

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный аграрно-технологический университет имени
академика Д. Н. Прянишникова»

На правах рукописи

Матолинец Дарья Анатольевна

**КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ ПРИ
РАЗЛИЧНЫХ ПРИЕМАХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель – доктор
сельскохозяйственных наук, доцент,
Пермский ФИЦ УрО РАН
Волошин Владимир Алексеевич

Пермь, 2021

Оглавление

Введение	4
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ.....	12
1.1. История и распространение левзеи сафлоровидной	12
1.2. Хозяйственное значение	15
1.3. Морфологические и биологические особенности левзеи сафлоровидной	24
1.4. Агротехника левзеи сафлоровидной при возделывании на зелёную массу	30
1.5. Кормовая продуктивность посевов левзеи сафлоровидной.....	35
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	40
2. 1. Объект и место проведения исследований	40
2.2. Схема и методика проведения опытов	41
2.2. Условия проведения опытов.....	42
2.3. Агротехника в опытах.....	48
2.4. Методика проведения опытов	50
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	55
3.1. Результаты исследований левзеи сафлоровидной в первые годы жизни (2010-2013 г.г.).....	55
3.2. Результаты исследований левзеи сафлоровидной в 2014-2016 гг.	69
3.2.1. Перезимовка растений левзеи сафлоровидной	69
3.2.2. Фенологические наблюдения на травостоях левзеи сафлоровидной ..	70
3.2.3. Фотосинтетическая деятельность левзеи сафлоровидной в разные годы пользования.	73
3.2.4. Урожайность левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева.....	77
3.2.5. Урожайность левзеи при разных сочетаниях минеральных удобрений .	84
3.2.6. Урожайность левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания ...	90
3.2.7. Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной	95
ГЛАВА 4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗУЧАЕМЫХ ПРИЕМОМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЕВЗЕИ САФЛОРОВИДНОЙ, 2010 - 2016 ГГ.	100
Заключение	103
Рекомендации к производству.....	105

Список использованной литературы.....	106
Приложения.....	124

Введение

Актуальность темы. Развитие животноводства в стране, а, следовательно, и обеспечение населения важнейшими продуктами питания – молоком, мясом зависит от создания прочной кормовой базы. Для этого важно не только увеличение валового сбора корма, но и производство полноценных кормов, в достаточном количестве содержащих белки, незаменимые аминокислоты, жиры, легкодоступные организмам животных углеводы, витамины, минеральные вещества и микроэлементы при резком снижении содержания клетчатки.

В настоящее время на животноводческих комплексах страны в целом и Пермского края в частности наблюдается ряд факторов, отрицательно сказывающихся на здоровье животных, их продуктивности, продолжительности их хозяйственного использования, и, в целом, на экономике отрасли:

- недокорм животных, а также низкое качество кормов: в среднем по России содержание белка в сене не превышает 10 %, силосе – 8 %, сенаже – 10-12 %. Практически все известные группы кормов относятся к низкопротеиновым, поэтому обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином не превышает 80 - 90 г, вместо 105 - 110 г по нормам кормления животных (Косолапов В.М., 2010). В последние годы в Пермском крае не классный и корм силос III класса занимает 18,5% от общего объема проверенного корма, при этом в 64 % партий силоса присутствует масляная кислота, в т.ч. 11% партий не допустимы по этому показателю к скармливанию. Сено: 60% от проверенных образцов имеют низкую концентрацию ОЭ и этот корм остро дефицитен по сырому протеину; содержание сырой клетчатки, как правило, выше 34% на абсолютное сухое вещество (Волошин В.А., Майсак Г.П., 2016);

- несоответствие структуры рационов генетическому потенциалу животных,
- трудность перехода на новые технологии содержания и кормления;
- большая скученность животных, усиление фактора беспокойства и т. д. Эти и другие факторы в комплексе ослабляют иммунную систему животных, которая является одной из важнейших гомеостатических систем организма, во многом

определяющая степень здоровья животных, их адаптивные возможности и продуктивность.

Основной функцией иммунной системы является поддержание генетического постоянства организма. Нарушение иммунной системы рассматривается как один из патогенетических механизмов любого патологического процесса. Иммунная система является индикаторной системой экологического неблагополучия, она чутко реагирует на изменение условий окружающей среды (Деренжи П.В., 2005; Ивановский А.А., 2012; Расторгуева С.А., 2013).

Важнейшим фактором продуктивного долголетия является кормление. С повышением продуктивности животных, прежде всего, возрастают требования к полноценности рационов кормления по всем питательным и биологически активным веществам. Нарушение в обмене веществ в процессе производства остаются незамеченными и становятся очевидными лишь при выраженных, часто необратимых патологических изменениях у животных. Поэтому целесообразно применение иммуномодулирующих и иммуностимулирующих средств, целью которых является восстановление подавленной функции иммунной системы при иммунодефицитных состояниях животных, повышение общей резистентности организма и обеспечение высокого иммунного статуса (Расторгуева С.А., 2013).

В настоящее время разработано большое количество средств профилактики и лечения различных патологий сельскохозяйственных животных. Однако практически во все способы терапии входят антибиотики, специфические биологически активные вещества (гормоны, простагландины и др.). Как пишет Ю. Бакланов (2014), со ссылкой на генерального директора НИИ пробиотиков А.Савчукова, Россия вышла уже на второе место в мире по использованию антибиотиков в животноводстве не только в лечебных целях, но и в качестве стимуляторов роста.

Применение таких препаратов приводит к тому, что они попадают в организм человека с продуктами животноводства. А это может уже в ближайшем будущем представлять серьезную опасность для здоровья людей, употребляющих в пищу

продукцию с антибиотиками, и в первую очередь для пожилых с хроническими заболеваниями и ослабленной иммунной системой и для детей, у которых она еще не сформировалась (Бакланов Ю., 2014). В связи с этим очень важной становится проблема использования экологически чистых, биологически активных препаратов природного происхождения, обладающих высокими терапевтическими свойствами и не снижающих санитарного качества молока и мяса.

В современных условиях поиск и освоение в производстве культур, сочетающих в себе высокие кормовые и иммуномодулирующие свойства, весьма актуален. Одной из таких культур является левзея сафлоровидная, которая в Пермском крае ранее не возделывалась.

В связи с выше изложенным, нами была поставлена

Цель исследований: разработать приемы возделывания левзеи сафлоровидной на корм, обеспечивающие урожайность зеленой массы не менее 25 т/га, с концентрацией обменной энергии более 10 МДж/ кг и сырого протеина не менее 12% в абсолютно сухом веществе.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи:**

1. Определить урожайность зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева.
2. Установить роль элементов минерального питания и их сочетаний на урожайность зеленой массы левзеи сафлоровидной;
3. Определить урожайность кормовой массы левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания;
4. Определить биохимический состав зеленой массы при разных приемах возделывания;
5. Дать экономическую, энергетическую и производственную оценку изучаемым приемам.
6. Научно обосновать полученные результаты и дать рекомендации производству.

Степень разработанности. В научной литературе приведены публикации исследований по изучению левзеи сафлоровидной. Представлен значительный опыт возделывания, включая разработку технологических элементов. Проведенное исследование в теоретическом плане базировалось на следующих ученых (Аришин А.А. (2011), Базлыев Э.Л. (1960), Беляев А.Г.(1978), Варламов В.А., (2001), Васько В. П. (2006), Вологжаникова Ю.Н.(1967), Головкин Г.К.(1996), Гуданавичус Е.И.1960), Долгополов М.А.(1979), Ивановских А.А.(2005), Игитова Н.С. (1989), Кондратьев Е.К.(1979), Котуков Г.Н. (1974), Кузьмин В.Д.(1978), Кшникаткина А.Н.(2001,2003,2005, 2006,2016), Медведев П.Ф. (1981)Моисеев К.А.(1963,1979), Некрасова Л.Ф. (1978), Постников Б.Н.(1995,1996), Соболевская К.А.(1991), Терехин А.А. (2008), Тимофеев Н.П. (2007-2016), Ткаченко Ф.Н. (1974)Токарев Н.А.(1966), Тючкалов Л.В.(1983), Шарапа Г.С.(1978), Черняева А.М.(1967), Яртиева А.Г. (1978))

В условиях Среднего Предуралья после предварительных испытаний Волошина В.А. (2010) в питомнике кормовых культур Пермского НИИСХ и появилась заинтересованность интродуцировать ее в местных условиях.

Научная тема по исследованию кормовой продуктивности левзеи сафлоровидной при различных приемах возделывания разрабатывалась в соответствии с научно-исследовательской тематикой ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Объект исследований – многолетняя кормовая культура левзея сафлоровидная.

Предмет исследований – приемы возделывания многолетней культуры - левзеи сафлоровидной на корм в условиях Среднего Предуралья.

Научная новизна. Впервые в условиях Среднего Предуралья изучена новая кормовая культура для Пермского края - левзея сафлоровидная. Разработаны агротехнические приемы возделывания левзеи сафлоровидной на кормовые цели: установлены способы посева, нормы высева, роль отдельных элементов питания в формировании урожая надземной массы, оптимальные сроки уборки на корм.

Теоретическая и практическая значимость. На основании результатов научных исследований дано научное обоснование возделывания новой кормовой культуры - левзеи сафлоровидной в условиях Среднего Предуралья. Получены новые знания о росте и развитии левзеи сафлоровидной – в частности в год создания травостоя и при его возделывании на корм в годы пользования. Использование этой информации показали, что вид может с успехом использоваться в кормопроизводстве. Расширение ассортимента кормовых культур, увеличение объемов и улучшения качества травянистых кормов. Применение левзеи сафлоровидной в животноводстве будет сопутствовать усилению иммунных функций организма животных, повышению их продуктивности.

Методология и методы исследования. Методология проводимого исследования включала общенаучные и теоретические методы – аналогию, сравнение, анализ, синтез, обобщение, которые были использованы при работе с научными публикациями и проведении экспериментальных исследований, полевые и лабораторные эксперименты, наблюдения, описания, измерения.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Агроэкологическая оценка левзеи сафлоровидной в условиях Пермского края;
- Формирование кормовой продуктивности, элементов структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной в зависимости от способов посева и норм высева;
- Роль элементов минерального питания и их сочетание в урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной;
- Оптимальные сроки уборки зеленой массы на корм;
- Биохимический состав в зависимости от приемов возделывания
- Энергетическая и экономическая оценка изучаемых приемов возделывания.

Степень достоверности и апробация результатов.

Исследования проведены, руководствуясь общепринятыми методиками и ГОСТам, достоверность подтверждается строгим их соблюдением. Полученные экспериментальные данные были подвергнуты математической обработке в программе Microsoft Excel с использованием статистического анализа методом дисперсионного и корреляционного анализов, алгоритмы которых изложены Б. А. Доспеховым (1985), соотнесены с результатами исследований других учёных. Проведение полевых опытов проверялось и оценивалось комиссией по приёмке опытов, отчеты по результатам исследований заслушивались на кафедре растениеводства ФГБОУ ВО Пермском ГАТУ, на ученом совете Пермского НИИСХ. Проведена производственная проверка на площади 0,5 га в ООО «Предуралье» Пермского района Пермского края (Прил.36). Материалы работы апробированы на научно-практических конференциях.

1. Всероссийской НПК «Актуальные вопросы кормопроизводства и кормления животных» Пермской ГСХА, г. Пермь - 2014 г.

2. Международной научно-практической конференции «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве»; Школе молодых ученых по эколого-генетическим основам северного растениеводства, г. Киров -2014г;

3. Всероссийской научно-практической конференции «Роль молодых ученых – инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции» Ижевская ГСХА, г. Ижевск, 2015 г.;

4. Всероссийской научно- практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежная наука 2016:технологии и инновации Пермская ГСХА, г. Пермь - 2016 г.;

5. IV Вавиловской международной конференции «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире (20 - 24 ноября)», С-Петербург – 2017 г.;

6. Всероссийской научно- практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежная наука 2018:технологии и инновации Пермская ГСХА, г. Пермь -2018 г.;

на региональных совещаниях и выставках:

—Зональное совещание на Верхнемуллинском сортоучастке – с. Лобаново, 2014, 2015, 2016 гг.;

—Краевое агрономическое совещание «Развитие направлений и применение энергосберегающих технологий в кормопроизводстве и земледелии Пермского края», 2015 г.;

—V Форум сельской молодежи Прикамья, г. Усть-качка, 2016 г.;

—Межрегиональная специализированная выставка-форум сельскохозяйственной техники, племенного животноводства, оборудования и современных технологий для агропромышленного комплекса «АГРОФЕСТ - 2017 г.

Публикация результатов исследования.

По материалам диссертации опубликовано 12 статей, в том числе 7 в рецензируемых изданиях, одна разработка в виде рекомендаций.

Личный вклад автора. Автор данной научно-квалификационной работы принимал непосредственное участие при разработке рабочей программы научных исследований, при обсуждении результатов опытов автор провел тщательный анализ литературных источников по теме диссертации. Представлял результаты на заседаниях кафедры растениеводства Пермского ГАТУ, на ученых советах Пермского НИИСХ, на совещаниях и конференциях разного уровня, при оформлении диссертации.

Объем и структура работы:

Работа изложена на 156 страницах печатного текста и состоит из введения, глав, выводов, предложений к производству, включает 34 таблицы, 36 приложений, 2 рисунка. Список литературы содержит 163 источника, из них 6 на иностранных языках.

Благодарность. Автор выражает глубокую благодарность и признательность научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, Волошину Владимиру Алексеевичу, а также кандидату сельскохозяйственных наук,

старшему научному сотруднику лаборатории биологически активных кормов
Майсак Галине Павловне за помощь в проведении настоящих исследований.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ

1.1. История и распространение левзеи сафлоровидной

Левзея сафлоровидная, рапонтикум сафлоровидный, маралий корень [*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin], относится к семейству Астровые или Сложноцветные.

Ботаническое начало растений рода *Rhaponticum* уходит корнями в глубины древней восточной медицины, где они практиковались еще более пяти тысяч лет назад под названием Loulu (Guo и Lou, 1992). Среди трех видов наибольшую известность приобрела левзея сафлоровидная, отнесенная к категории редких, уязвимых и исчезающих (Соболевская, 1991).

Ботаникам это растение известно под названием левзея сафлоровидная (рапонтикум сафлоровидный). Этот род насчитывает 17 видов, которые распространены в основном в Северном полушарии. На территории бывшего СССР произрастает 14 видов (Коломейченко В.В., 2007).

Естественный ареал рода тянется полосой через всю Европу и Азию от Атлантического до Тихого океана, и только один вид встречается в Австралии. Левзея сафлоровидная в естественных условиях произрастает в Западной и Восточной Сибири, горных районах Алтая, средней Азии, Западном и Восточном Саянах, Кузнецком и Джунгарском Алатау, на востоке Казахстана в составе субальпийских и альпийских лугов, реже в лесной зоне (Атлас лекарственных растений СССР, 1962; Положий А.В., 1972; Котуков Г. Н., 1974; Ткаченко Ф. М., 1974; Коршиков Б. М. и др., 1977; Медведев П. Ф., Сметаникова А. И., 1981; Атлас ареалов и ресурсов., 1983; Пастушенков Л. В., 1989; Блинова К. Ф., и др.).

Высотные пределы распространения вида 600 - 2500 м над уровнем моря, в регионах естественного произрастания достоверность полученных данных изростания наиболее обильно произрастает на высоте 1400 - 1800 м. Обитает на горно-луговых почвах. Предпочитает пологие склоны, защищенные от господствующих

ветров, растет на водоразделах, по долинам рек, имеющим в зимний период мощный снеговой покров; встречается на курумах (каменных осыпях). Изредка заходит в альпийские луга. Вблизи верхней границы леса в условиях кедрового редколесья образует сплошные заросли.

В настоящее время запасы левзеи сафлоровидной в местах естественного обитания сильно сократились из-за массовых заготовок, а восстанавливаются ее заросли крайне медленно. Растение занесено в «Красную книгу: дикорастущие виды флоры СССР (1976), нуждающиеся в охране» и в региональную Красную книгу «Редкие и исчезающие растения Сибири»(1980).

Историю и этапы появления культуры описывают Ф. М. Ткаченко, А. П. Сеницина, Г. В. Чубарова (1974), К. А. Моисеев, В. С. Соколов, В. П. Мишуров и др.(1979), Б. А. Постников (1995).

Впервые в научной литературе это растение упоминается в работе исследователя Сибири и этнографа Г. Н. Потанина. По поручению Императорского Русского географического общества он совершал экспедиции по Северо-Западной Монголии, где в 1879 г. и записал со слов встреченного им монгола рассказы о траве, корни которой, в период гона выкапывают и охотно поедают олени-маралы и изюбры, повышая свои воспроизводительные функции, становясь более сильными и выносливыми (Вавилов П. П., 1984; Чернов Е, 2001, Хоциалова Л. И., Евтюхова А. В., 2016; журнал «Лечебные письма, 2016).

Именно поэтому русские поселенцы на Алтае дали растению название маралий корень (рапонтикум, левзея сафлоровидная). В Монголии это растение называют буху, что значит сила. Как стимулирующее средство корни и трава маральего корня с давних пор используются в народной медицине Сибири и Монголии (Постников Б. Н.,1995; Skaia E., Rijo P., Garciaet C.,2016; Skaia E, Sitarek P., 2016).

В большинстве опубликованных работ по левзее сафлоровидной приводятся материалы по интродукции ее в ботанических садах, научных учреждениях,

расположенных в различных почвенно – климатических зонах России, а так же за границей.

Как кормовое растение получило положительную оценку в Западной Сибири, Коми АССР, Белоруссии, Западной Украине, Карелии, Ленинградской, Московской, и других областях (Медведев П.Ф., Сметанникова А.И.,1981; Дацковский С.Б., Дацковский Б. М., 1992). Выращивание левзеи занимаются в Болгарии и Польше.

К. А. Моисеев, В. С. Соколов, В. П. Мишуров (1979) отмечают, что в качестве декоративной культуры левзея встречалась в ботанических садах Европы еще в 18 - 19 вв. Наибольшую популярность приобрела в 50-х годах прошлого столетия. Тогда же началось серьезное методическое изучение возможностей переноса в культуру. Интродукционные исследования в СССР велись во многих районах, начиная с 1927 - 1928 гг. семенами, собранными из дикорастущих популяций. С начала 50 - х годов вид интродуцирован в Сибирском ботаническом саду, на опытных полях Сибирской зональной станции Всероссийского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), Алтайском опорном пункте плодово-ягодной станции и некоторых других районах Западной Сибири. В Европейской части СССР рапонтikum сафлоровидный впервые высевался в 1931 - 1932 гг. в Московской и Ленинградской областях.

Работы по широкой интродукции левзеи были начаты в 1954 году ботаническими садами АН СССР, опытными станциями ВИЛАР и другими научными учреждениями. В европейском Северо-Востоке они начались в начале 60-х годов. К середине 80-х годов были проведены работы по интродуцированию в Белоруссии, Коми АССР, Башкирской АССР, Смоленской области, в странах Прибалтики, Польше, Болгарии, Чехии.

О возделывании левзеи сафлоровидной на Украине пишут К. А. Варламова, Т. Н. Колобко, К. Я. Бортников, А. Н. Приходько (1978).

При длительных наблюдениях (свыше 20 лет) в ботанико-географических экспозициях системы ботанических садов АН СССР маралий корень показал себя

слабоустойчивым растением – жизненное состояние ослаблено, тип онтогенеза чаще ускоренный или (реже) замедленный, годичный цикл развития побеги проходят нерегулярно. В отделе Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН вид культивируется около 30 лет. Опыт его интродукции показал, что создание многолетней плантации имеет определенные сложности, связанные с проблемами выживаемости в ценозе, низкими параметрами плодоношения и качества продуцируемых семян.

Для возделывания левзеи в культуре, по мнению Г. Н. Котукова (1974) рекомендуется наиболее благоприятные для нее районы средней полосы европейской части бывшего СССР и некоторые районы Сибири.

1.2. Хозяйственное значение

По сведениям Е. К. Кондратьева (1979), В. С. Сапрыкина (2010), В. П. Зволинского, Л. П. Рыбашковой (2014), Н. И. Капустина, О. В. Чухиной (2014) левзея сафлоровидная имеет кормовое и лечебное значение для животных и человека.

По мнению многих исследователей левзея сафлоровидная является ценной белковой культурой. Применяется в виде подкормок, водно-спиртовых экстрактов, настоев и отваров, влажных мешанок, в составе премиксов и комбикормов. На пастбищах левзея хорошо поедается крупным рогатым скотом, овцами, лошадьми и дикими животными. Зеленая масса является хорошим сырьем для приготовления силоса, сенажа, травяной муки, которую используют как биологически активную кормовую добавку для молодняка всех видов животных. В фазе бутонизации – начала цветения содержание протеина в ней такое же, как и в бобовых травах, а содержание микроэлементов, кроме молибдена, превышает потребность в них животных. В состав его белков входит

17 аминокислот. Особенно много лизина, аргинина, гистидина и триптофана.

Растения отличаются высоким содержанием безазотистых экстрактивных

веществ, жира и золы.

По информации ряда исследователей (Скоблин Г. С. 1977; Медведев П. Ф. и др., 1981; Тючкалов Л. В., 1983; Кшникаткина А. Н. и др., 2006) в 100 кг зеленой массы содержится 14 - 16 кормовых единиц и 1,6 - 2,0 кг переваримого протеина, в фазу бутонизации - начала цветения по содержанию протеина не уступает бобовым травам. Имея в составе сухих веществ 9 - 14 % сахаров, растение прекрасно силосуется в чистом виде. В 100 кг силоса содержится 18, 2 кормовых единиц и 2,28 кг переваримого протеина. Лезвием можно консервировать с любыми культурами – овсом и овсяными смесями, рожью, травами, кукурузой, подсолнечником. В исследованиях Тючкалова Л. В. (1983) в условиях Кировской области зеленая масса маральего корня имела более высокое кормовое качество, чем у борщевиков: в 100 кг зеленой массы содержалось 16,3 - 16,7 к. ед., а на одну кормовую единицу приходилось 86-101 г переваримого протеина. Опыты по силосованию зеленой массы лезвием сафлоровидной проведенные в институте биологии Карельского филиала СССР, показывают положительные результаты. При анализе силоса через 3 и 6 месяцев хранения отмечено оптимальное значение рН - 3,9; высокое содержание молочной кислоты - 80%; отсутствие масляной кислоты; незначительные, в целом, потери питательных веществ (Калинина С. И. и др., 1978).

Травяная мука из маральего корня стимулирует репродуктивную функцию, повышает надой и жирность молока, усиливает синтез протеина в организме животных. Фитомасса не токсична, нормы скармливания могут достигать очень больших величин без отрицательных последствий. В зеленой массе отмечается повышенное содержание витаминов, белков, углеводов и гормональных веществ. Содержание этих элементов делает корм из маральего корня биологически полноценным.

По информации Е. И. Ткачук (1991), Тимофеева Н. П.(2008) в корневищах и корнях содержатся фитоэкдизоны, тритерпеновые гликозиды, инулин, кристаллы щавелево-кислого кальция, соли фосфорной кислоты, каротин, аскорбиновая

кислота, камеди, смолы и эфирное масло, макроэлементы (мг/г): калий - 19,90; кальций - 13,30; магний- 2,20; железо-2,50, а также микроэлементы (мкг/г): марганец - 98,50; медь - 16,50; цинк - 30,50; кобальт - 0,80; стронций - 2,32; алюминий - 937,76; барий - 26,40; ванадий - 6,72; селен - 0,01; никель - 3,76; хром- 5,28; литий - 0,32; свинец- 1,04; бор - 0,60; йод - 0,15. Корни растения концентрируют железо, медь, алюминий.

В последние годы левзея интенсивно исследуется для выявления химических соединений. Обнаружено, что в надземной массе и корнях содержатся целый комплекс веществ, обладающих биологической активностью. Наиболее значимые из них редкие и высокоактивные фитостероиды, где основная доля приходится на 20-гидроксиэкдизон, содержащийся во всех органах растений. Кроме основного, растения содержат целый набор минорных экистероидов: интегристерон, полиподин, рапистерон, инокостерон и их производные. Характеризуется сверхвысокой концентрацией экистероидов, в 10-100 тысяч раз превышающей содержание их в других видах (Тимофеев Н.П. 2008).

