитарными правилами; помещения для сушки спецобуви и спецодежды, средства оказания первой медицинской помощи.

Технические мероприятия: к техническим средствам защиты относят блокировочные, оградительные и предохранительные устройства, средства сигнализации, дистанционного и автоматического управления или выполнения операций, противоаварийные устройства. Требования безопасности к технологическим процессам, предусматривают комплексную механизацию, автоматизацию технологических процессов, соблюдение норм предельно допустимых нагрузок при подъёме и передвижении тяжестей вручную; обеспечение безопасности труда при приготовлении рабочего состава пестицидов; контроль за содержанием пестицидов в почве перед

началом полевых работ и за сроком выхода людей на поля, обработанные пестицидами.

Пожарно-профилактические мероприятия: требования пожарной безопасности при выполнении сельскохозяйственных технологических процессов предусматривают назначение ответственных лиц за противопожарную подготовку технологического процесса, а также соблюдение правил при работе, обеспечение средствами тушения пожара. Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций не зависимо от их организационно правовой формы, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, под руководством соответствующих комиссий по чрезвычайным ситуациям [Сайт: Безопасность жизнедеятельности, 2020].

Требования безопасности при работе с удобрениями и регуляторами роста растений. Ответственность за безопасность труда при работе с регуляторами роста растений возлагается на руководителя хозяйства, организации, применяющих их. К работе с препаратами не допускают лиц моложе 18 лет, беременных и кормящих женщин, людей, имеющих медицинские противопоказания и не прошедших инструктаж по технике безопасности.

Мероприятия по безопасности труда при контакте с вредными веществами предусматривают: замену их в производстве наименее вредными; ограничение содержания примесей вредных веществ в исходных и конечных продуктах; применение прогрессивной технологии производства, исключаящие контакт человека с вредным веществом; выбор производственного оборудования и коммуникаций, которые не допускают выделение вредных веществ в воздух рабочей зоны в количествах, превышающих ПДК при нормальном ведении технологического процесса; проведение предварительных и периодических медицинских осмотров лиц, имеющих контакт с вредными веществами[Санитарные правила, 1974].

6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Возделывание всех сельскохозяйственных культур должно быть экономически выгодным. Возделывание любой культуры напрямую связано с затратами на их выращивание, но затраты не должны превышать стоимости произведённой продукции. В противном случае их производство становится не рентабельным, то есть убыточным.

Экономическое обоснование результатов исследований показывает, что к показателям экономической эффективности относятся:

- урожайность основной продукции;
- стоимость продукции;
- производственные затраты;
- себестоимость продукции;
- чистый доход;
- рентабельность.

При расчетах показателей экономической эффективности производится расчет и анализ следующих показателей:

1. Урожайность культуры, т/га
2. Стоимость продукции: $Сп = \text{Урожайность} \times \text{цена, руб.}$
3. Производственные затраты (ПЗ) включают оплату труда, стоимость семян, стоимость ГСМ, стоимость удобрений, амортизацию и т.д.
4. Себестоимость продукции: $Сс = \frac{\text{Производственные затраты}}{\text{Урожайность, руб.}}$
5. Чистый доход рассчитывают, как разницу между стоимостью валовой продукции и израсходованными материальными средствами. $ЧД = Сп - ПЗ$.
6. Рентабельность - это экономическая категория, которая показывает наличие прибыльности и доходности производственной деятельности предприятия. Рентабельность рассчитывается процентным отношением ЧД к

полной себестоимости, т.е. к производственным затратам. $P \% = \frac{ЧД:ПЗ}{100} \times 100\%$.

Таблица 13 – Экономическая эффективность фасоли обыкновенного, ц/га

Показатели	Варианты		
	1. Контроль без подкормки	2.Подкормка с конской жижей	3. Подкормка с коровьей жижей
Урожайность, ц/га	9,61	17,01	13,51
Стоимость продукции с 1 га, руб.	11532	20412	16212
Производственные затраты с ед. продукции, руб.	6580	10360	8940
Себестоимость с 1 га, руб.	684	609	662
Чистый доход с 1 га, руб.	4952	10052	7272
Рентабельность, %	75	97	81

1 ц фасоли - 1200

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Из проведенной исследовательской работы следует, отметить, что в условиях сухостепной зоны можно получить более высокий урожай фасоли обыкновенной, в связи с этим можно сделать следующие выводы:

1. Отмечено почти одновременное развитие по наступлениям фенологических фаз, и резких отличий между вариантами не имеется.
2. Из показателей структуры урожая в опыте по вариантам произведен расчет средних данных в годы исследования.
3. Наиболее урожайным оказался второй вариант с подкормкой с конской жижей, средняя урожайность за два года составила 17,01ц/га, т.е. по сравнению с контрольным вариантом, больше на 7,4 ц/га.
4. По расчетам экономической эффективности наименьшая себестоимость составила 609 рублей, где рентабельность составила 90 %.