Экистероиды – (от греч. *exdysis*-линька) группа полигидроксилированных стероидных соединений, обладающих активностью гормонов линьки и метаморфоза насекомых. Впервые экдизон был получен в кристаллическом виде в 1954г (Алексеева Л.И. и др., 2003). Наличие экистероидов характерно для таких древних организмов как папоротники, грибы, мхи, водоросли, голосеменные растения и насекомые (Ивановский А. А., Тимофеев, 2005).

Прошло уже 45 лет с момента первого открытия экистероидов, в том числе 35 лет в растениях, а вопрос об их роли остается открытым, являясь самой интригующей загадкой для исследователей (Тимофеев Н.П. 2008). Поэтому в последние годы многие научные исследования посвящены изучению выделения и использования экистероидов из растений.

Тимофеев Н. П., Лапин А. Н.(2006) в своих исследованиях определяли методом бромной антиокислительной емкости содержание в разных частях растений 20-гидроксиэкдизона. Наибольшее его содержание у левзеи

сафлоровидной было в семенах 1,05 %. Согласно исследованиям содержание веществ во взрослых листовых органах розеточных побегов во время прохождения вегетационного периода снижается в три раза. В начале фазы отрастания концентрация 20 - гидроксизидона достигает 0,45 - 0,55% через 20 дней вегетации она составляет 0,35 - 0,40%, ко времени массовой заготовки во взрослых листьях вегетативных побегов равна 0,27 - 0,33 и к концу заготовительного сезона (60 дней вегетации) постепенно снижается до 0,17 %.

Костина А.А., Степанова Э.Н., (2013) предлагают наружную лекарственную форму левзеи, получаемую на базе комплексного экстракта (полиэкстракта). Этот метод позволяет полно истощить сырье за один технологический цикл и извлечь очень широкий спектр биологически активных веществ исходного сырья.

А. А. Карусевич., Г. Н. Бузук (2011) разработали метод идентификации 20-гидроксизидона в листьях левзеи сафлоровидной с использованием оксида алюминия с помощью тонкослойной хроматографии.

Оптимальная температура сушки листьев левзеи сафлоровидной на содержание 20 - гидроксизидона без предварительной вентиляции 120 градусов, с предварительной - 80 градусов. При этих температурах идет меньшее термическое разложение ферментов (Карусевич А. А, Моисеев Д. В., Бузук Г. Н., 2008)

Корма и лечебные препараты из левзеи сафлоровидной регулируют работу нервной, сенсорной, гормональной, сердечнососудистой и пищеварительной системы, обмена веществ и энергии, иммунитета и репродукции. При отклонениях и сбоях в системе гомеостаза запускают в работу механизмы саморегуляции и восстановления жизненных функций организма до оптимальных значений; регулируют выработку, утилизацию и баланс специфических продуктов метаболизма, коррелируют развитие приобретенных (вторичных) иммунодефицитных и дезадаптационных состояний.

Различные части растения левзеи могут синтезировать вещества с разнообразной фармакологической активностью, начиная от цитологической,

антиоксидантной, противопаразитной, до противовоспалительной и противомикробной. Их антибактериальная активность делает данные соединения (вещества) возможной альтернативой антибиотикам (Calo J. R., Crandall P. G, 2015).

Исследования приведенные Р. М Хабибуллиным и С. Е Фазлаевым (2013) показывают применение левзеи приводит к высокой гистохимической реакции на гистоген в кленках триады печени т.е. способствует восстановлению нарушенных биохимических процессов и физических функции органов после физических нагрузок. Которые приводят к накоплению в клетках продуктов метаболизма, нарушавших в течение значительного времени физиологические функции этих органов.

Левзея сафлоровидная - обладает анаболическим, антиоксидантным, антистрессовым, иммуностропным, стимулирующим, тонизирующим, общеукрепляющим, противомикробным и седативным действием. Нормализует деятельность эндокринной системы организма; восстанавливает гуморальный и клеточный иммунитет; улучшает кровоснабжение и метаболизм миокарда; оказывает антитоксическое и противовоспалительное действие. Снижает чрезмерное возбуждение и напряжение, в том числе вызванное перегруппировкой и формированием возрастных групп животных, переводом в новые условия содержания (Calo J. R., Crandall P. G., 2015).

По информации Е. А. Тяпугина (2001) скармливание левзеи сафлоровидной обеспечивает дополнительный среднесуточный прирост (до 35-40 %), улучшение оплодотворяемости (на 10 - 25 %) и воспроизводительной способности животных (на 20 - 30 %), сохранность потомства и снижение смертности молодняка (в 1,5 - 2,1 раза), улучшение качества получаемой продукции (на 10 - 15 %). Хорошую поедаемость зеленой массы левзеи сафлоровидной в чистом виде, в смеси с другими растениями и в виде силоса отмечают многие исследователи. По данным Б. А. Постникова (1967), известно, что коровы поедали в сутки до 35 кг, а овцы –

до 7 кг силоса из левзеи, и это способствовало восстановлению у них воспроизводительных функций.

Опыты, проведенные Е.К. Кондратьевым, В. С. Ротару (1979) на Горно-Алтайской сельскохозяйственной опытной станции и в совхозе «Федоровское» Ленинградской области по использованию силоса из левзеи сафлоровидной, показали, что даже немного кратное его скармливание вызывает у коров половую охоту. Коровы, не приходившие в охоту после отёла в течение 37 - 76 дней, были успешно осеменены уже через 2-8 дней после потребления силоса. При скармливании первотелкам по 1 - 1,2 кг зеленой массы признаки охоты и течки появились через двое суток у 4 коров из 22, через четверо суток еще у 2 коров. В совхозе «Федоровское» Ленинградской области коровам, не приходившим в охоту в течение 60 дней и дольше, после отёла ежедневно давали по 2 - 3 кг зеленой массы левзеи вместе с комбикормами. Уже через 1 - 2 суток было осеменено 36 % подопытных животных, через 5 - 6 суток – 68 %, через 8 -10 - 100%.

Опыты, проведенные Г.С. Шарапой (1978) в Украинском НИИ разведения и искусственного осеменения крупного рогатого скота, показали, что экстракт левзеи можно применять в комплексе лечебно-профилактических мероприятий при заболевании яичников и матки у коров. Он активизирует обменные процессы и усиливает резистентность организма, а также оказывает специфическое действие на репродуктивные органы. Применение экстракта левзеи для активации воспроизводительной функции коров обеспечивает сокращение сервис-периода на 10 - 46 дней и повышение оплодотворяемости на 8-23%, а так же дает синхронизирующий эффект в проявлении охоты при относительно хорошем кормлении содержании животных. Аналогичные результаты получены им при скармливании зеленой массы левзеи сафлоровидной, муки и настойки при гипофункциональном состоянии органов самок.

В Сибирском НИИ животноводства было установлено, что скармливание ремонтантным свинкам экдистероидов из левзеи сафлоровидной в количестве 0,25-

050 % от сухого вещества рациона обеспечивало повышение интенсивности роста и развития животных на 5,0 - 6,0 % (Аришин А.А. и др., 2011).

В исследованиях Сиб НИПТИЖа (Сапрыкин В.С., 2010) установлены и рекомендованы эффективные дозы скармливания зелёной массы маральего корня различным видам животных в виде кормовых добавок и ветеринарных препаратов:

- молодняку птицы в дозе 0,5 и 1% сухого вещества рациона (увеличивается живая масса на 8,7 - 14,2%, сохранность молодняка – до 93 - 100%, яйценоскость взрослой птицы – на 5,7 - 12,6%); Аналогичные данные приводит Т.И. Вахрушева (2015). В исследованиях Т.Р. Липской (1991) увеличивается гемоглобин в крови.

- поросётам в дозе 80 мг/кг живой массы (увеличивается прирост на 5,8 - 6,0%, повышается иммунный статус, экономится 7,5 % корма на каждый килограмм прироста);

- ягнятам в дозе 30 мг/кг живой массы (повышается среднесуточный прирост на 6,2 %);

- КРС в дозе 0,6 % комбикормов (увеличивается выход телят на 7 – 10 %, сокращается сервис период до 30 - 35 дней, возрастает молочная продуктивность у первотёлок на 20 %).

В зональном НИИСХ Северо - Востока имени Н. В. Рудницкого на основе левзеи сафлоровидной А.А. Ивановским были созданы препараты Руменофит, ФАНТ (порошкообразная форма на основе надземной части левзеи сафлоровидной), Бионфузин (Зернов В.С. и др., 2005; Лагунова О.Н. Ивановский А.А., 2005; Поезжаева Н. И., 2005).

Экспериментально доказано, что препараты левзеи малотоксичны, оказывают возбуждающее действие на центральную нервную систему и являются антагонистами снотворных. У животных они умеренно повышают артериальное давление, расширяют периферические сосуды, увеличивают скорость кровотока и усиливают сократительную способность миокарда, а также повышают

работоспособность утомленных скелетных мышц животных (Рабинович М. И, 1987).

Кроме того, она пользуется большим спросом, как в народной, так и в научной медицине. Экстракт или настойка из корневищ левзеи употребляется как эффективный стимулятор центральной нервной системы женшенеподобного действия (Скоблин Г.С., 1977; Медведев П.Ф., 1981; Зарипова А.А, Ахметова А.Ш., 2009).

Б.А.Постников (1995) указывает, что первые сведения об использовании левзеи сафлоровидной в народной медицине мы находим в трудах путешественника и этнографа Г.В. Потанина (1881, 1883). Путешествуя по Монголии, он со слов местных жителей записал две легенды, в которых сообщается, что левзея оказывает сильное действие на половые органы человека и животных. До нашего времени у монголов существует убеждение, что «корень марала» может вылечить от четырнадцати болезней и придать человеку силу до 100 лет.

Левзея сафлоровидная применяется как тонизирующее и стимулирующее средство при переутомлении у практически здоровых людей и у больных при астеническом и астенодепрессивных состояниях, связанных с ослаблением белок-синтезирующих процессов, при длительных интоксикациях, инфекциях, неврастении, неврозах, гипотонии, умственных и физических нагрузках, при импотенции и хроническом алкоголизме (Данилова Н. В., 2013)

Препараты и пищевые продукты на основе левзеи обладают выраженной поливитаминной активностью, улучшают кровоснабжение мышц и мозга, повышают физическую и умственную работоспособность, регулируют кровяное давление, восстанавливают половую потенцию, нормализуют количество эритроцитов и гемоглобина в крови, оказывают благотворное влияние на организм при хроническом алкоголизме, улучшают деятельность органов желудочно-кишечного тракта и половых желез, нормализуют водно-солевой баланс и жировой обмен, обладают антимикробным действием.

Установлено, что таблетированная форма левзеи, обладает существенной анаболизирующей активностью и достоверно повышала физическую работоспособность, становую силу, силу кисти руку спортсменов, занимающихся фитнес-аэробикой (Богданова Т. Б., Уколова А. Э., 2017)

В настоящее время жидкий экстракт и настойка из корней левзеи разрешены фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения к применению в качестве стимулирующего средства (Кшникаткина А.Н., Гущина В.А. и др., 2005). Настой из цветочных корзинок обладает свойством понижать свертываемость крови. Корневища с корнями используют для приготовления тонизирующего напитка «Саяны». Экстракт из корневищ принимают по 20 - 30 капель до еды 3 раза в день (Вавилов П. П., 1979; Ткачук Е. И., 1991; Ревякина Н.В., 1994).

Противопоказаний, серьезных побочных эффектов и осложнений после применения препаратов левзеи сафлоровидной не установлено (Васильев А.С., Абдрашитова (Поломеев Н.Ю., Удут В.В., 2015)

Кремы, мази, шампуни улучшают снабжение кожи питательными веществами, сбалансированными по основным компонентам. Придают коже неповторимую нежность, эластичность и шелковистость, оказывают успокаивающее и антисептическое действие, способствуют быстрому заживлению мелких трещин, снимают чувство усталости и напряжение в опорно-двигательных органах.

Пчеловодство, как животноводческая отрасль, нуждается в создании прочной кормовой базы. Очень важно, чтобы пчелы в течение всего медосборного периода были обеспечены взятком. Левзея – превосходный медонос и пергонос. По наблюдениям Ю. А. Котукова (1974), в окрестностях г. Лениногорска Восточно-Казахстанской области левзея нормально заканчивает цикл развития, является прекрасным медоносным и декоративным растением. На ее цветках пчелы работают энергично (по 3 - 5 пчел одновременно). И особенно в утренние часы. Ее фиолетово - розовые цветки привлекают насекомых обилием пыльцы и нектара. Нектар в большом количестве выделяется в глубине цветка кольцевым

вздутием, окружающим основание столбика, заполняет полностью трубку венчика и становится доступным всем насекомым (Кшникаткина А. Н. и др., 2001). Необходимо отметить, что за сравнительно короткий период цветения (15 - 20 дней), когда цветущих растений - медоносов еще мало (начало июня), на плантациях левзеи возможен сбор до 100 кг целебного меда и большое количество перги. С 1 га сплошных посевов можно получить 30 - 50 кг меда, а в наиболее урожайные годы - до 100 - 120 кг. Являясь хорошим медоносом, может широко использоваться в посевах вблизи пасек (Павлов В.С, 1974).

Мед с цветков левзеи жидкий, бесцветный, со слабым зеленоватым оттенком, приятный на вкус и очень ароматный. Аналогичные результаты наблюдений на плантации цветущей левзеи в условиях Житомирской области Украины приводит Н.А. Токарев (1966).

Левзея сафлоровидная является перспективным растением для озеленения. В течение летнего сезона она дает пышную зелень его прикорневых розеток листьев, красиво цветущее соцветие, что позволяет культивировать его в садах и парках (Постников Б. Н., 1995, Кшникаткина А. Н., 2004).

Таким образом, спектр применения левзеи в народном хозяйстве очень широк.

1.3. Морфологические и биологические особенности левзеи сафлоровидной

По описанию Б. А. Постникова (1995) в последнее время систематикой рода *Rhaponticum* Adans занимался Ю.Д. Сосков. Левзея сафлоровидная (*Rhaponticum cartamoides* (Willd.) Pjin) относится к трибе *Cynateae*, подтрибе *Centaurenae* семейству *Asteraceae*), подсемейству *Tubuliflorae*, роду рапонтика (*Rhaponticum* Adans) Ю. Д. Сосков(1959,1963), К. У. Ушбаев и др. (1979) указывают на то, что родовое название *Rhaponticum* образовано от греческого *Rha* (ревень) и *Pontus* (черноморский), т.е. ревень черноморский, и было использовано в качестве названия одного из видов еще долинеевскими систематиками. Видовой эпитет *cartamus* (сафлор – название растения), и греческого *eidos* (видный),

указывает на сходство листьев данного вида с листьями сафлора. Слово *cartamus* образовано от арабского *Kothom* (окрашивать). Так называли на Востоке сафлор красильный, разводимый для изготовления красной краски. Некоторые предполагают, что слово образовано от греческого *carthairo* (очищать, опорожнять), так как виды рода *cartamus* употреблялись в качестве слабительного средства. Родовое название *Leuzea* связано с именем ботаника *Leuzea* (1753-1835).

Левзея сафлоровидная – многолетнее травянистое растение семейства Астровые, или Сложноцветные (*Asteraceae*, *Compositae*).

Морфологическое описание вида приводятся по Кушке Э. Э. и др., 1955; Хотин А. А., 1967; Котуков Г. Н., 1974; Коршиков Б. М. и др., 1977; Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981; Пастушенков Л. В., 1989; Блинова К. Ф. и др., 1990; Ткачук Е. И. и др., 1991; Яковлева Г.П., 2002; Журба О. В. и др., 2005; Васько В.Т., 2006; Изотова М. А и др., 2009; [www. staroslav. ru/ index 202096110. html](http://www.staroslav.ru/index_202096110.html); <http://bestbees.ru/?q=node/1144>.

Корневая система левзеи мощная, смешанного типа, состоит из одревесневшего главного стержневого корня с возрастом утолщающегося, проникающего в глубину на 1..1,5 м, боковых и придаточных корней, расположенных на подземной части стебля, называемой часто корневищем. Корневище образует от 5 до 20 вегетативных побегов, с розеткой из 3 - 4 крупных черешковых листьев длиной 60 - 100 см, шириной 6 - 21 см. Обладает специфическим смолистым запахом темно-бурого цвета

Стебель - несущий цветонос - прямостоячий, неразветвленный высотой 130-180 см, неправильно-округлый, ребристый, слабоветвистый, малооблиственный, полый, паутинистоопушенный.

А.М.Черняева (1967) отмечает, что в условиях Сахалина левзея сафлоровидная низкорослая. К концу третьего года жизни, несмотря на очень раннее (начало мая) отрастание прикорневых листьев, стебель левзеи в верхней часть почти лишен листьев и едва достигает 112 см.

По данным М.С. Ключковской (1978) в условиях Воронежской области левзея сафлоровидная на второй год жизни к 5 августа имели высоту 31,8 см, а на 3 и 4-й годы жизни в контрастные по условиям годы (1975,1976) в фазу цветения (13 мая и 7 июня) растения не превышали 95 см.

В условиях северной зоны Белоруссии рост стебля начинается 5 - 13 мая, к концу вегетации высота стебля достигает 98 - 130 см.

Листья: Розеточные листья удлинённые, глубокоперисторассечённые, с пальчатыми краями, длинночерешковые, до 70 - 90 см длины, 15 - 25 см ширины; нижние черешковые, верхние сидячие.

Соцветие – плотная, округлая корзинка, 5 - 8 см в диаметре, расположенная на самой верхушке стебля.

Цветки обоеполые, с трубчатыми фиолетово-лиловым или розоватым венчиком, пятичленные. Изредка встречаются альбиносы.

Плод – семянка эллипсоидальная, сухая односемянная, околоплодник которого прилегает к единственному семени, но не срастается с ним. Число семян в корзинке варьирует от 200 до 400.

Семена - от бурой до фиолетово-коричневой окраски, с продольными ребрами, длиной до 8 мм и до 4 мм в поперечнике, с хохолком из перистых волосков, сросшихся при основании в сплошное колечко. Масса 1000 семян составляет 11 - 20 г.

При хранении семена сохраняют всхожесть 2-3 года. Наибольшая лабораторная всхожесть семян составляет 95 %, а полевая – около 40%.

Размножается вегетативно и семенами. Вегетативное размножение левзеи сафлоровидной идет от корневища, которое, разрастаясь, дает новые надземные побеги. При размножении семенами в год посева растет медленно. На корм начинают использовать со второго года жизни, но более высокие урожаи получают с третьего года. Особенностью левзеи сафлоровидной является ее способность к раннему отрастанию весной и быстрое формирование надземной массы (Надежкин С. Н., 1997; Волкова Г.А., Зайнуллина К.С., 2001). От весеннего

отрастания до первого укоса проходит 44-50 дней, а до второго укоса еще 48-54 дня (Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981). По данным Т. К. Головки (1996), в условиях Республики Коми отрастание марального корня отмечалось в последней декаде апреля, начале мая. Максимальные суточные приросты наблюдались в ранние сроки вегетации. У растений первого года жизни они отмечались в конце июля, второго - начале июля. Такая закономерность является отличительной особенностью растений левзеи. Она отражает их общую стратегию – развитие ассимилирующей поверхности в ранние сроки. В условиях Севера этот период совпадает с длинным световым днем, что является одним из факторов, способствующих быстрому росту и накоплению биомассы.

Плодоносит левзея сафлоровидная со второго года жизни. Цветет в середине июня, семена созревают через четыре недели. Насекомоопыляемое растение. На цветках левзеи пчелы работают энергично, особенно в утренние часы. В ясную погоду на каждой корзинке постоянно находятся 3-5 насекомых, а во время цветения над полем стоит их гул. Вегетационный период 75 - 90 дней (Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981; Кшникаткина А. Н. и др., 2006).

Основные болезни у левзеи сафлоровидной – склеротиния, аскохитоз, мучнистая роса, макроспориоз (Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981).

Макроспориоз - широко распространенное заболевание и может быть довольно вредоносным для левзеи. На листьях и черешках пораженного растения появляются довольно крупные темно-бурые, круглые пятна до 2,5 см в диаметре с концентрической зональностью. Во влажную погоду на пятнах развивается скудный бархатистый налет. Заболевание может передаваться семенами, но самое большое значение в весеннем возобновлении болезни имеют растительные остатки. Развитию микроспориозов способствует высокая температура и достаточная влажность.

Мучнистая роса – начиная с середины июня на листьях появляется паутинистый мучнистый налет. Пораженные листья скручиваются. Болезнь быстро распространяется и в конце августа достигает максимума.

Инкубационный период равен 5 дням. Инфекция сохраняется на растительных остатках (Вахрушева Т.Е., 1978).

Растения повреждаются гусеницами капустной моли, совками-гаммы (Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981), земляными блошками, тлей, стеблеедами (Гурова Т.Ф., Алькова Н.Г,1978). Основными вредителями семян левзеи в природе являются личинки слоника, которые выедают мякоть цветоложа и содержимое плодов. Поврежденность корзинок личинками слоника в отдельные годы составляет 50-70% от их общего количества (Котуков Ю.А, 1959).

Отношение к теплу. По мнению многих исследователей (Моисеев К. А. и др.,1963; Синьковский Л. П., 1972; Котуков Г. Н.,1974; Новоселова А. С., Жиглинская Е.А.1975; Яртиева А. Г., и др. 1978; Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981; Постников Б.А., 1995, Капустин Н.И, Чухина О.В.,2014) левзея сафлоровидная не предъявляет больших требований к теплу, холодостойкая и зимостойкая. Семена начинают прорастать при температуре 4-6°C, по данным некоторых исследователей - при 8-10°C, а всходы при подзимнем посеве появляются уже в конце апреля. Оптимальная температура для прорастания семян 20 – 30°C. При весенних заморозках листья выдерживают температуру минус 8.-11°C. Осенью морозостойкость листьев снижается, и они погибают при температуре минус 5.-8°C. Повышенные требования к теплу у растений появляются в период их интенсивного роста и развития во второй половине мая - июне. Растение требовательно к теплу лишь во время цветения, оптимальная температура при этом 18-25°C. Высокие температуры при наличии влаги в почве растение не угнетают, однако в сильную жару на листьях появляется мучнистая роса.

Отношение к свету. Левзея сафлоровидная - светолюбивое растение и чем интенсивнее освещение и больше продолжительность дня, тем быстрее оно развивается и имеет более высокую продуктивность. В подпокровном посеве растения развиваются слабо, сильно отстают в росте и выходят из-под покрова

ослабленными. Поэтому покровные посевы левзеи не рекомендуются (Кшникаткина А. Н. и др., 2006).

Отношение к влаге. Левзея сафлоровидная влаголюбива. В экологическом отношении растение относится к группе мезопсихрофитов. Оно предъявляет умеренные требования к влажности воздуха. Положительно реагирует на большое количество осадков, увеличивая при этом урожай зеленой массы. При этом большое значение имеет способность переносить временные почвенную и атмосферную засухи, что обуславливается хорошо развитой корневой системой, способностью растений сокращать листовую поверхность, наиболее экономно использовать влагу, хотя в этом случае она несколько снижает урожайность. Отрицательно реагирует на близость грунтовых вод (1,5 – 2 м от поверхности). Не выносит сильного переувлажнения почвы и длительного затопления. При этом нарушаются воздухообмен и другие процессы обмена веществ, наиболее чувствительные к затоплению почки чернеют, наблюдается усиленный процесс загнивания сердцевины стеблекорня. В конечном счете, это ведет к гибели растений. В целом, расход воды на формирование единицы сухого вещества у левзеи составляет в среднем 350-400 единиц (Некрасова Л.Ф., 1978; Постников Б.А., 1995)..

Отношение к почве. В естественных местообитаниях растет на дерново-подзолистых лесных, хорошо дренированных и оструктуренных почвах. Экологические посевы в Горно-Алтайске показали, что она может произрастать на средних и тяжелых по гранулометрическому составу почвах. Общее требование к почве – отсутствие затопления и высокий уровень плодородия. В условиях Сибири для выращивания левзеи пригодны черноземовидные, серые лесные и темно-каштановые почвы (Надежкин С. Н., 1997). То есть можно предположить, что почвенные условия Пермского края приемлемы для возделывания левзеи сафлоровидной.