По результатам нашего исследования наиболее оптимальный вариант для сухостепной зоны – это подкормка почв конской жижей.

Предложение: предварительно предлагаю продолжить опыт для более достоверных данных, в условиях аратского, крестьянского хозяйства республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимический паспорт Агрохимический паспорт сельскохозяйственных угодий МУП «Арыг-Узуу» Улуг-Хемского кожууна //Министерство сельского хозяйства и продовольствия РТ, ФГУ ГСАС «Тувинская» Кызыл: - 2010. – 150 с.
2. Анохин А. Н. Крупяные культуры / А.Н. Ашшот, Е.Д. Горина. – Минск: Урожай, 1968. – 136с.
3. Белоброва С.Н. Продуктивность фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) при обработке семян микробными препаратами //Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук; Санкт-Петербург, 2012. – 29 с.
4. Беляков, Г.И. Охрана труда. – М.: Агропромиздат, 1990. – 360 с.
5. Вавилов П.П. Растениеводство/П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. — 512 с.: ил. — (Учебник и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
6. Добрынин, В.А. / Методические указания по экономике сельского хозяйства / В.А. Добрынин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 23с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Декапрелевич Л.Л. Фасоль /Л.Л. Декапрелевич, М., 1965. – 95с.
9. Жуланова В.Н. Подготовка и оформление выпускных квалификационных работ по специальности 110201 «Агрономия» / В.Н. Жуланова, Е.А. Порядина, С.О. Канзываа. – Кызыл: ТывГУ, 2010. – 67 с.
10. Коломейченко В.В. Растениеводство/В.В. Коломейченко, Учебник – М.: Агробизнес-центр, 2007. — 600 с.
11. Корнеев, П.П. Растениеводство с основами семеноводства и селекции. – М.: Агропромиздат, 1990. – 322 с.

12. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып.2: Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М., 1989. – 194с.
13. Минеев В.Г. Агрохимия. М.: Изд. Московского университета, 1990, с.473-478.
14. Назын-оол, О. А. Методика полевого опыта/О.А. Назын- оол, М.Д. Нанзат, Н.Г. Дубровский и др. - Кызыл: «Аныяк»,1999. – 71 с.
15. Назын-оол О.А., Нанзат М.Д., Чадамба Н.Д., Данзырын А.П., Ширап Е.А. Состояние дефлированных почв Центрально-тувинской котловины //Проблны развития АПК Саяно-Алтая: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Часть II - г. Абакан: Хакаское книжное издательство, 2008. С 24-25.
16. Ондар С.О., Назын-оол О.А., Чадамба Н.Д. Антропогенные воздействия на плодородие горных почв Тувы //Журнал «Кормопроизводство», Москва, 2010. – С. 36-38.
17. Подгорный, П.И. Зерновые культуры /М. Сельхозиздат, - 1963. -480 с.
18. Попов, Н.А. Экономика сельского хозяйства с основами предпринимательства / Н.А. Попов. – М.: «Эксмо», 1999. – 352с.
19. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жерунов и др. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
20. Сенина, Р.П. «Вестник» Российской академии сельскохозяйственных наук /Г.А. Романенко, 2009. – С 53.
21. Тараканов Г.И. Овощеводство /Г.И. Тараканов, В.Д. Мухин, К.А. Шуин и др.; Под ред. Г.И. Тараканова и В.Д. Мухина Издательство: М.: КолосС, 2003 – 472 с.
22. Тимофеев, Н. Н. Селекция и семеноводство овощных культур /Н. Н. Тимофеев, А. А. Волкова, С. Т. Чижов; ред. И. А. Прохоров. - 2-е изд., перераб. и доп. – М: Колос, 1972. – 400 с.
23. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры /Д.Шпаар и др. Минск: «ФУА информ», 2000. – 264с.