1.4. Агротехника левзеи сафлоровидной при возделывании на зелёную массу

Технология возделывания левзеи сафлоровидной близка к технологии возделывания пропашных культур, но имеет свои отличия, связанные, прежде всего, с морфологическими и биологическими особенностями семян, требованиями растений к условиям произрастания, отсутствием специализированной техники, большой долей ручного труда.

Плантация левзеи сафлоровидной закладывается в расчете на длительный срок ее использования, и это обстоятельство нужно учитывать при подготовке почвы и внесении удобрения

Выбор участка и предшественника. По информации Ф. М. Ткаченко и др. (1974), К.А Моисеева, В.С Соколова, В.П. Мишурова (1979), П. Ф. Медведева, А. И. Сметаниковой (1981), В. П. Васько (2006) как и все многолетние растения, левзею сафлоровидную высевают на внесевооборотных участках или в выводном клину полевых севооборотов с продолжительностью сохранения посева в течение 5-6 лет.

При выборе участка особое внимание следует уделить предшественнику. Лучшими предшественниками для неё будут корнеплоды, картофель, озимые культуры, черный пар. Лучше всего удаётся на супесчаных и суглинистых почвах с высоким уровнем плодородия и слабокислой реакцией почвенного раствора рН 5,6 - 6,0 свободных от многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков.

Обработка почвы. Система обработки почвы должна предусматривать максимальное очищение ее от сорняков, накопление и сбережение влаги, создание выровненной поверхности почвы для размещения семян на заданную глубину. Приемы ее обработки зависят от предшественника, мощности пахотного слоя и засоренности полей сорняками. При зерновом предшественнике обязательно лущение стерни, ранняя зяблевая вспашка на всю глубину гумусового горизонта (25 - 27 см). После пропашных – перепашка полей.. Весной проводится закрытие влаги и предпосевная культивация. Очень важно для

обеспечения заделки семян на одинаковую глубину и получения равномерных всходов проводить прикатывание почвы до и после посева. Весной вспашка недопустима, так как получить полные всходы по ней невозможно

Удобрения. Для построения правильной системы удобрений необходимо знать потребление растениями элементов питания на различных этапах их роста и развития. У левзеи сафлоровидной наиболее интенсивное потребление растениями азота, фосфора и калия приходится на период усиленного роста, т.е. в течение 15-20 дней перед цветением. С биомассой маралий корень выносит значительное количество этих элементов (с 10 ц зеленой массой при первом укосе – азота - 4,3 - 4,9; $P_2 O_5$ - 1,2 - 1,5; $K_2 O$ - 4,3 - 5,4; Ca O- 2,8 - 4,5; Mg O - 1,0 - 1,5 кг, при втором укосе – соответственно 5,3 - 6,9; 1,9 - 2,5; 4,6 - 5,3; 4,8 - 6,7; 1,0 - 1,3 кг (Постников Б.А.,1995). Следовательно, под культуру необходимо систематическое внесение удобрений.

Левзея сафлоровидная отзывчива на органические и минеральные удобрения. По данным Г. Н. Котукова (1974), внесение навоза увеличивает урожайность корней на 50 - 60%. Он считает, что под вспашку на средних по плодородию почвах следует вносить на 1 га 20-30 т перепревшего навоза или компоста совместно с минеральными удобрениями из расчета 60 кг $P_2 O_5$, 30 кг $K_2 O$ и 30 кг N. Минеральные удобрения при внесении под вспашку менее эффективны и повышают урожайность корней на 20 - 25% (Инструкция по заготовке и сушке корневищ..., 1970).

По многолетним исследованиям Института биологии Коми научного центра УрО РАН (Головко Т. К. и др., 1996), на бедных дерново-подзолистых почвах в качестве основного удобрения рекомендуется вносить по 90 кг действующего вещества NPK на фоне 50-70 т/га органических удобрений.

По информации Ф. М. Ткаченко (1974) и исследователей Пензенской ГСХА (Кшникаткина А. Н. и др., 2001) под основную вспашку вносят на 1 га 30 - 40 т органических удобрений и по 60 кг действующего вещества фосфорно-калийных. В первый год жизни основное внимание надо обратить на борьбу с сорняками. Во

второй и последующие годы весной вносят минеральные удобрения 60 - 90 кг д.в. N P K и рыхлят междурядья. После первого укоса необходимо внести 60 кг азота, а после второго укоса – такое же количество фосфорно-калийных удобрений.

В опытах на Горно-Алтайской СХОС при посеве левзеи сафлоровидной на участке с черноземом оподзоленным среднемощным высокогумусированным наибольшие прибавки урожая зеленой массы на втором году жизни растений получены от сочетания азота с фосфором и азота с фосфором и калием (урожай зеленой массы на контроле 229 ц/га, N₃₀ P₄₅ – 292, N₃₀ P₄₅ K₄₅ – 254). Таким образом, прибавка по варианту N P составила 63 (127,6 %), N P K – 25 ц/га (110,9%).

На темно-серой лесной почве ЭХЦСБС РАН при испытании малых доз минеральных удобрений наиболее высокую прибавку урожая зеленой массы левзеи сафлоровидной в среднем за три года обеспечили азотные удобрения и их сочетания (N₃₀: урожай зеленой массы - 223 ц/га, прибавка 32 ц/га или 116,5 % к контролю; N₃₀ P₃₀ – соответственно 210; 19 и 209,8; N₃₀ P₉₀ K₉₀ - 215 ц/га; 24 ц/га и 112,5%) (Постников Б.Н., 1995)

На дерново- подзолистых почвах Подмосковья (1976 г.) в наибольшей степени на урожай сухого вещества левзеи сафлоровидной также повлиял азот, судя по результату 4-годовых наблюдений (контроль – 32,4 ц/га, N₉₀ – 46,4, P₉₀ – 34,8, K – 33,9, N P – 47,4, N K – 49,6, P K – 37,5, NPK – 51,5, NPK + известь – 65,4, навоз 50т/га – 44,9). Прибавка от внесения азота по сравнению с контролем составила 55, от фосфора – 17 и от калия - 13 процентов (Аброськин, 1976 г.). В его опытах левзея сафлоровидная сильно реагировала на внесение органических удобрений, особенно в течение трех лет после внесения (прибавка в первый год внесения по сравнению с контролем – 103, на второй – 78, на третий – 30 процентов). Внесение в почву 10т/га извести изменило рН солевой вытяжки с 4,9 – 5,0 до 6,3 – 6,5 и обеспечило увеличение урожая в среднем за 4 года по сравнению с контролем на 30 – 35%.

По Предуралью информации о потребности левзеи сафлоровидной в элементах питания нами не выявлено.

Сорт. По информации В. В. Коломейченко (2007) и В. С. Сапрыкина (2010), и Госреестра 2020 года имеются два сорта: Тюгурюкский (1994) и Саяны (2003), которые рекомендуются к использованию во всех регионах. Первый выведен во ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва), второй – в Сибирском НИИ кормов (г. Новосибирск).

Посев. Сроки посева. Посев левзеи сафлоровидной рекомендуется в разное время. По данным Кировского сельскохозяйственного института (Долгополов М.А., 1979), лучшим сроком посева левзеи сафлоровидной является осенний (подзимний), во второй половине сентября. Н.С. Игитова (1989) считает лучшим сроком посева за 1 - 2 недели до постоянных заморозков. При осеннем посеве семена прорастают рано весной, и всходы появляются на 15 - 20 дней раньше, чем при посеве весной при этом полевая всхожесть бывает очень высокая - до 80%. По исследованиям в Кировской области Н.С. Игитовой (1989), подзимний срок посева обеспечил большую урожайность зеленой массы, абсолютно - сухого вещества и высокий сбор сырого протеина, чем весенний. Подзимний срок посева более экономически эффективный, т.к. в этом варианте ниже себестоимость продукции и выше окупаемость. По данным Института биологии Коми научного центра УрО РАН, для левзеи сафлоровидной лучшим сроком посева являлся подзимний, что исключает необходимость процесса стратификации семян. Урожайность зеленой массы и абсолютно-сухого вещества при подзимнем посеве оказалась во второй год жизни в 2,6 - 4,5, в третий – в 1,4 - 1,8, в четвертый – в 1,0 - 1,3, в пятый – в 1,5 - 1,7 раза больше, чем при весеннем (первая закладка). Подобная зависимость проявлялась и во второй закладке опыта. Однако подзимний посев по сравнению с ранневесенним на суглинистых почвах не всегда имеет преимущества, так как довольно часто на поверхности почвы образуется корка, не позволяющая проросткам весной пробиться на поверхность (Терехин А. А., Вандышев В. В., 2008)

Весенний посев проводят в апреле-мае. Л. В. Пастушенков (1989), В.В. Коломейченко (2007) считают, что весна – лучший срок посева левзеи. Весенний

посев проводят стратифицированными семенами (Кшникаткина А. Н. и др., 2006). Стратификация способствует более быстрому и дружному прорастанию семян, лучшему развитию растений и значительно увеличивает урожай товарной продукции. Статификацию проводят при температуре близкой к 0 °С в течение 25 - 30 дней (Кшникаткина А. Н. и др., 2006.) за 2,5 месяцев до посева (Павлов В.С.,1974). Семена замачивают в воде в течение суток, а затем смешивают с увлажненным до полной влагоемкости песком в отношении 1:3 (по объему часть семян и три части песка. Перед посевом песок отсеивают, семена просушивают. В исследованиях Л.Ф.Некрасовой (1987), в зоне Лесостепи подзимний срок сева преимуществ перед весенним не имеет.

В некоторых источниках упоминается летний посев (Медведев П. Ф., Сметанникова А. И., 1981).

Обобщая имеющуюся информацию можно предположить, что в Предуралье возможны как весенние посевы при прогревании почвы до 10 °С, так и подзимние.

Способы посева и нормы высева. По данным ряда исследований нормы высева левзеи сафлоровидной сильно разнятся между собой - от 4 кг/га (Кшникаткина А. Н. и др., 2006) до 32 кг/га (Котуков Г. Н., 1974). В среднем рекомендуют высевать на корм от 6 до 10 кг/га семян (Ткаченко Ф.М., 1974; Медведев П. Ф. и др., 1981, Коломейченко В.В., 2007).

Большинство исследователей рекомендуют широкорядный способ посева с шириной междурядий 60-70 см (Котуков Г. Н., 1974; Ткаченко Ф. М. и др.,1974; Медведев П. Ф. и др., 1981; Игитова Н. С., 1989; Кшникаткина А. Н. и др., 2001; Кшникаткина А. Н. и др., 2006; Сапрыкин В.С.,2010).

Е.К. Кондратьев и В.С. Ротару (1979) считают, что лучшим способом посева левзеи является широкорядный с междурядьем 45 см.

В условиях Коми АССР левзея сафлоровидная лучше развивается при посеве семенами, которые высевают осенью на грядах размножения с нормой высева 15 кг/га. Сеянцы на будущий год пересаживают на постоянные участки, которые

предварительно удобряются из расчета $N_{90}P_{90}K_{90}$. Пересадка – с помощью рассадопосадочной машины СКН – 6, т.е. с междурядьями 70 см. Возможен посев левзеи сафлоровидной и семенами на постоянное место. Опыты показали, что наиболее приемлемыми для условий Коми является широкорядный посев с междурядьями 70 см, с нормой высева 10 кг/га. Оптимальная глубина заделки семян – 3 см (Беляев А. Г., Коданев А.Ф., 1978).

О рядовом способе информации нами не найдено.

Уход за посевами. В первый год жизни основное внимание должно быть направлено на борьбу с сорняками. В течение вегетационного периода уход за растениями состоит в проведении 2-3 культиваций. Во второй и последующие годы - внесение минеральных удобрений. Междурядную обработку проводят весной и после каждого укоса (Кшникаткина А. Н. и др., 2003).

Уборка на зеленую массу. Убирают на корм со 2-го жизни в период от начала до массового цветения, скашивают силосными комбайнами на низком срезе, величина резки до 8 см. Уборку на травяную муку проводят при бутонизации начале цветения.

1.5. Кормовая продуктивность посевов левзеи сафлоровидной

Продуктивность посевов во многом зависит от правильного ухода за растениями и общего режима эксплуатации травостоев левзеи сафлоровидной. Немаловажное значение здесь имеет вопрос о сроках скашивания надземной массы и количество укосов. Многократное скашивание надземной массы любых растений приводит к истощению посевов, резкому падению их урожайности. Для получения хорошего урожая на следующий год в коревой системе растений должен быть отложен запас пластических веществ.

А. Г. Яртиев (1978) сообщает, что в условиях Московской области левзея сафлоровидная может использоваться как многоукосная форма, обеспечивающая получение трех – четырех укосов за вегетацию.

Сотрудниками Всесоюзного научно- исследовательского института кормов (Яртиев А.Г., Мусаханов А. Н., Черемисов Б. М., Яртиева Ж.А., 1978) на основе 17 – летней оценки левзеи сафлоровидной установлено, что она выделяется ранним сроком формирования первого укоса, многоукосностью, а также была выявлена возможность использования её прикорневой розетки листьев на корм после уборки семян. Аналогичные данные получены А. Г. Беляевым, А.Ф. Коданевым (1978), И. А. Коюшевым (1967) в Коми АССР.

Большинство авторов считает, что левзею сафлоровидную ежегодно можно скашивать по два раза. По М. А. Долгополову (1979), в условиях Кировской области первый укос проводят в начале июня, второй – в начале августа; в условиях Сибири и Алтайского края – в конце мая и в середине августа (Постников Б. А., 1967).

По данным Кшникаткиной А.Н. (2006), в Пензенской области, начиная со второго года жизни левзеи сафлоровидной первый укос проводят в конце мая – начале июня, а в августе получают хороший урожай отавы. Суммарная урожайность зеленой массы составляет 400 – 600 ц/ га.

В. В. Коломейченко (2007) пишет, что в Орловской области второй укос обычно проводится в конце августа - начале сентября.

Л.В. Тючкалов также рекомендует скашивать левзею сафлоровидную дважды. В его исследованиях в Кировской области урожайность отавы (третий укос) имела тенденцию к снижению. По его мнению, это вероятно, связано с истощением растений, снижением зимостойкости и засорением посевов сорняками. Укосная спелость при одноукосном использовании наступала на 35 - 48 день после начала весеннего отрастания.

В Центральном ботаническом саду Белоруссии со второго по четвертый год жизни ежегодно проводили по два укоса с урожаем полноценной зеленой массы первого укоса 160 – 250 и второго – 100 - 170 ц/га.

В условиях гор Северной Осетии левзея сафлоровидная давала хорошую отаву, при первом скашивании до начала бутонизации. Урожай отавы равнялся основному урожаю или близок к нему (Дзоблаев М. Г., 1978).

В Саратовском Заволжье левзея сафлоровидная за два укоса дает 315 т/га зеленой массы. В общем урожае доля отавы составляет 35 % (Кузьмин В.Д., Степанова Н. Ф., 1978).

Л.Ф. Некрасова (1978) пишет, что вопрос о том, сколько раз можно убирать отаву левзеи в условиях лесостепи, пока не решен. Частые укосы, по её мнению нужны по санитарным соображениям. Растения заболевают макропориозом тем больше, тем старше листья в розетке. При более частых скашиваниях повышается продуктивность и качество листьев. Но в то же время частые укосы могут отрицательно повлиять на перезимовку растений, и тем самым - на урожай.

В интродукционном питомнике полезных растений Ботанический института им. В.Л. Комарова(БИН) левзея хорошо растет, развивается многие годы и дает высокую продуктивность: надземной массы – до 500 ц/га, корней на третьем году жизни – 2,95- 13,55 т воздушно – сухого сырья, семян – 100- 200 кг/га.

О перспективности выращивания левзеи сафлоровидной в северных районах указывается в работах В. С. Соколова, П. Ф. Медведева, П. П. Вавилова, К.А. Моисеева, Б. П. Козлова (1955 - 1965), И. А. Коюшева (1967), А. Г. Беляева, А. Ф. Коданева (1978). Названными исследователями была выявлена семенная продуктивность, которая при соблюдении агротехники достигает 2 – 3 ц/га, определена ритмика нарастания надземной массы и отавность, обеспечивающая возможность 2 – разового скашивания за вегетацию и получения урожая надземной массы 300 – 400 ц/га.

В условиях Архангельской области, по данным Ю. Н. Вологжаникова и А. И. Бондаровича (1967), урожайность надземной массы левзеи сафлоровидной в засушливом по агрометеорологическим условиям 1966 году составила 101 ц/га.

Другими авторами (Новоселова А. С., Жиглинская Е. А., 1975) в условиях Коми АССР, Архангельской области и северных районов Ленинградской и

Вологодской областей была получена урожайность зеленой массы левзеи от 50 – 1000 ц/га.

Э. Я. Базыев (1978) отмечает, что в Саратовской области левзея сафлоровидная не представляет интереса без орошения, так как урожай зеленой массы небольшой, а сами растения сильно повреждаются мучнистой росой. В свою очередь В. Д. Кузьмин, Н. Ф. Степанова (1978) при орошении левзеи получили 315 ц/га зеленой массы за два укоса.

Б. К. Козлов сообщает об успешной интродукции левзеи сафлоровидной на Карельском перешейке. Он отмечает, что на втором году жизни зацветают только 25 % растений, а на третьем – все. Растения таким образом, проходят полный цикл развития. Аналогичные результаты получены и при интродукции левзеи сафлоровидной в условиях Карельской АССР (Постников Б. А., 1995).

Высокой продуктивностью левзея сафлоровидная характеризуется при выращивании в Белоруссии, где весь вегетационный период у нее не превышает 62 – 65 дней, что почти на месяц короче по сравнению с северными районами. В условиях северо – восточной части Белоруссии левзея, по данным В. А. Емелина (2010), формирует урожайность зеленой массы - 300 – 400 ц/га.

По данным Е. И. Гуданавичуса (1960), урожай надземной массы левзеи в Литовской ССР достигает 200 ц/га. Высокой урожайностью зеленой массы и семян это растение характеризуется и в Восточно-Казахстанской области.

О перспективности левзеи в качестве лекарственного и кормового растения в Западной Сибири показывают исследования М. Н. Смирнова (1956, 1957), которым обобщен опыт выращивания её под Новосибирском, Колпашевым и Омском, где она дает урожай зеленой массы 150 - 180 ц/га и семян – 5 -8 ц/га.

В средней полосе европейской части России исследования по разработке приемов возделывания левзеи сафлоровидной на кормовые нужды проведены в Московской области. Так по данным Всесоюзного института кормов, урожайность переходного подвида составила 329 – 690 ц /га, восточного – 315 – 637 ц/га (Постников Б. А., 1995).

В условиях Среднего Поволжья (г. Пенза) на втором году жизни левзея формировала урожай фитомассы 22,5 – 30,5 т/га, на третьем – 28,7 – 36,7, четвертом – 30,5 – 39,0 т/га (Кшникаткина А. Н., Варламов В. А., Гущина В.А., 2001).

Ю. И. Кирилловым, Н. И. Корженевской (1978) в условиях Ленинградской области в разные годы была получена урожайность зеленой массы левзеи от 40 до 927 ц/га.

Опыт интродукции левзеи сафлоровидной на Сахалине показал, что она является высокопродуктивным растением (урожай зеленой массы до 774 ц/га), нормально растет и дает зрелые семена (Постников Б. А., 1995).

Предварительные испытания левзеи сафлоровидной в питомнике кормовых культур Пермского НИИСХ показали, что растения данной культуры отличаются ранним отрастанием, и в июне уже зацветают. Урожайность зеленой массы в 2009 году составила 17,8 т/га (Волошин В. А., Печенкина Ю. Ю., 2010).

Но поскольку в Пермском крае левзея сафлоровидная ранее не выращивалась, то определение оптимальных способов возделывания ее на корм (нормы высева, способы посева, сроки скашивания, уровень минерального питания) в условиях региона актуальна.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2. 1. Объект и место проведения исследований

Объект исследования – левзея сафлоровидная.

Поставленные задачи решались на опытном поле Пермского НИИСХ ФИЦ УрО РАН на опытах, посеянных в 2010 г. на травостоях левзеи сафлоровидной 2010 -2016 годов жизни

Опыты были заложены на типичной для Предуралья дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве. Агрохимическая характеристика почвы приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытных участков, 2010 г.

№ опыта	Гумус, %	pH _{сол.}	Мг – экв. на 100 г почвы			V, %	Мг/кг	
			N _г	S	N _о		P ₂ O ₅	K ₂ O,
1	2,5	4,8	3,9	21,4	0,08	84,5	355	174
2	2,4	5,0	3,2	23,3	0,02	88,1	272	165

Содержание гумуса низкое (2,4 – 2,5%). Реакция среды среднекислая – 4,8 – 5,0, обеспеченность подвижными формами фосфора (272 – 355 мг/кг) и калия высокая (165 - 174 мг/кг). Степень насыщенности почв основаниями высокая и составляет 84,5 - 88,1 %. Таким образом, по агрохимическим показателям почва характеризуется средней окультуренностью и пригодна для выращивания кормовых культур.

2.2. Схема и методика проведения опытов

Полевые опыты заложены по следующим схемам:

Опыт № 1 – Урожайность левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева

Схема опыта:

Фактор А – способ посева:

A_1 – рядовой, ширина междурядий 15 см;

A_2 – широкорядный, ширина междурядий 70 см (контроль).

Фактор В – норма высева:

B_1 – 0,2 млн. всх. семян /га

B_2 – 0,3 млн. всх. семян /га (контроль)

B_3 – 0,4 млн. всх. семян /га

B_4 – 0,5 млн. всх. семян /га

Посев беспокровный. Расположение вариантов рендомизированное, методом расщепленных делянок (Доспехов Б.А., 1968).

Повторность четырехкратная. Размер делянки: $S_{\text{общ.}} - 44,4 \text{ м}^2$; $S_{\text{уч.}} - 30 \text{ м}^2$.

Общая площадь под опытом = $44,4 * 32 = 1421 \text{ м}^2$

Опыт №2 – Урожайность левзеи сафлоровидной при разных сочетаниях минеральных удобрений

Схема опыта:

1 – без удобрений (контроль)

2 – $P_{60}K_{60}$

3 – $N_{60}K_{60}$

4 – $N_{60}P_{60}$

5 – $N_{60}P_{60}K_{60}$

Расположение вариантов систематическое. Повторность четырехкратная.

Срок посева весенний, способ посева – рядовой, беспокровный. Минеральные удобрения вносились перед закладкой опыта и ежегодно весной согласно схемы

опыта. Норма высева 6 кг/га (0,3 млн. всхожих семян). Общая площадь делянки = $4 \times 12 = 48 \text{ м}^2$; Учетная площадь делянки = $2,5 \times 10 = 25 \text{ м}^2$; Общая площадь под опытом = $48 \times 20 = 960 \text{ м}^2$.

Опыт №3 – Урожайность левзеи сафлоровидной при разных сроках
скашивания

Схема опыта:

- 1 Первый срок скашивания – начало бутонизации;
- 2 Второй срок скашивания – полная бутонизация - начало цветения;
- 3 Третий срок скашивания – полное цветение;

Опыт заложен в 2014 году на травостое V г. ж. Способ посева – рядовой, норма высева 0,3 млн. всх. семян / га. Удобрения в дозах $N_{60}P_{60}$ вносятся весной в период начала отрастания левзеи сафлоровидной. Повторность четырехкратная. Общая площадь делянки $4 * 12 = 48 \text{ м}^2$. Учетная площадь делянки = $8,25 \text{ м}^2$.

Схемы размещения опытов №1 и 2 в натуре даны в Приложении 1.

2.2. Условия проведения опытов

Наблюдения за динамикой температуры воздуха в течение вегетации велись с помощью беспроводной погодной станции, модель VAR 806.