24. Санитарные правила по хранению, транспортировке и применению пестицидов (ядохимикатов) в сельском хозяйстве. М.: МЗ СССР, 1974.
25. Сайт: Безопасность жизнедеятельности, <http://www.bestreferat.ru/referat-160693.html> (дата обращения 23.02.2020)
26. Сайт: Охрана окружающей среды. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=654069> (дата обращения 16.03.2019)
27. Сайт: Огородище. Органические удобрения. Навоз. <http://ogorodishe.ru/dlya-kakih-rastenij-polezen-konskij-navoz/> (дата обращения 12.03.19)
28. Сайт: Используем навозную жижу для подкормки растений. <https://agronomu.com/bok/3050-udobryaem-sad-i-ogorod-navoznoy-zhizhey.html> (дата обращения 12.03.19)
29. Сайт: Советы садоводам. Что можно удобрять коровяком. <https://yabloki.site/sovety-sadovodam/uhod/korovyak-luchshee-udobrenie-dlya-plodovyh-derevev-i-drugih-rastenij-sostav-rastvory-pravila-podkormki> (дата обращения 12.03.19)
30. "Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ)
31. "Трудовой кодекс Российской Федерации", Статья 24. Основные принципы социального партнерства от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020)
32. ГОСТ Р 53117-2008. Удобрения органические на основе отходов животноводства. Внесен Техническим комитетом по стандартизации ТК 25 "Качество почв и грунтов". Утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г. N 537-ст
33. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Изменением N 1). Издание (февраль 2002 г.).

Приложения 1. Дисперсионный анализ

Таблица 1 – Биологическая урожайность фасоли обыкновенного, ц/га
(2018 г.)

Вариант	Повторности			Сумма вариантов	Средняя урожайность, ц/га
	I	II	III		
1. Контроль без подкормки	9,65	10,1	8,03	27,78	9,26
2. Подкормка с конской жижей	20,43	14,99	19,04	54,46	18,15
3. Подкормка с коровьей жижей	10,24	11,45	18,24	39,93	13,31
Суммы p	40,32	36,54	45,31	122,17	13,57

$$N = 3 \times 3 = 9$$

$$C = (122,17)^2 : 9 = 1658,38$$

$$C_y = (9,65^2 + 10,1^2 + 8,03^2 + 11,45^2 + \dots + 18,24^2) - 1658,38 = (93,1225 + 102,01 + 64,4809 + 417,3840 + 224,7001 + 362,5216 + 104,8576 + 131,1025 + 332,6976) = 1832,87 - 1658,38 = 174,49$$

$$C_v = (27,78^2 + 54,46^2 + 39,93^2) : 3 - 1658,38 = (771,7284 + 2965,8916 + 1594,4049) : 3 - 1658,38 = 1777,34 - 1658,38 = 118,96$$

$$C_p = (40,32^2 + 36,54^2 + 45,31^2) : 3 - 1658,38 = (1625,7024 + 1335,1716 + 2052,9961) : 3 - 1658,38 = 1671,29 - 1658,38 = 12,91$$

$$C_z = C_y - C_v - C_p = 174,49 - 118,96 - 12,91 = 42,62$$

Таблица 2 – Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{факт}	F _{теор}
C _y	174,49	8	-	-	-
C _p	12,91	2	6,45	0,60	6,94
C _v	118,96	2	59,48	5,58	6,94
C _z	42,62	4	10,65		

$$\text{Стандартное отклонение } S = 10,65 = 3,26$$

$$\text{Ошибку опыта } S_x = S : 3 = 3,26 : 3 = 1,09$$

$$\text{Точность опыта: } S_x\% = \frac{S_x}{x} \times 100\% = \frac{1,09}{13,57} \times 100\% = 8\%$$

$$S_d = 1,09 \times 2 = 2,18 \text{ ц/га}$$

Наименьшую существенную разность для 5%-ного уровня значимости

$$HCP_{05} = t_{05} \cdot Sd = 2,65 \cdot 2,78 = 7,36 \text{ ц/га.}$$

Дисперсионный анализ

Таблица 3 – Биологическая урожайность фасоли обыкновенного, ц/га(2019 г.)

Вариант	Повторности			Сумма вариантов	Средняя урожайность, ц/га
	I	II	III		
Контроль без подкормки	11,04	8,16	10,72	29,92	9,97
2.Подкормка с конской жижей	14,66	16,8	16,61	48,07	15,87
3. Подкормка с коровьей жижей	13,28	14,88	12,96	41,12	13,71
суммы p	38,98	39,84	40,29	119,11	13,18

$$N = 3 \times 3 = 9$$

$$C = (119,11)^2 : 9 = 1576,35$$

$$C_y = (11,04^2 + 8,16^2 + 10,72^2 + 14,66^2 + \dots + 12,96^2) - 1576,35 = (121,8816 + 66,5856 + 114,9184 + 214,9156 + 282,24 + 275,8921 + 176,3584 + 21,4144 + 167,9616) - 1576,35 = 65,81$$

$$C_p = (38,98^2 + 39,84^2 + 40,29^2) : 3 - 1576,35 = (1519,4404 + 1587,2256 + 1623,2841) : 3 - 1576,35 = 0,3$$

$$C_v = (29,92^2 + 48,07^2 + 41,12^2) : 3 - 1576,35 = (895,2064 + 2310,72 + 1690,85) : 3 - 1576,35 = 55,91$$