2010 год. Посев был проведён 26 мая 2010 года. Май характеризовался постепенным нарастанием среднесуточных температур до середины месяца, когда воздух прогревался до $22-23^{\circ}\text{C}$. Вторая половина месяца была прохладнее, чем первая. В целом сумма положительных температур за май составила 509°C (прил. 2). Запас продуктивной влаги (ЗПВ) в пахотном слое почвы в день посева был неудовлетворительным – 19,40 мм (прил. 3). Далее осадки в конце мая – первых числах июня обеспечили удовлетворительный и даже хороший ЗПВ до 17 июня. С третьей декады июня до 5 июля ЗПВ снизился почти до 0 мм. Небольшие дожди 4, 11, 12 и 14 июля несколько улучшили ЗПВ, однако количество ее в течение месяца было пограничным между «удовлетворительным» и

«неудовлетворительным» значениями. Далее примерно в течение 20 дней в пахотном слое вообще не было продуктивной влаги. И только с 20 августа, когда в течение суток выпало около 20 мм осадков, ЗПВ достиг 36 - 38 мм. Июнь, июль, август 2010 года были самыми тёплыми за последние 10 лет. Постепенное понижение среднесуточных температур в сентябре и удовлетворительные и хорошие запасы продуктивной влаги почвы способствовали нормальному развитию и закалке левзеи сафлоровидной к концу вегетации.

Формирование урожайности зелёной массы левзеи сафлоровидной в **2011** году шло при удовлетворительных и хороших запасах продуктивной влаги (прил. 4) и температуре воздуха выше нормы в первой декаде мая на $4,0^{\circ}\text{C}$ и ниже на $2,5^{\circ}\text{C}$ во второй декаде (прил. 2). Май в целом характеризовался постепенным нарастанием среднесуточных температур, однако наблюдались резкие колебания температуры воздуха, как по датам, так и в течение суток. Июнь и июль были самыми тёплыми за вегетационный период, однако недобор тепла за эти месяцы по сравнению с 2010 годом составил 41 и 49°C соответственно. В течение июля в почве наблюдался некоторый дефицит влаги, но на дальнейший рост и развитие левзеи сафлоровидной это отрицательного влияния не оказало. Самым засушливым оказался август, когда среднесуточные температуры доходили до $23-26,5^{\circ}\text{C}$, а запас продуктивной влаги в почве был в пределах $12,9-1,82$ мм. Постепенное понижение среднесуточных температур в сентябре и удовлетворительные и хорошие запасы продуктивной влаги почвы способствовали нормальному развитию и закалке левзеи сафлоровидной к концу вегетации.

2012 Метеорологические условия вегетационного периода 2012 года характеризовались следующим образом. Апрель был тёплым. Нарастание среднесуточных температур шло стабильно, и к 23 апреля воздух прогрелся до $21,5^{\circ}\text{C}$, что привело к дружному отрастанию растений левзеи. После этого последовало снижение температуры воздуха ниже $+15^{\circ}\text{C}$ (в отдельные даты до $+5,3^{\circ}\text{C} \dots +6^{\circ}\text{C}$) и такая погода продолжалась до 8 мая. Среднесуточная

температура воздуха за май была 15,1 °С, сумма эффективных температур составила 470,3 °С (прил. 5).

Июнь, июль и август были тёплыми, однако недобор тепла в июле по сравнению с 2011 годом составил 35,4°С. В целом за вегетационный период сумма эффективных температур составила 1959,2°С.

Наблюдения за динамикой влажности почвы показали, что в начале формирования травостоя левзеи сафлоровидной она не испытывала дефицита почвенной влаги (прил. 6) – запас продуктивной влаги (ЗПВ) в пахотном слое почвы в конце апреля - начале мая был более 20 мм, а ко второй декаде мая достиг 40 мм. Примерно с 20 мая по вторую декаду июня ЗПВ был неудовлетворительным. Второй период дефицита почвенной влаги отмечен с 11 июля по 15 августа и практически совпал с самыми высокими за вегетационный период среднесуточными температурами воздуха + 20...+ 28 °С. Но это не оказало отрицательного влияния, так как к этому времени растения левзеи сафлоровидной раскустились и сформировали полноценный второй укос.

Резкое повышение температуры воздуха весной **2013 года** отмечено 16 марта. В течение 16 - 18 марта в отдельные часы температура воздуха поднималась до + 6,5 - + 9,4°С. Затем вновь похолодало и неустойчивую погоду наблюдали до середины апреля. Переход температуры воздуха через 5 °С наступил 15 апреля (прил. 7). Дальнейшее развитие растений проходило при температуре выше среднемноголетних значений в III декаде апреля на 2,5, в мае - на 3,3, июне – 5,1, июле – 2,6, августе – 3,6, сентябре – 2,2°С и в среднем за вегетационный период – на 1,6°С (прил. 8).

Наблюдения за динамикой влажности почвы в пахотном горизонте показали, что в течение мая – первой половины июня запас продуктивной влаги в почве (ЗПВ) был удовлетворительным (прил. 9). Непродолжительный дефицит почвенной влаги в конце мая не оказал отрицательного влияния на формирование первого укоса левзеи сафлоровидной.

После проведения первого укоса (3 и 4 июня 2013) примерно до середины июля наблюдался острый дефицит почвенной влаги. Но осадки второй половины июля – начала августа обеспечили удовлетворительное и хорошее увлажнение почвы. Это обеспечило формирование второго укоса по урожайности практически на уровне первого, о чем будет сказано далее. Дожди, периодически выпадавшие в сентябре, обеспечили хороший ЗПВ, что в сочетании со снижающейся температурой месяца должно обеспечить нормальную закалку растений перед зимовкой.

2014 г. Метеорологические условия вегетационного периода 2014 года характеризовались преобладанием прохладной погоды с избытком осадков. Май характеризовался постепенным нарастанием среднесуточных температур, в отдельные даты воздух прогревался до 21-25°C. Средняя температура за июнь, июль, август составила 15 °С. Сумма эффективных температур в мае 63,2°C, июне 484,5°C, июле 462,9 °С, августе 554,8 °С, сентябре 228°C (прил. 9,10).

Наблюдения за динамикой влажности почвы показали, что в начале формирования травостоя левзеи сафлоровидной она не испытывала дефицита почвенной влаги. Запас продуктивной влаги (ЗПВ) в пахотном слое почвы в начале мая был более 40 мм. В целом за вегетационный период в почве содержалось удовлетворительный и хороший запас влаги. Наблюдалось два периода дефицита влаги, во второй половине мая и в середине августа, (прил 11), но они не оказали отрицательного влияния на рост и развитие культуры.

В 2015 году сход снега отмечен 14 - 15 апреля. Вторая половина апреля характеризовалась невысокими среднесуточными температурами, частыми ночными заморозками и резким повышением температуры в последние 2 дня месяца. Тепловой режим мая в целом был близок к показателям последних лет, но ход как среднесуточных, так и температур в течение отдельных суток был неустойчивым. В последние 5 дней месяца резко потеплело - среднесуточная температура воздуха поднялась до 19,7 - 27,0 °С, максимальная дневная температура достигала 32 - 34 °С (прил. 12).

По данным гидрометеоцентра (<http://www.meteoinfo.ru/>) в Пермском крае июнь был теплее нормы по северу на 1 °С, по югу – на 2,5 - 3,0 °С. В районе опытного поля с 27 мая по 4 июня среднесуточная температура была в пределах 22 - 27 °С. Затем произошло понижение среднесуточных температур в отдельные даты до 10,5°С, ночных – до 5 - 6°С. Во второй половине месяца преобладала жаркая погода, в отдельные дневные часы температура достигала 32 - 35,6 °С (прил. 13).

По информации Пермского гидрометеоцентра с начала июля произошло резкое изменение атмосферной циркуляции: высотный антициклон над южным Уралом разрушился и далее до конца лета Пермский край оказался под влиянием высотных ложбин, обусловивших аномально холодную и дождливую погоду. В районе опытного поля в июле отмечено 19 суток практически не прекращающихся дождей. В сумме за месяц приход положительных температур составил 495° против 647° в 2013 и 653° – в 2012 годах.

Аномально холодным и дождливым был август. Среднесуточная температура воздуха за месяц составила 13,9 °С, тогда как в предыдущие 3 года этот показатель был в пределах 17,7 - 18,5°С. Особенно сильное похолодание произошло в третьей декаде месяца, когда ночная температура в отдельные сутки опускалась до 6 - 4°С. Сумма положительных температур за месяц составила 433°. В течении месяца отмечено 14 дождливых дней.

Сентябрь, наоборот, оказался теплее, чем в предыдущие 3 года. Сумма положительных температур за месяц составила 396,6°, что на 109, 49 и 50 °С больше, чем в 2014, 2013 и 2012 годах соответственно. Среднесуточная температура воздуха в среднем за месяц получилась 13,2°.

В октябре переход через +5 °С зарегистрирован 7 числа, отмечено прекращение вегетации растений.

Наблюдения за динамикой влажности почвы в этот год показали, что с начала формирования травостоя левзеи сафлоровидной и до цветения запас продуктивной влаги в почве был удовлетворительным. В целом за вегетационный

период в почве содержалось удовлетворительный и хороший запас влаги. Отмечен период дефицита влаги в третьей декаде июня – начало июля, но он не оказал отрицательного влияния на рост и развитие культуры. В дальнейшем частые и обильные дожди способствовали хорошей влагообеспеченности трав до конца вегетации (прил. 14).

В 2016 году переход температуры воздуха через 0° С отмечен в последние дни марта (прил. 15, 16). До конца первой половины апреля среднесуточные температуры были невысокими, а в течение суток температура варьировала от - 0,7 до + 9,5 0° С. В этих условиях под снегом отмечена притертая ледяная корка, а в отдельных местах на поверхности почвы под снегом накапливалась талая вода. Сход снега отмечен 10 апреля.

Вторая половина апреля – первая половина мая характеризовались неустойчивым ходом, как среднесуточных температур, так и температур в течение суток.

Резкое повышение температуры воздуха отмечено с 17 мая. С этой даты и до сентября установилась сухая, теплая, даже жаркая погода. В последней декаде июля и практически весь август дневные температуры поднимались выше + 30 °С и только в последние 5 дней августа среднесуточные температуры опустились ниже 20 °С. Но, тем не менее, август текущего года был самым теплым летним месяцем и аномально теплым августом за последние 5 лет.

Теплая и сухая погода с мая обусловила быстрое иссушение почвы, особенно её верхнего слоя. На начало отрастания левзеи сафлоровидной в слое почвы 0 - 20 см был удовлетворительный запас влаги 30,6 и 27,1 мм в первом и втором опытах соответственно. В дальнейшем жаркая погода без дождей обусловила еще большее иссушение почвы, а в период с 25 июля по 22 августа её влажность в верхнем слое снизилась почти до уровня мертвого запаса (прил.17). Сложившиеся погодные условия отрицательно сказались на, росте и развитии растений.

Контрастные климатические условия за годы проведения исследований позволяли объективно и всестороннее оценить рост и развитие новой для Предуралья культуры перезимовку, фенологические сроки, фотосинтетическую деятельность, урожай по укосам и в целом за сезон и показать, что в условиях Предуралья левзею сафлоровидную можно с успехом возделывать на кормовые цели.

2.3. Агротехника в опытах

Предшественник – яровая пшеница.

Подготовка почвы под посев 2010 года состояла из: осенней вспашки на глубину 20 см плугом ПЛН-3-35, ранневесеннего боронования, предпосевной культивации культиватором КПС-4Г, прикатывания до и после посева (ЗККШ-6). В опыте 1 под предпосевную культивацию фоном были внесены минеральные удобрения из расчёта $N_{60}P_{60}K_{60}$, в опыте 2 – согласно схеме опыта.

Для посева использованы семена, полученные из Института Биологии Коми Научного Центра Уральского отделения Российской академии наук (г. Сыктывкар). Качество посевного материала приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Посевные качества семян левзеи сафлоровидной

Культура	Чистота, %	Лабораторная всхожесть, %	Посевная годность, %	Масса 1000 семян, г
Левзея сафлоровидная	100	43,7	43,7	16,28

Закладка опытов проведена 26 мая 2010 года. Посев осуществлен сеялкой СН-16 на глубину 2-3 см. Способ посева в опыте 1 – согласно схемы опыта, в опыте 2 – рядовой с междурядьями 15 см, сеялкой СН-16. Норма высева в опыте 1 – согласно схемы опыта, в опыте 2 – 0,3 млн. всх. семян/ га (6 кг/га).

После весеннего отрастания во все годы пользования в опыте 1 растения подкармливали минеральными удобрениями в дозе $N_{60} P_{60} K_{60}$. После первого укоса вносили азотные удобрения в виде аммиачной селитры в дозе N_{60} (34,4 %

д.в.), а после второго укоса – такое же количество фосфорно-калийных удобрений в виде суперфосфата (26 %) и калия хлористого (60 % д. в.). Во втором опыте удобрения вносились весной согласно схеме опыта, вручную, с последующей заделкой граблями.

Ежегодно в течение вегетационного периода в целях борьбы с сорняками проводились ручные прополки, две междурядные обработки почвы мотокультиватором на широкорядных посевах.

В годы исследований учёт урожайности зелёной массы в опытах 1 и 2 был проведён в фазу полной бутонизации – начало цветения культуры (рис.1).



Рисунок 1. Широко­рядный способ посева в фазу полной бутонизации - начало цветения

Учеты урожайности в третьем опыте проводили в фазы начало бутонизации (1 срок скашивания) – полной бутонизации - начало цветения (2 срок скашивания) и в фазу полного цветения (3 срок скашивания). Одновременно в бьюксы отбирали образцы для определения содержания сухого вещества. Из нескольких мест делянки отбирали несколько проб, их объединяли в среднюю пробу для проведения биохимического анализа.

Зелёную массу скашивали ручной механизированной косилкой «Husqvarna». После этого зеленую массу сгребали и взвешивали на электронных весах.

2.4. Методика проведения опытов

Во время проведения опытов проводили следующие сопутствующие наблюдения исследования:

1. Полный агрохимический анализ почвы.

1. Отбор проб почвы перед закладкой опытов (ГОСТ 28168-89);
2. Методы определения органического вещества (ГОСТ 26213-91);
3. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена (ГОСТ 27821-88);
4. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26212-91);
5. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-91);
6. Определение pH солевой вытяжки (ГОСТ 26483-85);

Все анализы проводились в аналитической лаборатории ФГБНУ Пермский НИИСХ.

1. Определение влажности почвы в течение вегетации. Наблюдения за динамикой влажности почвы вели, начиная в год посева - с даты посева, в последующие годы – начиная с момента начала отрастания и далее через 10 дней до прекращения вегетации. Определяли влажность почвы в пробах, взятых по вариантам опыта с двух несмежных повторений в трех местах делянки.

Пробы брали в полевых условиях специальным штыковым буром, погружая его в почву на заданную глубину (0-10 см; 10-20 см; 20-30 см).

Влажность почвы определяли весовым методом. Перед отбором образцов металлические бюксы прокаливали и взвешивали, записывали их номер и массу в полевой журнал. Пробы почвы помещают в бюксы, взвешивали и высушивали в термостате при температуре 105° С.

Пробы супесчаных почв сушили не менее 8 часов, глинистых – 10 часов. Контрольные сушки повторяли до тех пор, пока разница между последней и предыдущей массой при взвешивании окажется не более 0,1 г.

Запасы продуктивной влаги на тяжелых глинистых почвах в слое 0-20 см оценивают по следующей шкале: хорошие запасы – содержится влаги 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – менее 20 мм (Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав, 1986).

2. Агрометеорологические наблюдения. Наблюдения за динамикой температуры воздуха в течение вегетации велись с помощью беспроводной погодной станции, модель VAR 806.

3. Перезимовка. Перезимовку определяли глазомерно по методике Б. А., Доспехова (1968) весной на всех делянках опытов, когда растения тронулись в рост и когда можно отличить живые растения от погибших. Оценку давали по 5 - ти балльной шкале: 5 – на делянке нет погибших растений; 4 - незначительное изреживание растений (20 - 30 %); 3 - погибло около половины растений (40-50%); 2 - погибло более половины растений; 1 - погибли – почти все растения (15 - 20%). Сплошное вымерзание считается нулем.

4. Фенологические наблюдения проводили в течение вегетационного периода по всем вариантам опытов во все годы жизни. Их определяли визуально в полевых условиях. Началом конкретной фазы развития считали, если она наступила у 10 % растений, полной – у 70 % (ГОСТ 27978-88).

В первый год жизни у левзеи сафлоровидной отмечали следующие фенофазы – дата посева, начало всходов, полные всходы, состояние травостоя перед уходом в зиму, дату прекращения вегетации.

В последующие годы отмечали даты: возобновление вегетации, начало и полная бутонизация, начало и полное цветение растений, образование семян и начало отрастание после каждого укуса (Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав, 1986).

5. Учет урожайности зеленой и сухой массы. Учет урожайности зеленой массы проводили сплошным способом, при этом травостой скашивали ручной механизированной косилкой, взвешивая зелёную массу с каждой учётной делянки непосредственно в поле, сразу после уборки. Одновременно отбирали растительные образцы для определения содержания сухого вещества в бюксы и структуры урожайности зеленой массы. Из нескольких мест делянки было взято несколько проб и объединено в среднюю пробу для проведения биохимического анализа.

6. Структура урожайности зеленой массы Образцы отбирали на всех вариантах опытов в трехкратной повторности по одной площадке (0,25 м²) с делянки. Образцы взвешивали, считали количество стеблей отдельно по каждой площадке.

Затем обрывали листья, взвешивали листья и стебли. Полученные результаты пересчитывали на квадратный метр и гектар. В результате получали биологическую урожайность с 1 га и удельную массу листьев и стеблей в этой урожайности.

Измерение высоты растений определяли на каждой делянке отдельно на 10 растениях в день учета урожайности. Высчитывали среднюю по делянке, далее по варианту (Методика опытов на сенокосах и пастбищах, 1971).

7. Определение фотосинтетической деятельности. Согласно методики, изложенной в методических указаниях по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав (1986) площадь листьев определяли методом

высечек, для чего использовали металлические трубки. Для определения площади листьев брали растительные пробы с делянки с площади 0,25 м² в трехкратной повторности. Для определения чистой продуктивности фотосинтеза через 10 дней на каждом варианте в четырех повторениях брали по 10 растений с делянки типичных для данного посева и фазы развития.

8. Биохимический анализ зеленой массы. Растительные образцы отбирали при учете урожайности с каждого варианта с двух несмежных повторностей, сразу же после скашивания травостоя (ГОСТ 27262-87). Из нескольких мест делянки отбирали несколько проб, их объединяли в среднюю пробу для проведения биохимического анализа. Образцы помещают в марлевые мешочки с этикеткой. Содержание каротина определяют только в свежем растительном материале.

В образцах зеленой массы определяли: каротин – фотометрически, по методу Мурри (ГОСТ 13496.17-84); сухое вещество (ГОСТ 27548-87) – методом высушивания образцов в сушильном шкафу при температуре 105°С и взвешиванием на электрических весах до и после высушивания. Содержание абсолютно-сухого вещества корма (X, %) определяют по формуле:

$$X, \% = (b-c) * 100/(a-c) ,$$

где а – масса бюкса с навеской, г;

б – масса пустого бюкса, г;

в – масса чашки с навеской после высушивания, г.

В сухом веществе проводили определения:

1. Сырой золы – весовым методом (ГОСТ 26226-84);
2. Массовой доли золы, не растворимой в серной кислоте (ГОСТ 13496-14);
3. Общего фосфора и калия (ГОСТ 26657-85);
4. Азота – по Къельдалю (ГОСТ 13496.4-84);
5. Сырого протеина (ГОСТ 13496.4-84);
6. Сырого жира (ГОСТ 13496.15-85) – экстрагирование эфиром в аппаратах Сокслета;

7. Влага – весовым методом (ГОСТ 27548-87);
8. Кальция – титрометрически (ГОСТ 26570-85);
9. Сырой клетчатки (ГОСТ 13496.2-84);
10. БЭВ = 100 - (СП + СЖ + СК + СЗ);

Формула для расчета обменной энергии в 1 кг СВ на основе данных химического анализа, для крупного рогатого скота:

Зеленый корм (ГОСТ 27978-88)

КОЭ, МДж/кг = 15,0 – 0,18 СК, где

СК – содержание сырой клетчатки, % на 1 кг сухого вещества.

Кормовые единицы вычисляются по формуле:

Корм.ед. = ОЭ² * 0,0081, где

ОЭ – КОЭ, МДж/кг СВ

0,0081 – постоянный коэффициент

9. Динамика линейного прироста растений. Динамику роста определяли путем промера 10 растений по диагонали в трехкратной повторности через каждые 5 дней (Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, 1997).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результаты исследований левзеи сафлоровидной в первые годы жизни (2010-2013 г. г.)

Левзея сафлоровидная в первые годы жизни интенсивно растет и развивается. Максимального развития растения левзеи сафлоровидной достигают на 3–4-й годы жизни (Постников, 1995). Поэтому дается информация первых лет жизни.

Как было сказано выше, закладка опытов в 2010 году проходила при неудовлетворительном запасе почвенной влаги. После посева увлажнение слоя почвы 0-30 см до конца вегетации было не стабильно (прил. 3).

В этих условиях всходы у левзеи сафлоровидной начали появляться 7 июня (табл. 3), то есть на 11-й день после посева. Полные всходы были отмечены 10 июня, но единичные всходы продолжали появляться в течение месяца. 17 июня отмечено появление настоящего листа. По состоянию на 1 октября 2010 года растения первого года жизни образовали от 3 до 6 листьев, высота их достигала 22 см, на глубине 2-4 см от поверхности почвы было заложено 2-3 зимующие почки (рис.2).



Рисунок 2. Растения в первый и пятый год жизни

Отмирание надземной части растений отмечено 13 октября, когда температура воздуха в течение пяти дней была ниже 5°C.

Отрастание лезвеей сафлоровидной весной 2011 года по всем вариантам опыта проходило одновременно, и было отмечено 3 мая (табл. 3).

Таблица 3 – Прохождение фенофаз лезвеей сафлоровидной, 2010 г.

№ опыта	Посев	Начало всходов	Полные всходы	Появление первого настоящего листа	Отмирание листьев
1	26.05	7.06	10.06	17.06	13.10
2	26.05	7.06	10.06	17.06	13.10

Однако, далее, в течение вегетационного периода, наблюдалось некоторое преимущество в прохождении основных фенологических фаз лезвеей сафлоровидной при широкорядном способе посева, чем при рядовом, хотя различия эти небольшие – 2-3 дня. Так, например, фаза начала бутонизации у растений лезвеей сафлоровидной при широкорядном способе посева наступила на два дня раньше, чем при рядовом способе (11 мая и 13 мая соответственно). К периоду середины бутонизации (20 мая) практически все растения по всем вариантам выровнялись в своём развитии и полного цветения достигли одновременно – 14 июня.

По состоянию на 1 октября 2010 года растения первого года жизни образовали от 3 до 6 листьев. На глубине 1,5-2 см от уровня почвы были заложены от 1 до 3 почек возобновления. Высота растений перед уходом в зиму составила 15 - 20 см.

Перед уходом в зиму были взяты образцы растений лезвеей сафлоровидной на определение содержания сахара в корнях и листьях. В результате получено, что в корнях содержится сахара в 1,6 раза больше, чем в листьях (29,19 % против 17,88 % на абсолютно сухое вещество) (табл.4).

Таблица 4 - Содержание сахара в корнях и листьях левзеи сафлоровидной,
2010 г.

Часть растения	Содержание сухого вещества, %	Содержание сахара, %	
		натуральная влажность, %	на а.с.в., %
Корни	31,90	9,31	29,19
Листья	19,90	3,58	17,07

Полевая всхожесть на опыте 1 по вариантам была от 23,8% (0,4 млн. всх. семян/га) до 42,4 % (0,3 млн. всх. семян/га) при рядовом способе посева и от 33,3% (0,3 млн. всх. семян/га) до 45% (0,2 млн. всх. семян/га) при широкорядном посеве. На опыте 2 полевая всхожесть варьировала от 12,8 до 20,5% (табл. 5).

Таблица 5 - Густота всходов, полевая всхожесть и перезимовка левзеи сафлоровидной, 2010 - 2011 гг.

Вариант		Густота всходов, шт. /м ²	Полевая всхожесть, %	Перезимовка, %
Рядовой посев	0,2 млн. всх. семян /га	20	35,0	73,1
	0,3 млн. всх. семян/ га	28	42,4	80,6
	0,4 млн. всх. семян /га	30	23,8	97,2
	0,5 млн. всх. семян /га	32	33,3	97,4
Среднее		28	33,6	87,1
Широко-рядный посев	0,2 млн. всх. семян /га	9	45,0	87,5
	0,3 млн. всх. семян /га	11	33,3	95,0
	0,4 млн. всх. семян/ га	16	40,1	90,9
	0,5 млн. всх. семян/ га	20	40,0	90,6
Среднее		14	39,6	91,0
Без удобрений		10	12,8	47,4
Р ₆₀ К ₆₀		11	14,1	72,2
N ₆₀ К ₆₀		14	17,9	60,9
N ₆₀ Р ₆₀		16	20,5	57,0
N ₆₀ Р ₆₀ К ₆₀		13	16,6	60,0
Среднее		12,8	16,4	59,5

В условиях зимы 2010 - 2011 г. г. отмечена высокая перезимовка левзеи сафлоровидной: к весне сохранилось 87,1 - 91,0 % от осеннего количества растений (табл. 5).

Отрастание левзеи сафлоровидной весной 2011 года (второй год жизни) проходило по всем вариантам опыта одинаково, и было отмечено 3 мая (табл. 6). На ранних фазах роста наблюдалось некоторое преимущество развития растений при широкорядном посеве по сравнению с рядовым, хотя различия эти небольшие – 2 - 3 дня: начало бутонизации отмечено соответственно 11 и 13 мая. Но к цветению растения по всем вариантам подошли одновременно. В первый год пользования левзея сафлоровидная независимо от способов посева и норм высева сформировала два укоса: первый – 8 июня (фаза бутонизации), второй – через 51 день после первого (4 августа).

Таблица 6 - Прохождение основных фенологических фаз левзеей сафлоровидной, 2011 г.

Вариант		Отрастание весной	Бутонизация		Цветение		Образование семян
			начало	полная	начало	полное	
Рядовой способ	0,2 млн. всх. сем/га	3.05	13.05	8.06	12.06	14.06	7.07
	0,3млн. всх.сем/га	3.05	13.05	8.06	12.06	14.06	7.07
	0,4млн. всх.сем/га	3.05	13.05	8.06	12.06	14.06	7.07
	0,5 млн. всх. сем/га	3.05	13.05	8.06	12.06	14.06	7.07
Широкоряд- ный способ	0,2 млн. всх. сем/га	3.05	11.05	2.06	10.06	14.06	7.07
	0,3 млн. всх. сем/га	3.05	11.05	2.06	10.06	14.06	7.07
	0,4 млн. всх. сем/га	3.05	11.05	2.06	10.06	14.06	7.07
	0,5 млн. всх. сем/га	3.05	11.05	2.06	10.06	14.06	7.07

В условиях Пермского края левзея в первый год пользования (второй год жизни) сформировала два укоса зелёной массы, при этом урожайность второго

укоса была в 1,5–3,5 раза выше, чем первого. На второй год пользования культура давала два укоса, но урожайность отавы была на 30–40 % меньше, чем в первом укосе. Объясняется это тем, что, во-первых, в разные годы был разный режим увлажнения, а во-вторых – у растений первого года пользования наблюдалось более интенсивное развитие после проведения первого укоса. Аналогичная ситуация представлена и по сбору сухого вещества

Максимальная урожайность зелёной массы левзеи сафлоровидной в первый год пользования в сумме за два укоса была получена при рядовом способе посева и норме высева 0,4 млн.всх.семян/га – 51,2 т/га. При широкорядном способе посева максимальная урожайность была получена также в варианте с нормой высева 0,4 млн.всх.семян/га (28,8 т/га).

В первом укосе наибольшая урожайность при рядовом способе посева(13,8 т/га зелёной и 2,62 т/га сухой массы) получена при норме высева 0,2 млн./га всхожих семян. Самая низкая урожайность зелёной и сухой массы при этом способе посева получена в варианте с нормой высева 0,3 млн./га всхожих семян – 6,7 и 1,12 т/га соответственно (табл. 7). Наибольшая урожайность зелёной и сухой массы в первом укосе при широкорядном посеве сформировалась в варианте с нормой высева 0,4 млн. всх. семян/га (11,3 и 2,0 т/га соответственно); наименьшая – в варианте с нормой высева 0,2 млн. всх. семян/га – 6,1 и 0,96 т/га соответственно.

Во втором укосе при рядовом посеве наибольшая урожайность сформировалась при норме высева 0,4 млн. всхожих семян на гектар – 40,1 т/га, наименьшая – 11,8 т/га – при норме высева 0,3 млн. всх. семян /га. При широкорядном способе посева урожайность варьировала в пределах 13,0 - 20,0 т/га.

Необходимо отметить, что в I год пользования при благоприятных полевых условиях левзея сафлоровидная интенсивно росла и развивалась, в результате чего во втором укосе по всем вариантам опыта урожайность кормовой массы была в 1,5 -3,6 раза выше, чем в первый.

Таблица 7 – Урожайность и качество зелёной массы левзеи сафлоровидной,
2011 г.

Вариант			Урожайность, т/га		Содержание в 1 кг а.с.в.				
			зелёной массы	сухой массы	сырой клетчатк и, %	сырого протеина, %	ОЭ, МДж	корм.е д.	
Ши- роко- ряд- ный	0,2 млн. всх. семян/га	I укос	6,1	0,96	14,46	18,49	12,40	1,25	
		II укос	13,0	2,75	12,85	14,47	12,69	1,31	
	0,3 млн. всх. семян/га	I укос	7,6	1,32	14,24	18,14	12,43	1,25	
		II укос	20,0	3,92	13,88	13,84	12,50	1,27	
	0,4 млн. всх. семян/га	I укос	11,3	2,00	14,02	17,52	12,48	1,26	
		II укос	17,5	3,22	13,78	14,54	12,52	1,27	
	0,5 млн. всх. семян/га	I укос	8,2	1,36	13,28	18,68	12,61	1,29	
		II укос	16,0	3,00	13,34	13,82	12,60	1,29	
	Рядо- вой	0,2 млн. всх. семян/га	I укос	13,8	2,62	13,32	18,75	12,60	1,29
			II укос	23,6	4,70	13,68	12,99	12,54	1,27
0,3 млн. всх. семян/га		I укос	6,7	1,12	16,25	16,57	12,08	1,18	
		II укос	11,8	2,17	12,31	13,42	12,78	1,32	
0,4 млн. всх. семян/га		I укос	11,1	2,31	15,46	17,21	12,22	1,21	
		II укос	40,1	7,44	13,34	14,80	12,60	1,29	
0,5 млн. всх. семян/га		I укос	11,2	1,64	15,03	16,80	12,30	1,23	
		II укос	30,4	6,81	14,87	12,51	12,32	1,23	
НСР ₀₅ частн.разл.ФА		I укос	3,98	0,79					
НСР ₀₅ частн.разл.ФБ			2,48	0,64					
НСР ₀₅ гл. эфф. ФА			1,99	0,39					
НСР ₀₅ гл.эфф. ФБ			1,75	0,45					
НСР ₀₅ частн.разл.ФА		II укос	9,98	2,05					
НСР ₀₅ частн.разл.ФБ			5,09	0,77					
НСР ₀₅ гл. эфф. ФА			4,99	1,02					
НСР ₀₅ гл.эфф. ФБ			3,59	0,54					

Качество зелёной массы левзеи сафлоровидной во всех вариантах опыта было высоким – в первом укосе в сухом веществе содержалось 16,57 - 18,75 % сырого протеина, 12,08 - 12,61 МДж/кг обменной энергии, во втором укосе 11,90 - 14,80 % и 12,32 - 12,78 МДж/кг соответственно.

В условиях зимы 2011 - 2012 годов в первом опыте среди изучаемых вариантов все растения левзеи сафлоровидной перезимовали отлично. Во втором опыте в варианте без удобрений наблюдалась незначительная изреженность травостоя, по вариантам с внесением минеральных удобрений растения перезимовали отлично.

Фенологические наблюдения на травостоях левзеи сафлоровидной приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Прохождение основных фенологических фаз левзеи сафлоровидной, 2012 г.

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян/ га	Отрастание весной	Бутонизация		Цветение		Плодоношение
			начало	полная	начало	полное	
Опыт 1							
Рядовой Посев	0,2	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
	0,3	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
	0,4	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
	0,5	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
Широко-рядный посев	0,2	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
	0,3	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
	0,4	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
	0,5	20.04	2.05	16.05	30.05	5.06	16.06
Опыт 2							
Без удобрений		20.04	2.05	29.05	13.06	20.06	27.06
P ₆₀ K ₆₀		20.04	2.05	16.05	29.05	5.06	16.06
N ₆₀ K ₆₀		20.04	2.05	16.05	29.05	5.06	16.06
N ₆₀ P ₆₀		20.04	2.05	16.05	29.05	5.06	16.06
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀		20.04	2.05	16.05	29.05	5.06	16.06

Отрастание весной 2012 года (третий год жизни, второй год пользования) проходило по всем вариантам опытов одинаково при переходе температур через 10,6 °С, и было отмечено 20 апреля, что на 18 дней раньше, чем в 2011 году (второй год жизни, первый год пользования). Объяснить это можно тем, что во

второй – третьей декадах апреля 2012 года складывались благоприятные для роста и развития растений температурный и водный режимы.

Период от весеннего отрастания до фазы полной бутонизации составил 26 дней, до фазы начала цветения 40 дней при наборе суммы температур – 676, 5 °С, что на 4 дня раньше, чем в 2011 году. К 30 мая единичные растения левзеи сафлоровидной начали цвести и достигли укосной спелости. На прохождение основных фаз роста и развития, внесённые удобрения влияния не оказали. Даты наступления фаз по всем вариантам совпадали, но в варианте без удобрений растения, начиная с фазы начала бутонизации, отставали в своём развитии на 11 - 18 дней от растений в других вариантах.

Отрастание культуры после проведения первого укоса было отмечено на 8 - 10-й день по обоим опытам во всех вариантах.

Также как и в 2011 году начало отрастания весной 2012 года и дальнейшее прохождение фенофаз левзеи сафлоровидной не зависело от изучаемых способов посева и норм высева. Сочетания минеральных удобрений также не оказывают существенного влияния на прохождение той или иной фазы развития растений.

Результаты исследований: в 2012 году при изучении норм высева и способов посева наибольшая урожайность зелёной массы левзеи сафлоровидной в сумме за два укоса была получена при рядовом способе посева и норме высева 0,4 млн. всх. семян/га – 78,0 т/га. При широкорядном способе посева максимальная урожайность за сезон была получена в варианте с нормой высева 0,5 млн. всх. семян/га - 47,1 т/га (табл.9).

В первом укосе максимальная урожайность зелёной и сухой массы левзеи сафлоровидной была получена при рядовом способе посева с нормой высева 0,4 млн. всх. семян на гектар и составила 50,8 и 7,92 т/га соответственно (для зелёной массы $НСР_{05} = 7,5$, для сухой – $НСР_{05} = 1,2$) (табл. 9).

Таблица 9 – Урожайность левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева, т/га, 2012 г.

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян /га	Укос	Урожайность, т/га		Сумма за два укоса, т/га	
			зелёной массы	сухой массы	зелёной массы	сухой массы
Рядовой	0,2	I укос	42,4	6,95	69,1	12,41
		II укос	26,7	5,46		
	0,3	I укос	43,7	6,84	71,6	12,54
		II укос	27,9	5,70		
	0,4	I укос	50,8	7,92	78,0	13,87
		II укос	27,2	5,95		
	0,5	I укос	48,2	7,25	74,6	12,43
		II укос	26,4	5,18		
Средняя по А₁		I укос	46,3	7,24	73,3	12,81
		II укос	27,1	5,57		
Широкий	0,2	I укос	20,8	3,12	37,3	6,65
		II укос	16,5	3,53		
	0,3	I укос	24,3	3,81	39,2	7,09
		II укос	14,9	3,28		
	0,4	I укос	25,8	3,83	43,8	7,64
		II укос	18,0	3,81		
	0,5	I укос	31,0	4,38	47,1	7,96
		II укос	16,1	3,58		
Средняя по А₂		I укос	25,5	3,79	41,8	7,34
		II укос	16,4	3,55		
НСР ₀₅ частн.разл.ФА		I укос	19,4	3,5		
НСР ₀₅ частн.разл.ФВ			7,5	F _ф <F _т		
НСР ₀₅ гл.эфф. ФА			9,7	1,7		
НСР ₀₅ гл.эфф. ФВ			5,3	0,8		
НСР ₀₅ частн.разл.ФА		II укос	5,2	1,4		
НСР ₀₅ частн.разл.ФВ			F _ф <F _т	F _ф <F _т		
НСР ₀₅ гл.эфф. ФА			2,6	0,7		
НСР ₀₅ гл.эфф. ФВ			5,5	1,2		

Во втором укосе наибольшая урожайность зелёной массы сформировалась при рядовом посеве с нормой высева 0,3 млн. всхожих семян на гектар – 27,9 т/га

(НСР₀₅ = 7,8), а сухой массы – при норме высева 0,4 млн. всх. семян/га - 5,70 т/га (НСР₀₅ = 1,7).

В опыте с изучением разных сочетаний удобрений были получены следующие данные по урожайности (табл. 10).

Таблица 10 – Урожайность зелёной массы левзеи сафлоровидной в зависимости от минерального питания, 2012 г.

Вариант	Укос	Урожайность, т/га		Сумма за два укоса, т/га	
		зелёной массы	сухой массы	зелёной массы	сухой массы
Без удобрений –контроль	I	18,5	2,95	36,3	7,22
	II	17,8	4,27		
P ₆₀ K ₆₀	I	23,5	3,31	39,8	7,00
	II	16,3	3,69		
N ₆₀ K ₆₀	I	44,7	6,09	60,6	9,50
	II	15,9	3,41		
N ₆₀ P ₆₀	I	53,4	6,78	72,2	10,98
	II	18,8	4,20		
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I	45,8	6,22	76,6	12,84
	II	30,8	6,62		
НСР ₀₅	I	18,925	2,383	18,626	2,876
	II	6,494	1,854		

Наибольшая урожайность зелёной и сухой массы в сумме за два укоса была получена в варианте с N₆₀ P₆₀ K₆₀ – 76,6 т/га. Разница между вариантами N₆₀ P₆₀ K₆₀, без удобрений и P₆₀K₆₀ достоверно доказана. При внесении N₆₀ K₆₀ и N₆₀P₆₀ наблюдается незначительное по сравнению с контролем увеличение урожайности зелёной и сухой массы.

Наибольшая урожайность зелёной массы при проведении первого укоса была получена в варианте N₆₀P₆₀ – 53,4 т/га, что существенно выше на 34,9 т/га, чем в контрольном варианте (18,5 т/га), и на 29,9 т/га – чем в варианте с P₆₀ K₆₀ (23,5 т/га). При внесении N₆₀K₆₀ и N₆₀P₆₀K₆₀ урожайность левзеи сафлоровидной увеличивалась, но не существенно. Аналогичная ситуация наблюдается и по сбору сухого вещества.

При проведении второго укоса максимальная урожайность сформировалась в варианте с $N_{60} P_{60} K_{60}$ – 30,8 т/га, что существенно выше на 13,0 т/га, чем в варианте без удобрений. Разница между остальными вариантами также достоверно доказана.

Отрастание левзеи сафлоровидной весной 2013 года (третий год пользования) проходило по всем вариантам обоих опытов одинаково (табл. 11)

Таблица 11- Прохождение основных фенологических фаз левзей сафлоровидной в зависимости от норм высева и способов посева, 2013 г.

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян /га	Отрастание весной	Бутонизация		Цветение		Плодonoшение
			начало	полная	начало	полное	
Рядовой	0,2	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
	0,3	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
	0,4	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
	0,5	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
Широко-рядный	0,2	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
	0,3	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
	0,4	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
	0,5	29.04	13.05	29.05	3.06	14.06	24.06
Без удобрений		29.04	23.05	29.05	3.06	14.06	28.06
$P_{60}K_{60}$		29.04	13.05	23.05	29.05	7.06	24.06
$N_{60}K_{60}$		29.04	13.05	23.05	29.05	7.06	24.06
$N_{60}P_{60}$		29.04	13.05	23.05	29.05	7.06	24.06
$N_{60}P_{60}K_{60}$		29.04	13.05	23.05	29.05	7.06	24.06

и было отмечено 29 апреля, что на 9 дней позже, чем в 2012 году (второй год пользования). Начало отрастания левзеи сафлоровидной было отмечено при переходе температур через 9,2 °С.

При изучении норм высева и способов посева период от весеннего отрастания до фазы полной бутонизации составил 30 дней, до фазы начала цветения 35 дней до фазы начала- цветения сумма температур составила 505,1°С, что на 5 дней

раньше, чем в 2012 году. К 3 июня единичные растения левзеи сафлоровидной начали цвести и достигли укосной спелости.

Следует отметить, что применение минеральных удобрений положительно влияет на темпы развития растений левзеи сафлоровидной. Так, в варианте без удобрений растения, начиная с фазы начала бутонизации, отставали в своём развитии на 5 - 7 дней от растений в вариантах с удобрениями.

Отрастание культуры после проведения первого укоса было отмечено на 8-10 - й день по обоим опытам во всех вариантах.

Левзея сафлоровидная в третий год пользования сформировала два укоса зелёной массы: первый укос был проведен в фазу полной бутонизации - начала цветения – 3 июня, второй – 13 августа. Урожайность зеленой массы при рядовом посеве в первом укосе в среднем составила 39,2 т/га, во втором – 41,3 т/га, что существенно - на 16,8 (НСР₀₅ 3,80) и 21,1 (НСР₀₅ 9,99) т/га выше широкорядного.

Таблица 12 - Урожайность левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева, 2013 г

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн.всх.семян/га	Урожайность, т/га				Сумма за два укоса, т/га	
		зелёной массы		сухой массы		зеленой массы	сухой массы
		I укос	II укос	I укос	II укос		
Рядовой	0,2	34,4	42,6	7,08	5,77	77,0	12,85
	0,3	38,0	44,1	9,83	6,00	82,1	15,83
	0,4	40,4	38,7	9,52	5,01	79,1	14,53
	0,5	44,3	39,9	9,51	5,69	84,2	15,20
Средняя по А₁		39,2	41,3	8,98	5,61	80,5	14,60
Широ-корядный	0,2	23,1	20,6	4,92	2,73	43,7	7,65
	0,3	21,6	19,1	4,82	2,52	40,7	7,34
	0,4	24,6	18,3	6,65	2,19	42,9	8,84
	0,5	20,4	22,9	3,68	2,89	43,3	6,57
Средняя по А₂		22,4	20,2	5,02	2,58	42,6	7,60
НСР ₀₅ частных различий ФА		7,60	19,99	5,26	2,92		
НСР ₀₅ частных различий ФВ		F _ф <F _т					
НСР ₀₅ главных эффектов ФА		3,80	9,99	2,63	1,46		
НСР ₀₅ главных эффектов ФВ		11,24	5,11	3,08	0,97		

Максимальная в первом укосе она была получена в варианте с нормой высева 0,5 млн. всх. семян на гектар - 44,3 т/га, во втором - при посеве 0,3 млн./ га – 44,1 т/га, в сумме за два укоса также при посеве 0,5 млн. /га - 84,2 т/га. По остальным

вариантам первого, второго и в сумме за два укоса существенных различий не отмечено (табл. 12).

Рядовой способ посева независимо от нормы высева культуры в первом укосе формирует на одном гектаре 8,98 т сухой массы, во втором - 5,61 т, что достоверно выше на 3,96 и 3,03 т/га широкорядного (НСР₀₅ 2,63 и 1,46) соответственно.

При широкорядном способе посева: существенных различий при посеве от 0,2 до 0,5 млн. всхожих семян на гектар левзеи сафлоровидной зеленой и сухой массы в первый, второй укосы и в сумме за сезон не выявлено.

Применение минеральных удобрений является важным фактором, обуславливающим величину урожая кормовой массы левзеи сафлоровидной (Игитова Н.С., 1989).

Наибольшая урожайность зеленой и сухой массы за сезон сформировалась в варианте N₆₀ P₆₀ - 77,5 т/га и 13,84 т/га соответственно. Несколько ниже, но несущественно, она была при внесении полного минерального удобрения – 76,0 и 11,16 т/га соответственно (НСР₀₅ 21,19 и 4,05 соответственно) (табл. 13).

Таблица 13 – Урожайность левзеи сафлоровидной в зависимости от минерального питания, 2013 г.

Вариант	Урожайность, т/га				Сумма за два укоса, т/га	
	зеленой массы		сухой массы		зеленой массы	сухой массы
	I укос	II укос	I укос	II укос	I укос	II укос
Без удобрения	21,7	16,9	3,86	2,85	38,6	6,71
P ₆₀ K ₆₀	32,7	17,7	5,31	2,70	50,4	8,01
N ₆₀ K ₆₀	44,9	22,3	7,42	3,60	67,9	10,91
N ₆₀ P ₆₀	47,6	29,9	8,21	4,33	77,5	13,84
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	38,7	37,3	6,34	5,13	76,0	11,16
Средняя	37,1	24,8	6,22	3,73	61,9	10,12
НСР₀₅	15,87	10,43	2,55	1,52	21,19	4,05

Внесение фосфорно-калийных удобрений повысило урожайность травостоя III года пользования в первом укосе на 11,8 т по сравнению с вариантом без удобрений. Еще более действенными на урожайность оказались комбинации с азотом – по вариантам N₆₀ P₆₀ и N₆₀ K₆₀ отмечено существенное повышение ее на

25,9 и 23,2 т/га соответственно, несколько ниже прибавка при внесении полного минерального удобрения – 17 т/га (НСР₀₅ 15,87).

Аналогичные результаты получены по сбору сухой массы – в пределах ошибки опыта прибавка была в варианте с P₆₀ K₆₀ и достоверно выше – в остальных вариантах (НСР₀₅ 2,55).

При проведении второго укоса максимальная урожайность сформировалась в варианте N₆₀ P₆₀ K₆₀ – 37,3 т/га, что существенно выше на 20,4 т/га, чем в варианте без удобрений. Незначительно (на 7,4 т/га) уступал ему вариант N₆₀ P₆₀. Разница по урожайности зеленой массы между остальными вариантами была в пределах ошибки опыта (НСР₀₅ 10,43).

Применение фосфорно-калийных удобрений в условиях 2013 года обеспечило повышение урожайности зеленой и сухой массы в сумме за сезон соответственно на 24 и 16 % по сравнению с вариантом без удобрений. Включение азота в различные комбинации с данными удобрениями существенно повышало урожайность.

Резюме. В условиях Пермского края левзея в первый год пользования (второй год жизни) формирует два укоса зелёной массы, при этом урожайность второго укоса в 1,5–3,5 раза выше, чем первого. На второй год пользования культура дает два укоса, но урожайность отавы на 30–40 % меньше, чем в первом укосе. В первый год пользования наблюдается более интенсивное развитие после проведения первого укоса. После начала вегетации на второй год жизни идёт интенсивный рост растений. Максимального развития растения левзеи сафлоровидной достигали на 3–4-й годы жизни (Постников, 1995).

3.2. Результаты исследований левзеи сафлоровидной в 2014-2016 гг.

3.2.1. Перезимовка растений левзеи сафлоровидной

Во все рассматриваемые годы наблюдений растения по всем вариантам первого опыта перезимовали отлично, как и в первые годы пользования (табл.14).

Таблица 14 – Перезимовка левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева 2014 - 2016 гг.

Вариант		Перезимовка, балл		
Способ посева (А)	Норма высева млн. всх. семян /га (В),	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Рядовой	0,2	5	5	5
	0,3	5	5	5
	0,4	5	5	5
	0,5	5	5	5
Широко-рядный	0,2	5	5	5
	0,3	5	5	5
	0,4	5	5	5
	0,5	5	5	5
Среднее		5	5	5

Во втором опыте в условиях зимы 2014 и 2015 гг. отмечена отличная перезимовка растений левзеи сафлоровидной по всем вариантам опыта с удобрениями и хорошей – в варианте без удобрений (табл. 15). Как было сказано выше, весной 2016 г. в этом опыте перед сходом снега имела место притертая ледяная корка и застой талой воды. Это обусловило некоторую гибель растений (перезимовка составила 4 балла).