$$C_z = C_y - C_v - C_p = 65,81 - 55,91 - 0,3 = 9,6$$

Таблица 4 – Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F _{факт}	F _{теор}
C _y	65,81	8	-	-	-
C _p	0,3	2	0,15	0,06	6,94
C _v	55,91	2	27,96	11,65	6,94
C _z	9,6	4	2,4		

$$\text{Стандартное отклонение } S = 2,4 = 1,54$$

$$\text{Ошибку опыта } S_x = S : 3 = 1,54 : 3 = 0,89$$

$$\text{Точность опыта: } S_x\% = \frac{S_x}{x} \times 100\% = \frac{0,89}{13,18} \times 100\% = 6,7\%.$$

$$Sd = 0,89 \times 2 = 1,25 \text{ ц/га}$$

Наименьшую существенную разность для 5%-ного уровня значимости

$$HCP_{05} = t_{05} \cdot Sd = 1,25 \cdot 2,78 = 3,47 \text{ ц/га.}$$



Приложение 2. Участие в научно-практических конференциях
XII Международная студенческая научная конференция
Студенческий научный форум – 2020

Наука и моя профессия, конференция в рамках образовательного
сельскохозяйственного кластера

Председатель: Седен Долаана Лаак-ооловна (б/с)

Сельский туризм как ресурс для развития инновационного потенциала саратовской области Авторы: Коровникова Г.В., Макарова С.Н., Коровникова И.В.	1 8
ВЕТЕРИНАРНО САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КЕФИРА "УЮКСКИЙ" Авторы: Монгуш Б.Б., Седен Долаана Лаак-ооловна	4 21
ИЗУЧЕНИЕ СИМПТОМАТИКИ ПАПИЛЛОМАТОЗА В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ NOF KUDLICH ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИЯ Авторы: Монгуш Ч.О., Сарыглар Л.К.	2 32
КАСТРАЦИЯ КОТА ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ Авторы: Донгак Ч.Ч., Сарыглар Л.К.	3 11
КАСТРАЦИЯ СОБАКИ Авторы: Салчак Ч.Т., Сарыглар Л.К.	0 5
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАЦИОНАЛЬНОГО ДОМАШНЕГО СЫРА ТУВИНЦЕВ Авторы: Сулдум Г.Р., Седен Долаана Лаак-ооловна	1 12
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЙОГУРТА Авторы: Донмит Доруун-оол Алимович, Седен Долаана Лаак-ооловна	1 8
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ХОЙТПАК Авторы: Хертек О.С., Седен Долаана Лаак-ооловна	1 7
Оценка влияния противопаразитарных препаратов на биохимические показатели крови мелкого рогатого скота Авторы: Донгак Д.С., Монгуш Б.М.	1 13
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТУВИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО НАПИТКА «ХОЙТПАК» Авторы: Монгуш Б.Б., Седен Долаана Лаак-ооловна	3 12
ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА СЛИВОЧНОГО МАСЛА Авторы: Бадарчи А.Р., Седен Долаана Лаак-ооловна	1 24
Сравнительная оценка качества мяса крупного рогатого скота при разных технологиях убоя Авторы: Дарвак Р.В., Монгуш Б.М.	1 18
Сроки посева столовой свеклы сорта "Цилиндра" на продуктивность в степной зоне Тувы Авторы: Монгуш Р.Р., Чадамба Н.Д.	1 6
УРОЖАЙНОСТЬ ЦВЕТНОЙ КАПУСТЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТУВЫ Авторы: Дугержаа С.Т., Чадамба Н.Д.	1 19
Фазы роста и развития фасоли обыкновенной в сухостепной зоне Республики Тыва Авторы: Хапылан О.О., Чадамба Н.Д.	1 6



РОССИЙСКАЯ
АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

ДИПЛОМ ЛАУРЕАТА

ХII МЕЖДУНАРОДНОЙ
СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2020»

Хапылан О.О., Чадамба Н.Д.

НАГРАЖДАЕТСЯ
ЗА СТУДЕНЧЕСКУЮ НАУЧНУЮ РАБОТУ

Фазы роста и развития фасоли обыкновенной в
сухостепной зоне Республики Тыва

<http://scienceforum.ru/2020/article/2018023145>



ПРЕЗИДЕНТ РАЕ



М.Ю. Ледванов

Приложение 3 Фотоматериалы исследовательской работы



Всходы фасоли - дата



Разбивка опытного участка- 30 мая



Высадка рассады –01 июня



Фаза цветение –15 июля



Фаза плодоношение - формирование зеленых бобов (08.08)