Подобную информацию сообщают Постников Б.А. (1995), Кшникаткина А.Н. (2001), по мнению которых левзея сафлоровидная не выносит сильного переувлажнения почвы и длительного затопления. В результате этого нарушаются воздухообмен и другие процессы обмена веществ. Наиболее чувствительные к

затоплению почки чернеют, наблюдается усиленный процесс загнивания сердцевины стеблекорня, что ведет к гибели растения.

Таблица 15 – Перезимовка левзеи сафлоровидной при разных сочетаниях минеральных удобрений, 2014 - 2016 гг.

Вариант	Перезимовка, балл		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Без удобрений	4	4	4
P ₆₀ K ₆₀	5	5	4
N ₆₀ K ₆₀	5	5	4
N ₆₀ P ₆₀	5	5	4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5	5	4
Среднее	5	5	4

В итоге по результатам шести летних наблюдений установлено что, в условиях Пермского края левзея сафлоровидная хорошо переносит условия зимовки.

3.2.2. Фенологические наблюдения на травостоях левзеи сафлоровидной

Исследования, проводимые в Пермском НИИСХ, показали, что левзея характеризуется долголетием, высокой зимостойкостью. В первом опыте отрастание левзеи сафлоровидной весной 2014 и 2015 гг. (четвертый и пятый год пользования) проходило по всем вариантам опыта одинаково и было отмечено 30 и 24 апреля соответственно. В 2016 году сход снега отмечен 10 апреля. На фоне невысоких среднесуточных температур с частыми ночными заморозками начало отрастания растений в первом опыте отмечено 19 апреля, а полное отрастание 27 апреля, то есть в близкие к предыдущим годам сроки (табл. 16).

Растения левзея отрастает после освобождения из-под снега после перехода температур воздуха через от + 4,2 до + 7,0°C (в разные годы).

Таблица 16 - Прохождение основных фенологических фаз левзей сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева, до I укоса, 2014 - 2016 гг.

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян/ га	Отрастание весной		Бутонизация		Цветение		Образование семян
		начало	полное	начало	полная	начало	полное	
2014 год								
Рядовой	0,2	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
	0,3	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
	0,4	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
	0,5	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
Широко-рядный	0,2	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
	0,3	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
	0,4	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
	0,5	23.04	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	25.06
2015 год								
Рядовой	0,2	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
	0,3	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
	0,4	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
	0,5	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
Широко-рядный	0,2	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
	0,3	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
	0,4	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
	0,5	18.04	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
2016 год								
Рядовой	0,2	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06
	0,3	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06
	0,4	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06
	0,5	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06
Широко-рядный	0,2	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06
	0,3	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06
	0,4	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06
	0,5	19.04	27.04	19.05	25.05	29.05	3.06	23.06

При изучении норм высева и способов посева на пятый год пользования (2015 г) независимо от изучаемых факторов период от весеннего отрастания до фазы полной бутонизации составил 35 дней, еще через 3 дня отмечено начало цветения,

что на 5 дней раньше, чем в 2014 году. 2 и 3 июня 10 % левзеи сафлоровидной начали цвести и достигли укосной спелости (табл. 16).

Полное цветение в 2015 году было отмечено 8 июня, что на 8 дней раньше чем в 2014 году. В 2016 году при более теплых условиях левзея достигала фазы начала бутонизации на 8 дней раньше 2015 года. Период от полного весеннего отрастания до фазы полной бутонизации составил 29 дней, что на 6 дней раньше, чем в 2015 году, еще через 4 дня отмечено цветение, 29 мая единичные растения левзеи сафлоровидной начали цвести, и достигли укосной спелости по всем вариантам опыта. Отрастание после первого укоса наблюдалось на 6 - 8 день.

Продолжительность периода от весеннего отрастания до первого укоса в Пермском крае составляет 44-52 дней (при наборе суммы температур 456,2 - 676,5°C), до второго укоса еще 48-60 дней после первого скашивания (при сумме температур 899,2 - 1355,7°C. Таким образом климатические условия Пермского края: длина вегетационного периода 90-120 дней и сумма среднесуточных температур выше +10 °С 1500 - 2000°C (Научные основы системы земледелия...1982) вполне приемлемы для возделывания левзеи сафлоровидной.

Следует отметить, что применение минеральных удобрений положительно влияет на темпы развития растений левзеи сафлоровидной. В 2014 – 2015 гг. при удовлетворительном ЗПВ в почве применение минеральных удобрений давало положительный эффект в течение всей вегетации: основные фенофазы наступали на 2 - 5 дней раньше, чем в контрольном варианте (без удобрений). При этом разницы в прохождении фенофаз по удобренным вариантам не выявлено (табл. 17).

В 2016 году притертая корка и застой талой воды отрицательно сказались на отрастании растений левзеи сафлоровидной весной и дальнейшем прохождении фаз. Особенно большой была задержка с начало отрастанием весной – на 8 –15 дней позже, чем в предыдущие годы. Далее по мере роста растений эта разница несколько снизилась, но по-прежнему составляла 2-4 дня. Это – во первых.

Таблица 17 - Прохождение основных фенологических фаз левзей сафлоровидной в зависимости от минеральных удобрений, 2014 - 2016 г. г.

Вариант	Отрастание весной		Бутонизация		Цветение		Образование семян
	начало	полное	начало	полная	начало	полное	
2014 г.							
Без удобрений	25.0	30.04	29.05	3.06	7.06	19.06	28.06
P ₆₀ K ₆₀	23.0	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	24.06
N ₆₀ K ₆₀	23.0	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	24.06
N ₆₀ P ₆₀	23.0	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	24.06
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23.0	30.04	24.05	29.05	3.06	16.06	24.06
2015 г.							
Без удобрений	20.0	27.04	26.05	30.05	4.06	10.06	17.06
P ₆₀ K ₆₀	18.0	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
N ₆₀ K ₆₀	18.0	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
N ₆₀ P ₆₀	18.0	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	18.0	24.04	23.05	29.05	2.06	8.06	17.06
2016 г.							
Без удобрений	3.05	8.05	26.05	5.06	8.06	14.06	2.07
P ₆₀ K ₆₀	3.05	8.05	26.05	5.06	8.06	14.06	2.07
N ₆₀ K ₆₀	3.05	8.05	26.05	5.06	8.06	14.06	2.07
N ₆₀ P ₆₀	3.05	8.05	26.05	5.06	8.06	14.06	2.07
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3.05	8.05	26.05	5.06	8.06	14.06	2.07

Во – вторых в условиях острого дефицита почвенной влаги в течении вегетации поверхностное внесение минеральных удобрений не дало положительного эффекта по сравнению с контрольным вариантом. Решающим фактором, обусловившим рост и развитие левзей сафлоровидной в этот год явились условия увлажнения.

3.2.3. Фотосинтетическая деятельность левзей сафлоровидной в разные годы пользования.

Урожай рассматривается как конечный результат сложной фотосинтетической деятельности растений, которая начинается с процесса фотосинтеза и через

последующую цепь процессов превращения веществ и энергии реализуется в формирование реальных урожаев (А. А. Ничипорович, 1961).

Фотосинтетическую деятельность определяли на III и V год пользования на травостое I укоса, поскольку предыдущими исследованиями установлено, что основной урожай (56 - 65 %) формируется в первом укосе.

На III год пользования за 21 день вегетации от начала отрастания весной среднесуточный прирост листовой поверхности составил $1900 \text{ м}^2/\text{га}$, а общая площадь листьев достигла $41,8 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$ (табл.18).

Таблица 18-Показатели фотосинтетической деятельности левзеи сафлоровидной разных лет жизни.

Определения	Площадь листьев, тыс. м ²		ФСП, тыс. м ² сутки/га		ЧПФ, г/м ² в сутки		Сухая масса, г/м ²	
	III г.п. (2013)	V г.п. (2015)	III г.п.	V г.п.	III г.п.	V г.п.	III г.п.	V г.п.
1	41,8	80,8	501,6	808,0	4,27	3,72	107,18	150,38
2	139,8	90,1	1398,0	991,1	2,81	2,08	362,22	345,86
3	126,0	181,0	1386,0	1448,0	2,81	0,99	772,41	526,72

Ничипорович А. А. (1961) считал полноценными посевами с площадью листьев $40-50 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$. Максимального значения ($139,8 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$) на III г.п. площадь листовой поверхности достигла через месяц от начала отрастания, но интенсивность среднесуточного прироста снизилась до $980 \text{ м}^2/\text{га}$. К цветению площадь листьев уменьшилась до $126 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$ по причине мощного развития травостоя, затенения и частичного отмирания первых листьев розетки.

На V год пользования левзея росла более интенсивно - за первые 10 дней вегетации площадь листьев достигла $80,8 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$. Интенсивность ее формирования была выше, чем на III г.п. - $8080 \text{ м}^2/\text{га}$ в сутки. Ко второму определению площадь листьев увеличилась до $90,1 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$, интенсивность среднесуточного прироста составляла - $9911 \text{ м}^2/\text{га}$. Максимальной площади

листьев лезвья сафлоровидная достигла на момент начала цветения -181,0 тыс. м²/га, что на 55 тыс. м²/га больше, чем в Шг.п.

При повышении температуры воздуха рост и развитие активизируются и к началу цветения растения достигают максимальных размеров. Высота растений в первом укосе увеличивалась от фазы начала бутонизации до полного цветения от 65 до 118 см (Таблица 19).

Таблица 19 - Динамика высоты растений лезвья сафлоровидной при разных сроках скашивания, 2015 г.

I Укос			II укос(отава)								
Дата	Высота, см	Прирост, см (в сутки)	I срок			II срок			III срок		
			Дата	Высота, см	Прирост, см (в сутки)	Дата определения	Высота, см	Прирост, см (в сутки)	Дата	Высота, см	Прирост, см (в сутки)
15.05	23	23 (1,1)	1.06	29	29 (4,8)	8.06	27	27 (4,5)	17.06	27	27 (3,0)
20.05	37	14 (2,8)	8.06	41	12 (1,7)*	17.06	35	8 (0,8)*	24.06	32	5 (0,7)*
26.05 (нб)	65	28 (4,6)	17.06	54	13 (1,4)	24.06	37	2 (0,3)	29.06	35	3 (0,6)
1.06 (пб-нц)	105	40 (6,6)	24.06	59	5 (0,7)	29.06	61	27 (4,8)	1.07	39	4(2,0)
8.06(пц)	118	13 (1,8)	29.06	61	2 (0,4)	1.07	63	2 (0,6)	6.07	42	3(0,6)
			1.07	63	2 (1,0)	6.07	65	2 (0,4)	14.07	45	3(0,4)
			6.07	65	2 (0,4)	14.07	63	-2	27.07	47	2(0,2)
			14.07	53	-12	27.07	46	-17	5.08	45	-2

Основной прирост высоты достигался за счет развития генеративных побегов, а так же за счет увеличения плотности и размеров прикорневой розетки. Динамика линейного прироста показывает, что растения лезвья сафлоровидной от начала отрастания до формирования розетки за 21 день достигали высоты 23 см (1,1 см в сутки). Среднесуточный прирост стебля лезвья сафлоровидной к началу бутонизации составляет 2,8 см в сутки и к началу цветения достигает 6,6 см /в сутки от предыдущего замера.

После I скашивания при отчуждения зеленой массы в разные фазы отмечено, что независимо от фазы скашивания имело место активное отрастание левзеи сафлоровидной – за 6 - 9 суток высота растений достигла 27 - 29 см, прирост составил 3,0 - 4,8 см в сутки. От первого скашивания до второго укоса растения достигли 45-53 см.

Левзея сафлоровидная весной очень быстро (10 - 20 дней) формирует мощный листовой аппарат. При этом разница в площади ассимилирующей поверхности между травостоями III. и V г.п говорит о том, что она продолжает развиваться.

Фотосинтетический потенциал характеризует продолжительность работы фотосинтетического аппарата и использование солнечной радиации. В наших исследованиях фотосинтетический потенциал увеличивался от отрастания до цветения. И достигал показателей в III г.п. соответственно 501,6 - 1398,0 тыс м² сутки/га, в V г.п. - 808,0 - 1448,0 тыс. м² сутки /га. Наибольших значений фотосинтетический потенциал достигал в фазу бутонизации - начало цветения как в 2013 г, так и в 2015 г. (Табл.18)

Снижение площади листовой поверхности и фотосинтетического потенциала ко второму определению на V г.п., по сравнению с III г.п. объясняется неравномерным ходом среднесуточных температур и меньшим ЗПВ (24,93 -31мм) в слое 0-20см в этот период по сравнению с предыдущим определением.

Чистая продуктивность фотосинтеза не остается постоянной в течение всего периода вегетации в оба года наблюдений максимальной она была в фазу розетки листьев. В 3 г.п. эта величина снизилась с начала вегетации -4,27 г/м² в сутки до - 2,81 г/м² в период начала бутонизации и оставалась на одном уровне до фазы начала цветения. В 2015 году на начало вегетации чистая продуктивность, при большей площади листьев и высоком накоплении сухой массы, была ниже, чем в 3 г.п. и составляла 3,72 г/м² /сутки далее снижалась (табл.18) и к учету урожайности достигала 0,99 г/ м²/ сутки.

На начало вегетации в 2013 году (III г.п.) за 21 день левзея накопила 107,18 г/м² сухого вещества, в то время как в 2015 году (V г.п.) за 10 дней - 150,38 г/м².

Это можно объяснить тем, что увеличение листовой поверхности улучшает процесс фотосинтеза и способствует накоплению большего количества сухого вещества, это является основополагающим фактором увеличения урожая. Наибольший прирост сухой массы левзея имеет в период бутонизации - цветения: в 2013 г.(III г.п) - 772,41 г/м², в 2015 – 526,72 г/м². На наш взгляд накопление сухой массы в значительной степени определялось условиями увлажнения в период формирования травостоя.

3.2.4. Урожайность левзея сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева.

Как показали исследования, в условиях Пермского края, левзея сафлоровидная формирует два укоса зелёной массы: первый укос проводили в период полной бутонизации - начала цветения, второй - через 44 - 60 дней после 1 укоса при прекращении линейного прироста.

На четвертый год пользования (2014 г) первый укос был проведен – 3 июня, второй – 13 августа. Максимальная урожайность была достигнута при рядовом способе посева. В сумме за два укоса рядовой способ посева обеспечил сбор 69,9 т/га зеленой (табл. 20) и 12,61 т/га сухой массы (таб.21), что практически в два раза выше широкорядного способа посева.

Урожайность зеленой массы в первом укосе в среднем по рядовому способу (Фактор А) посева составила 35,8 т/га, во втором – 34,1 т/га, что существенно - на 17,4 (НСР₀₅ 5,58) и 11,3 (НСР₀₅ 9,89) т/га выше широкорядного. Наибольший сбор зеленой массы за сезон при широкорядном способе - 43,3 т/га получен в варианте с нормой высева 0,4 млн./ га всх. семян. Но в сравнении с другими нормами высева разница незначительна.

Рядовой способ посева независимо от нормы высева культуры в первом укосе формирует на одном гектаре 6,69 т сухой массы, во втором – 6,32 т, что достоверно выше на 2,78 и 2,34 т/га широкорядного (НСР₀₅ 1,68 и 1,67) соответственно. При широкорядном посеве урожайность в I укосе была на уровне

17,8 - 18,8 т/га, то есть изучаемые нормы высева не оказали существенного влияния на общую урожайность культуры.

На четвертый год пользования разницы между распределения урожайностью первого и второго укоса практически нет. Может объясняться это тем, что в период максимального развития растений был, то есть в фазу бутонизации испытывала дефицит почвенной влаги и снижение среднесуточных температур, за счет ночных заморозков до 0. В последующие годы, культура давала два укоса, но урожайность отавы была на 30 – 40 % меньше, чем в первом укосе. Это объясняется тем, что после начала вегетации на второй год жизни идет интенсивный рост растений. Максимального развития растения левзеи сафлоровидной достигают на 3 - 4 годы жизни (Постников Б.А.,1995). При этом распределение урожая по укосам меняется. Как скороспелое растение основной урожай формирует уже в первом укосе.

На пятый год пользования травостоем (2015 г.) в сумме за два укоса рядовой способ посева обеспечил сбор 97,5 т/га зеленой и 12,61 т/га сухой массы, что практически в два раза выше широкорядного способа посева. Урожайность зеленой массы в первом укосе в среднем по рядовому способу посева (Фактор А) составила 55,0 т/га, во втором – 42,6 т/га, что существенно - на 23,57 (НСР₀₅ 22,75) и 18,35 (НСР₀₅ 10,12) т/га выше широкорядного. Рядовой способ посева в среднем по нормам высева культуры в первом укосе формирует на одном гектаре 6,47 т сухой массы, во втором – 4,89 т, что достоверно выше на 2,59 и 2,04 т/га широкорядного (НСР₀₅ 2,54 и 0,71) соответственно (табл. 20,21).

Таблица 20 - Урожайность зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева,
IV - VI г. п. (2014 - 2016 г.г.)

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян /га	Урожайность, т/га											
		2014 г			2015 г			2016 г			Среднее за 3 года		
		I укос	II укос	Σ за 2укоса	I укос	II укос	Σ	I укос	II укос	Σ	I укос	II укос	Σ
Рядовой	0,2	36,0	37,4	73,4	54,8	43,5	98,3	14,3	8,3	22,6	35,0	29,7	64,7
	0,3	36,7	41,7	78,4	48,5	41,4	89,9	14,2	9,5	23,7	33,1	30,9	64,0
	0,4	34,1	28,7	62,8	61,9	45,4	107,	14,9	8,1	23,0	36,9	27,4	64,3
	0,5	36,2	28,7	64,9	54,7	40,0	94,7	14,1	7,9	22,0	33,9	25,5	59,4
Средняя по А₁		35,8	34,1	69,9	55,0	42,6	97,5	14,4	8,5	22,8	34,7	28,4	63,1
Широ-корядный	0,2	18,6	23,7	42,3	30,4	25,9	56,3	14,8	4,0	18,8	21,3	17,8	39,1
	0,3	17,8	20,6	38,4	31,9	23,8	55,7	11,3	3,8	15,1	20,4	16,0	36,4
	0,4	18,5	24,8	43,3	35,6	23,3	58,9	13,9	4,4	18,3	22,7	17,5	40,2
	0,5	18,4	22,0	40,4	27,8	23,9	51,7	13,3	4,9	17,9	19,8	16,9	36,7
Средняя по А₂		18,4	22,8	41,1	31,43	24,2	55,6	13,3	4,3	17,5	21,1	17,1	38,1
НСР ₀₅ частных различий ФА		11,16	18,41		37,37	20,24		F ϕ ≤Ft	6,32	F ϕ ≤Ft	14,01	8,42	19,87
НСР ₀₅ частных различий ФВ		10,01	10,30		10,55	16,36		F ϕ ≤Ft	1,83	3,6	4,38	7,00	8,07
НСР ₀₅ главных эффектов ФА		5,58	9,89		22,75	10,12		F ϕ ≤Ft	3,16	F ϕ ≤Ft	7,00	4,21	9,93
НСР ₀₅ главных эффектов ФВ		7,11	7,28		7,63	11,57		F ϕ ≤Ft	1,29	2,6	3,10	4,95	5,71

Таблица 21 - Урожайность сухой массы левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева, IV -VI г.п.
(2014-2016 г.г.)

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян/га	Урожайность, т/га											
		2014 г.			2015 г.			2016 г.			Среднее за 3 года		
		I укос	II укос	Σ за 2 укоса	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ
Рядовой	0,2	6,68	6,15	12,83	7,19	5,18	12,83	3,98	1,93	5,91	5,93	4,42	10,35
	0,3	6,04	7,94	13,98	5,59	4,72	13,98	4,11	2,19	6,30	5,76	4,95	10,71
	0,4	6,69	5,62	12,31	8,18	5,05	12,31	3,77	1,89	5,66	6,21	4,19	10,40
	0,5	7,33	4,50	11,83	4,92	4,62	11,83	3,44	1,82	5,27	5,23	3,65	8,82
Средняя по А₁		6,69	6,32	12,61	6,47	4,89	12,61	3,83	1,96	5,79	5,78	4,30	10,08
Широ-корядный	0,2	3,97	4,09	8,06	3,39	2,91	8,06	3,86	0,93	4,80	3,74	2,64	6,38
	0,3	4,22	3,45	7,67	3,97	2,61	7,67	3,55	0,85	4,02	3,85	2,30	6,15
	0,4	3,78	4,09	7,87	4,59	2,88	7,87	3,56	1,05	4,61	3,97	2,67	6,64
	0,5	3,66	4,30	7,96	3,57	2,99	7,96	3,58	1,16	4,74	3,61	2,82	6,43
Средняя по А₂		3,91	3,98	7,89	3,88	2,85	7,89	3,59	0,99	4,54	3,79	2,61	6,4
НСР ₀₅ частных различий ФА		3,36	3,88		5,09	1,43		1,61	1,63	2,45	1,94	2,02	3,93
НСР ₀₅ частных различий ФВ		2,37	3,12		1,50	2,45		1,18	0,44	1,34	1,15	1,39	1,75
НСР ₀₅ главных эффектов ФА		1,68	1,94		2,54	0,71		F _φ ≤ F _t	0,81	F _φ ≤ F _t	0,97	1,01	1,96
НСР ₀₅ главных эффектов ФВ		1,67	2,21		1,06	1,58		0,83	0,31	0,95	0,81	0,98	1,24

Максимальная урожайность зеленой массы за два укоса (107,3 т/га) была получена в варианте с нормой высева 0,4 млн. всх. семян на гектар рядовом посеве при распределении урожая по укосам – 61,9 т/га и 45,4 т/га или 57 и 43% соответственно.

По остальным вариантам первого, второго и в сумме за два укоса при этом способе посева существенных различий не отмечено.

Наибольшая урожайность зеленой массы за сезон в шестой год пользования (2016г) по опыту была получена при рядовом способе посева - 22,8 т/га, при широкорядном - 17,5 т/га. Это в 2 - 4 раза меньше, чем в 2014 -2015 годах. При этом и распределение поступления урожая зеленой массы по укосам было менее выровнено. Так в 2014 – 2015 гг. в 1 укосе поступало 51-56% общего урожая, в 2016 - 63%, дефицит почвенной влаги отрицательно сказался не только на величине общей урожайности, но и её распределение по укосам.

Урожайность зеленой массы в 1 укосе независимо от способов посева в среднем по опыту была равна 14,4 – 13,3 т/га при рядовом и широкорядном посевах соответственно. Аналогично - и по сбору сухого вещества - 3,59 - 3,83 т/га.

Среди изучаемых норм высева при рядовом способе посева выделился – вариант 0,3 млн. всх. семян, при котором получено 23,7 т/га зеленой массы, при широкорядном посеве наибольший сбор зеленой и сухой массы получен в варианте с нормой высева 0,2 млн. всх. семян - 18,8 т/га и 4,80 т/га соответственно.

Наибольшая урожайность зеленой массы в первом укосе была получена при рядовом способе посева с нормой высева 0,4 млн. всх. семян /га – 14,9 т/га. При широкорядном - 14,8 т/га при норме высева 0,2 млн. всх. семян.

Во втором укосе левзея сафлоровидная при рядовом способе посева сформировала урожайность зеленой массы 8,5 т/га, что на 4,2 т/га существенно выше широкорядного способа посева (НСР₀₅ - 3,16 т/га).

При широкорядном способе посева урожайность зеленой массы в I укосе была на уровне 11,3 - 14,8 т/га, разница по вариантам была в пределах ошибки

опыта. То же наблюдается по урожайности сухой массы, она была на уровне 3, 55 - 3,86 т/га.

В среднем за три года исследований наибольшая урожайность зеленой и сухой массы в сумме за сезон сформировалась при рядовом способе посева 63,1 т/га и 10,1 т/га, что на 25,0 т/га и 4,07 т/га больше широкорядного соответственно (НСР₀₅ - 9,93 и 1,96). По урожайности зеленой массы при рядовом посеве выделился вариант с нормой высева 0,2 млн. всх. семян на гектар - 64,7 т/га, не существенно по сравнению с другими нормами высева. При широкорядном способе посева – выделилась норма высева 0,4 млн. всх. семян на гектар - 40,2 т/га зеленой массы. Наибольший сбор сухой массы был получен при рядовом посеве с нормой высева 0,3 млн. всх. семян на гектара 10,71 т/га при широкорядном с нормой высева 0,4 млн. всх. семян/ га.

Таблица 22 - Урожайность левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева, 2011 - 2016 г.г.

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян /га	Урожайность ,т/га					
		зеленой массы		сухой массы		сумма за 2 укоса	
		I укос	II укос	I укос	II укос	зеленой	сухой
рядовой	0,2	32,6	31,6	5,83	5,05	64,2	10,88
	0,3	31,3	29,4	5,85	4,79	60,7	10,64
	0,4	35,6	33,2	6,40	5,16	66,9	11,56
	0,5	34,2	28,9	5,68	3,92	63,2	9,60
	среднее	33,4	30,8	5,94	4,73	63,8	10,67
широкорядный	0,2	18,9	17,3	3,37	2,84	36,4	6,21
	0,3	19,1	17,0	3,58	2,54	36,1	6,12
	0,4	21,6	17,7	4,07	2,80	39,4	6,87
	0,5	19,8	17,5	3,37	2,99	37,4	6,36
	среднее	19,9	17,4	3,60	2,79	37,3	6,39
НСР ₀₅ частных различий ФА		4,73	5,62	1,06	1,39	8,74	
НСР ₀₅ частных различий ФВ		4,03	4,17	1,27	0,66	5,67	
НСР ₀₅ главных эффектов ФА		2,36	2,81	0,53	0,66	4,37	
НСР ₀₅ главных эффектов ФВ		2,85	2,9	0,89	0,47	4,01	

При сравнении изучаемых норм высева и способов посева в среднем за шесть лет пользования более урожайным оказался рядовой способ посева, урожайность

зеленой массы в среднем по вариантам составила 63,8 т/га (табл. 22). При широкорядном посеве урожайность была в 1,7 раза ниже. Максимальный сбор зеленой массы (66,9 т/га) при рядовом посеве и (39,4 т/га) при широкорядном обеспечила норма высева 0,4 млн. всх. семян. Аналогичные результаты получены и по сбору сухого вещества.

При проведении учета урожайности отбирали образцы для определения структуры урожайности (табл. 23, прил. 18 - 20).

Таблица 23 - Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева 2011 - 2016 гг.

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн. всх. семян /га	Укос	Высота растений, см	Число побегов, шт./м ²	Масса образца, г/м ²	В том числе				Масса одного побега, г
						листья		стебли		
						г/м ²	%	г/м ²	%	
Рядовой	0, 2	I	103	27	4420	3353	76	1007	24	37
		II	52	-	2700	2700	100	-	-	
	0, 3	I	101	28	2753	2247	82	927	18	33
		II	54	-	2700	2700	100	-	-	
	0, 4	I	104	33	4083	2717	67	1267	33	38
		II	55	-	3003	3003	100	-	-	
	0, 5	I	101	24	3247	2227	69	1073	31	44
		II	55	-	2860	2860	100	-	-	
Широкорядный	0, 2	I	107	16	2093	1445	69	607	31	37
		II	54	-	1247	1247	100	-	-	
	0, 3	I	107	11	2013	1503	75	460	25	41
		II	55	-	1433	1433	100	-	-	
	0, 4	I	107	11	2157	1662	77	452	23	41
		II	56	-	1475	1475	100	-	-	
	0, 5	I	108	15	1293	1217	94	563	6	37

Анализируя структуру урожайности зеленой массы, выявлено, что самыми высокими растения левзеи сафлоровидной в первом укосе в среднем за годы исследований были при широкорядном способе посев - на 4 - 6 см по соответствующим нормам высева выше по сравнению с рядовым. Во втором укосе высота по вариантам варьировала в пределах 52 - 56 см.

Способ посева левзеи сафлоровидной оказывает влияние на количество цветоносных побегов в травостое. Так в среднем за три года при рядовом посеве их в травостое было в 1,6 - 3 раза больше, чем при широкорядном.

Необходимо отметить, что в условиях дефицита почвенной влаги при обоих способах посева число цветоносных побегов было ниже, чем в годы с удовлетворительным увлажнением. Аналогичную информацию приводит Л. Ф. Некрасова (1978)

Урожайность зеленой массы левзеи сафлоровидной в основном представлена листьями: в I укосе их массовая доля составила 69 - 94% во втором укосе надземная масса полностью состояла из розеточных листьев.

3.2.5. Урожайность левзеи при разных сочетаниях минеральных удобрений

Минеральные удобрения являются мощным фактором повышения урожайности зеленой и сухой массы левзеи сафлоровидной (Игитова Н.С., 1989)

В четвертый год пользования наибольшая урожайность зеленой массы за сезон сформировалась в варианте $N_{60}P_{60}$ - 45,4 т/га. На 6,2 т/га она была ниже при внесении полного минерального удобрения – 39,2 т/га (табл.24, 25).

Наибольшая урожайность зеленой массы в первом укосе (23,7 т/га) была получена в вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{60}P_{60}$ - 19,5 т/га, однако существенной разницы между вариантами выявлено не было.

Во втором укосе максимальная урожайность сформировалась в варианте $N_{60}P_{60}$ – 25,9 т/га, что существенно выше на 15,7 и 16,9 т/га, чем в вариантах без удобрений и $P_{60}K_{60}$. Разница по урожайности зеленой массы между остальными вариантами была в пределах ошибки опыта ($НСР_{05} 5,21$).

Таблица 24 – Урожайность зеленой массы лезвев сафлоровидной при разных сочетаниях минеральных удобрений,

IV - VI г. п. (2014 - 2016 г. г.)

Вариант	Урожайность, т/га											
	2014г			2015г			2016г			Среднее за 3 года		
	I укос	II укос	Σ за 2 укоса	I укос	II укос	Σ за 2 укоса	I укос	II укос	Σ за 2 укоса	I укос	II укос	Σ за 2 укоса
Без удобрения	16,5	10,2	26,7	15,4	7,7	23,1	5,4	5,0	10,4	12,4	8,9	24,9
P ₆₀ K ₆₀	15,4	9,0	24,4	15,7	6,5	22,2	4,9	5,1	10,0	12,0	7,8	18,9
N ₆₀ K ₆₀	16,6	22,1	38,6	26,0	11,2	37,2	7,1	8,6	15,7	16,6	16,7	37,9
N ₆₀ P ₆₀	19,5	25,9	45,4	27,6	11,8	39,4	7,8	6,7	14,5	23,5	18,9	42,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,7	15,5	39,2	26,1	15,1	41,2	6,2	7,2	13,4	18,7	15,3	40,2
Средняя	18,3	16,5	34,86	22,2	10,45	32,6	6,3	6,5	12,8	16,6	13,5	32,9
НСР ₀₅	8,4	5,2		10,0	3,3		2,7	1,7	3,8	5,2	2,4	6,7

Таблица 25 – Урожайность сухой массы левзеи сафлоровидной при разных сочетаниях минеральных удобрений,

IV - VI г.п. (2014 - 2016 г. г.)

Вариант	Урожайность, т/га											
	2014 г.			2015 г.			2016 г.			Средняя за 3 года		
	I укос	II укос	Σ за 2 укоса	I укос	II укос	Σ	I укос	II укос	Σ	I укос	II укос	Σ
Без удобрения	3,63	1,67	5,30	2,48	1,21	3,69	1,40	1,15	2,54	3,06	1,44	4,50
P ₆₀ K ₆₀	3,50	1,44	4,94	2,71	0,96	3,67	1,14	1,21	2,35	3,11	1,20	4,31
N ₆₀ K ₆₀	3,22	3,30	6,52	4,04	1,64	5,68	1,96	2,09	4,05	3,63	2,48	6,11
N ₆₀ P ₆₀	4,27	3,56	8,17	3,85	1,91	5,76	1,98	1,59	3,57	4,15	2,90	7,05
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,66	2,55	8,21	3,99	2,15	6,14	1,58	1,65	3,23	4,83	2,36	7,19
Средняя	4,06	2,50	6,63	3,41	1,57	4,90	1,61	1,54	3,15	3,76	2,08	5,83
НСР ₀₅	1,77	0,91		1,96	0,62		0,76	0,59	1,05	1,36	F ϕ ≤ Ft	1,61

В пятый год пользования левзеи сафлоровидной наибольшая урожайность зеленой массы за сезон получена в варианте $N_{60} P_{60} K_{60}$ - 41,2 т/га. Несколько ниже она была при внесении $N_{60} P_{60}$ – 39,4 т/га (табл. 24 -25).

В первом укосе наибольшая урожайность зеленой массы была получена в варианте $N_{60} P_{60}$ - 27,6 т/га, несущественно (на 1,5 и 1,4 т/га) уступали ему варианты $N_{60} P_{60} K_{60}$ и $N_{60} K_{60}$.

Менее урожайными оказались варианты без удобрений и $P_{60} K_{60}$, что достоверно ниже ($НСР_{05}$ - 10,0) и составляли 15,4 и 15,7 т/га соответственно.

Во втором укосе максимальная урожайность сформировалась в варианте $N_{60} P_{60} K_{60}$, что достоверно выше вариантов: без удобрений на 7,4 т/га, $P_{60} K_{60}$ на 8,6 т/га и $N_{60} K_{60}$ на 3,9 т/га ($НСР_{05}$ 3,38). В пределах ошибки опыта находилась урожайность варианта $N_{60} P_{60}$ и составляла 11,8 т/га.

На шестой год пользования (2016 г) травостоем левзеи сафлоровидной, несмотря на неблагоприятные погодные условия, культура сформировала урожайность, но в 2,5 - 2,7 раз ниже, чем в 2014 и 2015 годах (табл. 24,25) .

За сезон наибольший сбор зеленой массы (15,7 т/га) и сухой массы (4,05 т/га) получен в варианте $N_{60} K_{60}$, что существенно выше вариантов без внесения удобрений и с внесением $P_{60} K_{60}$ ($НСР$ - 3,83 и 1,05 т/га). При распределении урожая между укосами практически нет разницы.

В первом укосе максимальная урожайность зеленой массы сформировалась в варианте $N_{60} P_{60}$ - 7,8 т /га, что существенно выше на 2,9 т/га варианта $P_{60} K_{60}$. Разница по урожайности зеленой массы между остальными вариантами была в пределах ошибки опыта ($НСР_{05}$ 2,7). Аналогичные результаты получены по сбору сухой массы – достоверно выше на 0,84 т/га в варианте с $P_{60} K_{60}$, в пределах ошибки опыта - в остальных вариантах ($НСР_{05}$ - 0,76).

Во втором укосе максимальная урожайность зеленой массы сформировалась в варианте $N_{60} K_{60}$ - 8,6 т/га, что достоверно выше вариантов: без удобрений – на 3,6 т/га, $P_{60} K_{60}$ - на 3,5 т/га, $N_{60} P_{60}$ - на 1,9 т/га ($НСР$ -1,7). Разница с вариантом при внесении полного минерального удобрения находилась в пределах ошибки опыта.

В среднем за три года пользования в сумме за сезон наибольшая урожайность зеленой массы (табл.24) была получена в варианте с внесением азотно-фосфорного удобрения и составляет 42,4 т/га. Несколько ниже, но в пределах ошибки опыта была урожайность при внесении полного минерального удобрения (40,2 т/га) и азотно - калийного (37,9 т/га). Менее урожайным оказались комбинации $P_{60} K_{60}$ и контрольный вариант - без удобрений (HC_{P05} 6,71). Максимальный сбор сухой массы составляет 7,19 т/га в варианте $N_{60} P_{60} K_{60}$. Разница с вариантами без удобрений и $P_{60}K_{60}$ достоверно доказана, с остальными вариантами была в пределах ошибки опыта (HC_{P05} 1,61).

Анализируя урожайность зеленой массы по укосам видно, что наибольшая урожайность – 23,5т/га (в первом укосе) и 18,9 т/га (во втором) сформировалась в варианте $N_{60} P_{60}$, что достоверно выше вариантов: без удобрений и $P_{60} K_{60}$ (HC_{P05} 5,2 и 2,4 соответственно). В сравнении с остальными вариантами урожайность находилась пределах ошибки опыта.

Наибольшая урожайность сухой массы в первом укосе получена в варианте при внесении $N_{60} P_{60} K_{60}$ - 4,83 т/га, что существенно выше контроля и варианта с внесением $N_{60} P_{60}$ (HC_{P05} 1,36). Во втором укосе сбор сухой массы был на уровне 1,44 - 2,90 т/га.

В среднем за 6 лет все вносимые сочетания элементов питания обеспечили прибавку урожая зеленой и сухой массы в сравнении с вариантом без удобрений. Особенно это заметно в комбинациях с азотными удобрениями.

Аналогичные результаты были получены Игитовой Н.С.(1989). Ежегодное внесение азота в разных дозах повышало урожайность зеленой массы и абсолютно сухого вещества в 2,1-7,2 раза. В наших исследованиях наибольший сбор зеленой (45,8 т/га), сухой массы (7,72 т/га) за годы исследований получен в варианте $N_{60}P_{60}$. Несколько ниже он был при внесении $N_{60} P_{60} K_{60}$ (табл. 26).

Таблица 26 - Урожайность левзеи сафлоровидной при разных сочетаниях минеральных удобрений, 2011 - 2016 г. г.

Вариант	Урожайность, т/га				Сумма за два укоса, т/га	
	зеленой массы		сухой массы		зеленой массы	сухой массы
	I укос	II укос	I укос	II укос	I укос	II укос
Без удобрения (контроль)	13,7	11,5	2,52	1,99	25,2	4,51
P ₆₀ K ₆₀	16,4	10,9	2,87	1,89	27,3	4,76
N ₆₀ K ₆₀	24,6	16,2	4,13	2,67	40,8	6,80
N ₆₀ P ₆₀	27,5	18,3	4,49	2,93	45,8	7,72
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	24,4	17,5	4,13	3,10	45,6	7,23
Средняя	22,06	14,88	3,63	2,52	36,9	6,20
НСР₀₅	3,86	1,56	0,74	0,36	4,87	0,77

На неудобренном фоне урожайность зеленой и сухой массы была минимальной - 25,2 и 4,51 т/га соответственно. Аналогичные результаты исследований были получены в опытах на Горно-Алтайской СХОС на оподзоленных черноземах (Постников Б.А.,1995).

При анализе распределения урожая по укосам выявлено, что в среднем за 6 лет по вариантам P₆₀ K₆₀, N₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀ 60 % зеленой массы урожая поступало в I укосе. В вариантах без удобрений и N₆₀ P₆₀ K₆₀ в I укосе получено 54% от общего урожая. При этом максимальный сбор зеленой массы -27,5 т/га был при внесении N₆₀ P₆₀. Несущественно ему уступали варианты N₆₀K₆₀, N₆₀P₆₀K₆₀ -24,6 и 24,4 т/га соответственно. Существенно ниже сбор корма получен в вариантах без удобрений - 13,7 т/га и P₆₀ K₆₀ - 16,4 т/га (НСР₀₅ 3,86). Аналогичные результаты получены и по сбору сухой массы.

Таким образом, можно отметить, что минеральные удобрения положительно влияют на формирование урожайности левзеи сафлоровидной. Более действенными на урожайность оказались комбинации с азотом.

Формирование более высокой урожайности левзеи сафлоровидной в первом укосе в варианте с N₆₀ P₆₀ подтверждается структурой урожайности: высотой растений, числом побегов (табл.27, приложение 21-23).

Таблица 27 - Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных сочетаниях минеральных удобрений, 2011 - 2016 г. г.

Вариант	Укос	Высота растений, см	Число побегов, шт./м ²	Масса образца, г/м ²	В том числе				Масса одного побега, г
					листья		стебли		
					г/м ²	%	г/м ²	%	
Без удобрений	I	82	6	1413	1273	90	140	10	23
	II	35	-	798	798	100	-	-	-
P ₆₀ K ₆₀	I	79	7	1260	1067	85	193	15	27,6
	II	37	-	1170	1170	100	-	-	-
N ₆₀ K ₆₀	I	84	13	1660	1267	76	380	24	29
	II	46	-	1173	1173	100	-	-	-
N ₆₀ P ₆₀	I	85	16	1733	1327	77	407	23	25
	II	43	-	1360	1360	100	-	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I	86	12	2047	1593	77	482	23	40
	II	44	-	1467	1467	100	-	-	-

При определении структуры урожайности выявлено, что внесение минеральных удобрений способствовало увеличению числа цветonoсных побегов. Лидером по их количеству был вариант N₆₀ P₆₀ - 16 шт/м², но масса одного побега была ниже, чем у всех вариантов с внесением удобрений.

Высота растений так же увеличивалась от контрольного варианта к варианту с внесением полного удобрения и достигала высоты в первом укосе 79 - 86 см. Во втором укосе левзеи сафлоровидной по всем вариантам высота была 35 - 46 см.

Весовая доля листьев в урожае первого укоса была в пределах 76 - 90 %. Второй укос полностью был сформирован за счет листьев.

3.2.6. Урожайность левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания

Определение урожайности левзеи сафлоровидной в зависимости от сроков скашивания на травостое IV-VI годов пользования.

Учет урожайности проводили в фазы начало бутонизации, полной бутонизации - начало цветения и в фазу полного цветения. Растения левзеи после первого укоса хорошо отрастали, но как было сказано выше, II укос был представлен листьями.

В 2014 году при всех сроках скашивания в сумме за два укоса зеленой массы отмечено существенное снижение её сбора от первого к третьему по срокам скашивания от 19,70 до 13,15 т/га.

В первом укосе урожай зеленой массы был в пределах от 7,03 - 7,41 т/га. Разница между вариантами не достоверная (табл. 28). Т.е. в условиях удовлетворительного увлажнения почвы в первой половине лета уже к началу бутонизации левзея сафлоровидная сформировала основную урожайность зеленой массы первого укоса. Однако в благоприятных условиях увлажнения почвы в августе – сентябре (прил.11) и теплой погоде (прил.10) урожайность зеленой массы при первых двух сроках скашивания была выше, чем в I укосе. Во втором укосе идет достоверное уменьшение урожайности зеленой массы с 12,29 после раннего скашивания до 6,12 т/га при последнем сроке.

По сухой массе в I укосе наблюдается существенное увеличение ее сбора от первого срока к третьему с 1,16 т/га до 1,74 т/га, объясняется это повышением содержания в зеленой массе а. с. в. по мере старения растения (табл. 29).

Снижение сбора сухой массы во II укосе от первого срока к третьему с 2,07 до 0,91 т/га объясняется, во-первых снижением урожайности зеленой массы и, во-вторых, более низким содержанием а. с. в. в более молодой зеленой массе.

Из трех лет изучения урожайности при разных сроках скашивания наибольший срок скашивания наибольший сбор корма за сезон получен в 2015 году – V г. п. -16,8-19,3 т/га зеленой массы при несущественной разнице по вариантам. Однако распределение её поступления между укосами было менее благоприятно, чем в 2014г.- первый укос составил 60-70 % от общего урожая.

Наименее урожайным оказался урожайным оказался 2016 год. Острый дефицит почвенной влаги в течение июня - августа (прил.17) и высокая температура воздуха (прил.16) в этот период отрицательно сказались как на

общей урожайности – она была в 5-9 раз ниже, чем в 2015 году, так и на распределение урожая по укосам – 60- 77% его поступило в первом укосе.

В среднем за три года исследований установлено, что максимальный сбор зеленой массы обеспечивает режим, когда I укос проводится в фазу начала бутонизации (13,29 т/га). Как правило, к этому времени левзея уже успевает накопить основной урожай и до осени еще остается достаточно времени для формирования II укоса. Это режим обеспечивает и наиболее равномерное распределение урожая между двумя укосами. При запаздывании с I укосом общая урожайность левзеи сафлоровидной снижается с 13,29 по 11,18 т/га (табл.28).

Таблица 28 - Урожайность зеленой массы лезвие сафлоровидной при разных сроках скашивания IV - VI г.п.
(2014 - 2016 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га											
	2014 г.			2015 г.			2016г.			Среднее за 3 года		
	I укос	II укос	Σ за 2 укоса	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ
I срок	7,41	12,29	19,70	10,13	6,7	16,8	1,95	1,36	3,31	6,50	6,78	13,29
II срок	7,05	8,08	15,13	13,53	5,7	19,3	2,11	0,62	2,74	7,56	4,82	12,38
III срок	7,03	6,12	13,15	12,38	5,7	18,3	1,43	0,67	2,10	7,02	4,16	11,18
НСР ₀₅	F ϕ <F _T	3,04	3,69	3,20	F ϕ ≤F _t	F ϕ ≤F _t	F ϕ ≤F _t	0,27	1,19	1,06	1,38	1,71

Таблица 29 - Урожайность сухой массы левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания IV - VI г.п. (2014 - 2016 г.г.)

Вариант	Урожайность, т/га											
	2014 г.			2015 г.			2016 г.			Среднее за 2014 - 2016 гг.		
	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ	I	II	Σ
I срок	1,16	2,07	3,23	1,32	1,11	2,43	0,48	0,33	0,81	0,99	1,17	2,16
II срок	1,30	1,23	2,53	2,29	0,94	3,23	0,54	0,20	0,74	1,40	0,79	2,19
III срок	1,74	0,91	2,65	2,34	0,93	3,27	0,37	0,21	0,58	1,48	0,68	2,16
НСР ₀₅	0,27	0,40	0,47	0,79	F ϕ ≤Ft	0,80	F ϕ ≤Ft	0,07	F ϕ ≤Ft	0,27	0,19	F ϕ ≤Ft

Рассматривая структуру урожайности травостоя по срокам учетов, следует отметить, что в I укосе высота растений увеличивалась от фазы начала бутонизации до полного цветения в среднем за 3 года от 58 до 94 см. Во втором укосе растения были ниже - 42-50 см (табл. 30, приложение 24 - 26).

Таблица 30 - Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания, 2014 - 2016 г. г.

Вариант	Укос	Высота растений, см	Масса образца, г/м ²	В том числе			
				листья		стебли	
				г/м ²	%	г/м ²	%
I срок	I	58	2300	1901	83	406	17
	II	48	1757	1757	100	-	-
II срок	I	82	1898	1489	78	409	22
	II	50	1423	1423	100	-	-
III срок	I	94	1520	1249	82	502	18
	I	42	1169	1169	100	-	-

Наибольшая урожайность зеленой массы в первом и втором укосе с 1 м² сформировалась при I сроке скашивания, 2300 г/м² и 1757г/м². В последующие сроки скашивания отмечено уменьшение урожайности. Структура урожайности подтверждает, что левзея сафлоровидная формирует основной урожайность уже к первому сроку

Как и в других опытах, основной урожай был представлен листьями: в I укосе на 78 – 83 % во втором 100% от общего объема урожая.

3.2.7. Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной

Левзея сафлоровидная обеспечивает не только высокую урожайность, но и высокую питательную ценность корма (табл.31).Левзея сафлоровидная дает энергонасыщенную высокопротеиновую зеленую массу как в I так и во II укосах.

По содержанию сухого вещества в зеленой массе они равноценно траве культурного пастбища (Калашников и др., 1985). Содержание сырой клетчатки по причине высокой доли листьев в урожае зеленой массы (морфологическая особенность вида) (Постников Б.А., 1995) низкое – 19,40- 21,20% в I укосе и 16,1 - 17,5% во втором и это естественно, т. к. весь урожай был представлен листьями. По содержанию сырого протеина, КОЭ в а.с.в. в оба укоса корм такого качества удовлетворяет потребностям коров с годовым удоем более 6000 кг (В.М. Гуляева (1991) и. Фицева А.И., 2004))

В среднем за 2011 - 2016 годы содержание сухого вещества было в пределах 18,91 - 21,73 % и сырой клетчатки 16,16 - 21,20 %. Концентрация обменной энергии по всем опытам была в пределах 10,90 - 12,11 МДж/кг, а сырого протеина содержалось от 14,77 до 19,92 % в сухом веществе (табл.30). По мнению корм такого качества удовлетворяет потребности коров с годовым удоем 6000 кг и более.

Биохимический анализ растительной массы урожая 2011 – 2016 гг. показал, что содержание сухого вещества при разных способах посева и нормах высева было выше в I укосе (21,17 - 26,09 %), чем во втором (15,28 - 17,08 %). По содержанию сырой клетчатки, сырого протеина и обменной энергии в а.с.в четкой зависимости от изучаемых приемов не выявлено (табл. 31, приложение 20). Питательная ценность левзеи сафлоровидной первого и второго укосов неравнозначна. Более питательной является зеленая масса первого укоса. Концентрация обменной энергии оставалась на уровне 11,59 - 11,96 существенной разницы по вариантам не выявлено ($HCp_{05} - 0,48$).

Таблица 31 - Биохимический состав левзеи сафлоровидной при разных способах посева и нормах высева,
2011 - 2016 г. г.

Вариант		Сухое вещество, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка %	Сырая зола, %	Сыро й проте ин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р, г/кг	Каротин мг/кг	Сахар, %	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Рядовой	0,2 млн.всх. семян / га	I укос	20,40	2,44	20,93	7,29	15,10	54,98	1,08	0,91	132,4	9,56	11,12	1,14
		II укос	20,54	2,77	16,16	6,68	18,21	56,06	1,11	0,88	137,3	4,30	12,07	1,20
	0,3 млн. всх. семян / га	I укос	20,29	2,33	19,80	7,22	16,13	55,60	1,08	0,86	142,6	10,42	11,74	1,13
		II укос	20,74	2,64	16,35	6,76	19,92	53,53	1,10	0,77	144,7	4,15	11,87	1,19
	0,4 млн. всх. семян / га	I укос	22,49	2,24	19,40	7,52	14,77	54,22	1,18	0,85	138,3	10,62	11,45	1,12
		II укос	21,23	2,84	16,01	6,31	18,38	56,20	1,05	0,88	153,0	5,12	12,12	1,21
	0,5 млн .всх. семян/га	I укос	20,21	2,30	21,16	7,09	15,06	55,31	1,15	0,85	144,4	11,2	10,90	1,06
		II укос	20,80	2,73	16,52	6,66	18,89	54,19	1,06	0,94	146,94	4,35	12,07	1,21
Широкорядный	0,2 млн. всх. семян / га	I укос	17,96	2,28	19,87	7,32	15,91	56,62	1,17	0,89	146,1	8,77	10,87	1,04
		II укос	19,91	2,81	16,97	7,10	17,12	55,93	0,41	0,85	145,7	5,20	12,11	1,19
	0,3 млн. всх. семян / га	I укос	18,98	2,35	20,90	7,40	15,56	55,46	1,18	0,84	155,1	10,39	11,27	1,12
		II укос	19,97	2,67	17,15	7,84	18,44	54,05	0,48	0,86	160,4	4,40	11,92	1,20
	0,4 млн. всх. семян / га	I укос	18,45	2,41	20,13	7,42	16,48	53,88	1,27	0,80	163,5	9,26	11,44	1,15
		II укос	20,43	2,75	16,23	7,94	17,49	56,04	1,31	0,79	113,0	4,55	12,02	1,21
	0,5 млн. всх. семян / га	I укос	18,91	2,49	21,20	7,09	15,26	54,79	1,30	0,83	155,0	10,13,	11,00	1,14
		II укос	21,73	2,84	16,42	7,13	18,78	54,82	1,21	0,73	139,0	5,45	12,07	1,21

За шесть лет пользования травостоя при разных сочетаниях минеральных удобрений наибольшее содержание сухого вещества в зеленой массе I укоса было в варианте N₆₀P₆₀ – 20,84 %, что достоверно выше, чем при внесении и P₆₀ K₆₀ и N₆₀ P₆₀ (НСР₀₅ - 1,45). Во втором укосе этот показатель был в пределах –28,96 - 33,28,% (табл. 32).

По концентрации сырой клетчатки по изучаемым вариантам существенной разницы не выявлено. По содержанию сырого протеина в а. с. в четкой зависимости в I укосе данного опыта не выявлено. В урожае второго укоса содержание показателей было выше, чем в первом на 4,13 - 9,64 %, соответственно.

Таблица 32 - Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной при разных сочетаниях минеральных удобрении, 2011 - 2016 гг.

Вариант	Укос	Содержание а. с. в., %	Содержание в 1 кг а.с.в.			
			сырой клетчатки, %	сырого протеина, %	ОЭ, МДж	корм. ед.
Без удобрений (контроль)	I	20,39	19,15	13,69	11,53	1,08
	II	23,70	15,77	14,59	12,16	1,20
P ₆₀ K ₆₀	I	16,06	20,06	13,95	11,39	1,05
	II	24,26	15,70	15,24	11,99	1,17
N ₆₀ K ₆₀	I	17,88	21,12	14,85	11,20	1,02
	II	22,47	17,84	15,57	11,79	1,13
N ₆₀ P ₆₀	I	20,84	19,48	14,67	11,49	1,07
	II	23,02	15,16	15,35	12,27	1,23
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I	19,78	19,06	15,24	11,57	1,03
	II	22,71	16,99	14,74	11,94	1,16
НСР₀₅	I	1,45	1,82	Fφ<Fт	0,33	0,04

Биохимический состав левзеи сафлоровидной значительно изменялся по фазам роста и развития растений в течение вегетационного периода. За 3 года пользования (2014 - 2016 гг.) при разных сроках скашивания наибольшее содержание сухого вещества в I укосе (29,04 %) было при фазе полного цветения, что выше на 5,02 и 6,66 % остальных сроков скашивания (табл. 33). Увеличение содержания сырой клетчатки от фазы первого срока (17,51 %) к третьему (22,99

%), что естественно при старении растений. С возрастом травостоя в течение вегетации уменьшается содержание протеина с 20,00 до 14,08% и увеличивается - углеводов и особенно клетчатки. Постников Б.Н.(1995) объясняет это тем, что при старении состав углеводов изменяется в сторону накопления клетчатки и уменьшения содержания фруктозидов и пентазанов.

Таблица 33 - Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания, 2014 - 2016 г. г.

Вариант	Укос	Содержание а.с.в., %	Содержание в 1 кг а.с.в.			
			сырой клетчатки, %	сырого протеина, %	ОЭ, МДж	корм. ед.
1 срок скашивания	I	17,51	16,33	18,22	12,05	1,17
	II	22,76	16,23	15,99	12,34	1,24
2 срок скашивания	I	20,77	20,42	14,15	11,33	1,04
	II	22,44	14,71	16,73	12,30	1,22
3 срок скашивания	I	22,99	22,76	12,47	9,90	0,96
	II	21,35	15,05	17,21	12,30	1,22

Концентрация обменной энергии в а.с.в. находилась в пределах 11,09 -11,99 МДж/кг. Содержание клетчатки увеличивается от 1 срока к третьему от 16,33 до 22,76%

Наибольшее содержание сухого вещества во втором укосе было при первом сроке скашивания, что существенно выше - на 3,49 и 4,66% остальных сроков (НСР₀₅ 3,33). Содержание сырого протеина увеличивалось от 1 срока к третьему - от 13,99 до 19,48 % и в сухом веществе. КОЭ увеличивалась от 11,81 до 12,32 МДж/кг по мере развития растений, что объясняется стадийно более молодыми растениями.

Как показали результаты биохимических анализов, качество зеленой массы левзеи сафлоровидной во всех опытах по всем вариантам было высоким. Содержание сухого вещества и сырой клетчатки было в пределах зоотехнического оптимума для высокопродуктивных коров.

**ГЛАВА 4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ИЗУЧАЕМЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЕВЗЕИ
САФЛОРОВИДНОЙ, 2010 - 2016 ГГ.**

Проведен расчет энергетической эффективности возделывания левзеи сафлоровидной при разных нормах высева, способах посева и разных сочетаниях минеральных удобрений. Расчеты показали, что выход валовой энергии возрастает с увеличением сбора сухого вещества, причем максимальным он был при рядовом способе посева с нормой высева 0,4 млн. всх. семян/га - 206,1 ГДж/га, при широкорядном способе посева - также с нормой высева 0,4 млн. всх. семян/га - 126,0 ГДж/га.

Таблица 34 – Энергетическая оценка зеленой массы левзеи сафлоровидной, 2010 - 2016 гг.

Вариант	Сбор сухой массы, т/га	Концентрация валовой энергии, МДж/кг	Выход валовой энергии ГДж/га	Затраты энергии на выращивание и уборку, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Опыт 1, рядовой способ посева					
0,2 млн./га	10,88	18,44	200,6	22,10	9,1
0,3 млн./га	10,64	18,51	196,2	22,26	8,8
0,4 млн./га	11,56	17,83	206,1	22,43	9,2
0,5 млн./га	9,6	18,39	176,5	22,59	7,8
Опыт 1, широкорядный способ посева					
0,2 млн./га	6,21	18,49	114,8	22,41	5,1
0,3 млн./га	6,12	18,46	112,9	22,64	4,9
0,4 млн./га	6,87	18,34	126,0	22,80	5,5
0,5 млн./га	6,37	18,47	117,7	22,97	5,1
Опыт 2					
Без удобрений	4,51	18,35	82,8	8,48	9,8
P ₆₀ K ₆₀	4,76	18,34	87,3	14,51	6,0
N ₆₀ K ₆₀	6,80	18,48	125,7	14,33	8,8
N ₆₀ P ₆₀	7,72	18,72	144,5	14,63	9,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,23	18,19	131,5	15,16	8,7

В опыте с минеральными удобрениями наибольший выход валовой энергии получен с внесением азотно-фосфорных удобрений - 144,5 ГДж/га, несколько ниже он был в вариантах N₆₀ P₆₀ K₆₀ и N₆₀ P₆₀ и практически в 2 раза ниже на контроле и при внесении P₆₀ K₆₀ (табл.34).

Из данных приведенных в таблице 34 следует, что возделывание левзеи сафлоровидной является энергетически выгодным. Коэффициент энергетической эффективности был обусловлен величиной урожайности при рядовом широкорядном способе посева и колебался от 7,8 до 9,1, при широкорядном - почти в 2 раза ниже - 4,98 - 5,53. В опыте с минеральными удобрениями наиболее эффективным оказался вариант с внесением $N_{60}P_{60}$ – 9,9.

При расчете экономической эффективности возделывания левзеи сафлоровидной за основу взята операционно-технологическая карта по фактически сложившимся ценам на 2019 год (табл. 35).

Таблица 35 – Экономическая оценка возделывания левзеи сафлоровидной на зеленую массу, 2010 - 2016 гг.

Вариант	Урожайность зеленой массы, т/га	Сбор к.ед/га	Затраты, руб.на 1 га	Себестоимость, руб./1 к.е.	Выручка, руб./га	Условно чистый доход, руб./ га	Рентабельность, %
Опыт №1, рядовой способ посева							
0,2млн. всх. семян/га	64,2	12185,6	52128,1	4,27	146227,2	94099,1	180
0,3	60,7	12342,4	54800,1	4,43	148108,8	93308,7	170
0,4	66,9	13640,8	57443,8	4,20	163689,6	106245,8	185
0,5	63,2	11328,0	60087,1	5,30	135936,0	75848,9	126
Опыт №1, широкорядный способ посева							
0,2млн. всх. семян/га	36,4	7265,7	54968,0	7,50	87189,4	32221,4	58
0,3	36,1	7099,2	57640,5	8,11	85190,4	27549,9	47
0,4	39,4	7969,2	60283,7	7,56	95630,4	35346,7	58
0,5	37,4	7325,5	62927,0	8,50	87906,0	24979,9	39
Опыт №2, минеральные удобрения							
Без удобрений	25,2	5141,4	15316,4	2,97	61696,8	46380,4	302
$P_{60}K_{60}$	27,3	5283,6	27993,7	5,29	63403,2	35409,5	126
$N_{60}K_{60}$	40,8	7344,0	20806,3	2,83	88128,0	67321,7	323
$N_{60}P_{60}$	45,8	8878,0	28198,7	3,17	106536,0	78337,3	277
$N_{60}P_{60}K_{60}$	45,6	7953,0	30825,1	3,80	95436,0	64610,9	209

Производственные затраты при увеличении нормы высева возрастали, что связано, во-первых, с увеличением количества высеянных семян, во-вторых, с повышением урожайности и, как следствие этого, увеличением затрат на уборку и транспортировку зеленой массы. Во втором опыте большая доля затрат по

вариантам обусловлена высокой ценой фосфорных удобрений. Себестоимость 1 к.ед. левзеи сафлоровидной при рядовом способе посева была на уровне 4,20 - 5,30 рублей, при широкорядном способе посева почти в два раза выше – 7,50 - 8,50 рублей. При внесении минеральных удобрений наименьшая себестоимость была в варианте N₆₀ K₆₀ – 2,83руб. Что ниже стоимости кормовой единицы зерна.

Уровень рентабельности при рядовом способе посева составляет 126 – 185 %, при широкорядном – 39 - 58%. При внесении удобрений наибольший уровень рентабельности был в варианте N₆₀K₆₀ - 323%.

Заключение

1. Левзея сафлоровидная является перспективной кормовой культурой и может успешно возделываться в условиях Пермского края. Исследования, показали, что левзея характеризуется долголетием, высокой зимостойкостью. Культура отличается ранним отрастанием весной и высокой энергией первоначального роста. Она дает самую раннюю зеленую массу в местных условиях, уже в конце мая, в первых числах июня растения зацвели.

2. Продолжительность периода от весеннего отрастания до первого укоса в Пермском крае составляет 44 - 52 дня (при сумме температур 456,2 - 676,5°C), до второго укоса еще 48 - 60 дня после первого скашивания при сумме температур 899,2 - 1355,7 °C

3. Условия Пермского края весьма благоприятны для произрастания и активной фотосинтетической деятельности левзеи сафлоровидной. Левзея сафлоровидная очень быстро формирует площадь листовой поверхности. Уже к фазе начала бутонизации она достигает 41,8 и 80,8 тыс. м²/га, а к началу цветения эти показатели составляют 126 и 181 тыс. м²/га соответственно на III и V г. п.

4. При изучении способов посева и норм высева в среднем за шесть лет пользования более урожайным оказался рядовой способ посева, урожайность зеленой массы в среднем по вариантам составила 63,8 т/га. При широкорядном посеве урожайность была в 1,7 раза ниже. Максимальный сбор зеленой массы (66,9 т/га) при рядовом посеве и (39,4 т/га) при широкорядном обеспечила норма высева 0,4 млн. всх. семян. Аналогичные результаты получены и по сбору сухого вещества (11,56 и 6,87 т/га соответственно).

5. В среднем за 6 лет все вносимые сочетания элементов питания (N₆₀ P₆₀ K₆₀) обеспечили прибавку урожая зеленой и сухой массы в сравнении с вариантом без удобрений. Особенно это заметно в комбинациях с азотными удобрениями. Наибольший сбор зеленой (45,8 т/га), сухой массы (7,72 т/га) за годы исследований получен в варианте N₆₀ P₆₀.

6. При определении оптимального срока скашивания установлено, что в среднем за 2014 - 2016 гг. наибольшая урожайность зеленой массы за 2 укоса была получена при скашивании в начале бутонизации и составляла 13,29 т/га, что несущественно выше, чем при фазе бутонизации (12,38 т/га) и существенно больше, чем при полном цветении (11,18 т/га)

7. Качество зеленой массы левзеи сафлоровидной во всех опытах по всем вариантам было высоким. Содержание сухого вещества и сырой клетчатки было в пределах зоотехнического оптимума для высокопродуктивных коров. Сырого протеина содержалось от 12,19 до 16,17, концентрация обменной энергии по всем опытам была в пределах 10,46 - 12,78 МДж/кг в сухом веществе.

8. Возделывание левзеи сафлоровидной в Предуралье на кормовые цели энергетически и экономически выгодно: Коэффициент энергетической эффективности при рядовом способе посева был в пределах 7,8 - 9,1, при широкорядном почти в 2 раза ниже - 4,98 - 5,53. В опыте с минеральными удобрениями наиболее эффективным оказался вариант с внесением $N_{60} P_{60}$ - 9,9. Уровень рентабельности при рядовом способе посева составляет 126 - 185%, при широкорядном - 39 - 58%. При внесении удобрений наибольший уровень рентабельности был в варианте $N_{60} K_{60}$ - 323%.

Рекомендации к производству

В условиях Пермского края на дерново-мелкоподзолистой тяжелосуглинистой почве при возделывании левзеи сафлоровидной на кормовые цели рекомендуется:

Высевать культуру рядовым (15 см) или широкорядным способами (70 см) с нормой высева 0,4 млн. всх. семян на гектар.

Применять минеральные удобрения под предпосевную культивацию фоном из расчёта N P K (60 % д. в.). Подкормки со второго года жизни: после весеннего отрастания - в виде полного минерального удобрения. После первого укоса - азотными удобрениями, в дозе N₆₀ после второго укоса – фосфорно - калийными по 60 кг д. в./га

Скашивать травостой левзеи сафлоровидной на корм следует в период с фазы начала бутонизации до начала цветения. При таком режиме использования до конца вегетации можно получить второй укос по величине соответствующий 51% от первого.

Список использованной литературы

1. Анищенко, Е. А. Изменчивость большеголовника сафлоровидного/ Е. А. Анищенко // Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур. Часть 2.-Саратов - Энгельс, 1978. - С. 92 - 93.
2. Аришин, А. А., Экдистеройды растительного происхождения в рационах свинок/ А.А Аришин, В.А. Солошенко, Х. В. Загитов.// Достижения науки и техники АПК. -2011. - № 2.- с. 37- 39
3. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. М, 1983. - С.263
4. Базылев, Э. Я. Интродукция новых кормовых растений на типичных черноземах Саратовской области/ Э. Я. Базылев // Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур. – Часть 2.- Саратов - Энгельс, 1978. - С. 17 - 20.
5. Бакланов, Ю. Чем заменить антибиотики / Ю.Бакланов // Сельская жизнь. - 2014.- №18. - С.4
6. Блинова, К. Ф.; Ботанико - фармакогностический словарь / К. Ф. Блинова, Н. А. Борисова, Г. Б. Гортинский и др//. Справ. пособие / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлевлевым – М.: Высш. шк., 1990.- 272 с.
7. Беляев, А. Г., Маралий корень в условиях производства / А.Г. Беляев, А.Ф. Коданев // Тезисы Всесоюзного совещания по технологий возделывания новых кормовых культур. Часть 2. -Саратов – Энгельс, 1978.- 64 с.
8. Блинова, К. Ф. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: Учеб. пособие./К. Ф. Блинова, Г. П. Яковлева.- СПб: Изд-во СПХВА, 2002. - С. 175.
9. Богданова, Т. Б. Влияние левзеи сафлоровидной на физическую работоспособность спортсменок, занимающихся фитнес-аэробикой /.Т. Б Богданова, А. Э. Уколова //Научный альманах.- 2017. № 1 - 3 (27) - с.177 - 181
10. Вавилов, П. П. Рапонтик / П. П. Вавилов, В. В. Гриценко // Практикум по растениеводству.- М.: Колос, 1983. - С. 191

11. Вавилов, П. П. Проблема введения в производство новых кормовых культур в СССР и перспективы ее решения ее на орошаемых землях / П. П. Вавилов П.П., В.С. Соколов, Э. Я.Базылев // Тезисы Всесоюзного совещания по технологиям возделывания новых кормовых культур. Часть 2. Саратов – Энгельс, 1978. - С.5-6
12. Вавилов, П. П., Балмышев Л. Н. Полевые сельскохозяйственные культуры СССР./ П. П., Вавилов, Л. Н. Балмышев – М.: Колос, 1984. -160 с.
13. Васильев, А. С. Экдистероиды и их биологическая активность/ А.С. Васильев, Н. Ю. Абдрашитова (Поломеева), В. В. Удут // Растительные ресурсы, 2015. -Т. 51. - № 2.- С. 229 - 259.
14. Васько, В. Т. Кормовые культуры России: Справочник. / В. Т. Васько - СПб: Профикс, 2006.- с.284 – 287
15. Варламова К. А. Выращивание новых кормовых культур в условиях юга Украины/ К.А. Варламова, Т. Н. Коробко, К. Я. Бортников, А.Н. Приходько //Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур.- Часть 1. Саратов – Энгельск, 1978.- с.24-25
16. Вахрушева, Т. Е. Болезни новых кормовых культур в Ленинградской области/ Т. Е. Вахрушева //Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур.- Часть 2. Саратов – Энгельск, 1978.- с.151 - 153
17. Вахрушева, Т. Е. Наиболее вредоносные болезни некоторых кормовых культур /Т.Е. Вахрушева //Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур. - Часть 2. Саратов – Энгельск, 1978.- с. 149 - 151
18. Вахрушева, Т. И. Показатели живой массы цыплят в возрасте 1 - 40 суток под влиянием левзеи сафлоровидной и энтерофара. Проблемы современной аграрной науки/ Т. И. Вахрушева // Мат. международ. заоч. конф. Красноярск, 2015.- с.38 - 40

19. Вахрушева, Т. И. Влияние левзеи сафлоровидной и энтерофара на показатели живой массы и среднесуточных приростов цыплят в возрасте 1- 40 суток / Т. И. Вахрушева // Эпоха науки, 2015.- №4.- с. 59- 56
20. Володин, В. В. Биологическая активность 20-гидроксиэкдизона и его ацетатов / В. В. Володин, Т. И. Ширшова, С. А. Бурцева, М. В. Мельник // Растительные ресурсы, 1999. - Вып. 2. - С. 76 - 81
21. Волошин, В.А., Печенкина Ю.Ю. Левзея сафлоровидная – новый подход к кормовым культурам/ В. А. Волошин, Ю. Ю. Печенкина // Край земли. 2010.- №12.- с.38
22. Волошин, В. А. Каталог кормов Пермского края / В. А. Волошин, Г. П. Майсак. - Пермь, 2016. -106 с.
23. Волкова, Г. А., Введение в культуру и сохранение на Севере коллекций полезных растений / Г. А. Волкова.- Екатеринбург, УрО РАН. 2001.- с. 25 - 26.
24. Воробьева, А. Н. Дальневосточные виды родов *Stemmakantha* cass. и *Serratuta*. / А. Н. Воробьева, Е. В. Заремко, Рыбин //Бюллетень физиологии и дыхания, 2006. - № 22. - с. 90 – 93
25. Гидрометцентр. Электронный ресурс: www.meteoinfo.ru Дата обращения:17.09.2015г.
26. Головкин, Т. К. Рапонтик сафлоровидный в культуре на Европейском Северо-Востоке (эколого – физиологические исследования)./ Т. К. Головкин, Е. В. Гармаш, С. В. Куренкова.- Сыктывкар, 1996. - 140 с.
27. ГОСТ 26484-85. Почвы. Определение обменной кислотности – М.: Изд-во стандартов, 1987. - С.5- 7.
- 28.ГОСТ 26213–91. Почвы. Методы определения органического вещества : взамен ГОСТ 26213-84 : дата введения 01-07-1993 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023481/> (дата обращения: 05.10.2016).
- 29.ГОСТ 27821–88. Почвы. Определение суммы поглощенных оснований по методу Каппена : дата введения 01-01-1990 // ППС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023552> (дата обращения: 05.10.2016).

- 30.ГОСТ 26212–91. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО : взамен ГОСТ 26212-84 ; дата введения 01-07-1993 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023469/>(дата обращения: 05.10.2016).
- 31.ГОСТ 26483–85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО : дата введения 01-07-1986 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023490/> (дата обращения: 05.10.2016).
- 32.ГОСТ 13496.2–91. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки: взамен ГОСТ 13496.2-84 : дата введения 01-07-1992 // ПСС Техэксперт. –URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024318/> (дата обращения: 18.12.2019).
- 33.ГОСТ 13496.2–84. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки: дата введения 01-07-1985. – URL: <http://gostexpert.ru/gost/gost-13496.2-84> (дата обращения: 20.12.2019).
- 34.ГОСТ 13496.14–87. Комбикорма, комбикормовое сырье, корма. Метод определения золы, не растворимой в соляной кислоте: дата введения 01-01-1990 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024336/> (дата обращения: 05.10.2016).
- 35.ГОСТ 27262–87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб : дата введения 01-07-1988 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024371/> (дата обращения: 05.10.2016).
- 36.ГОСТ 27548–87. Корма растительные. Методы определения влаги : дата введения 01.01.89 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/search/intellectual?q/> (дата обращения 05.10.2016).
- 37.
38. ГОСТ 13496.17–2019 Корма. Методы определения каротина : взамен ГОСТ 13496.17–95: дата введения 01-10-2020 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200167725/> (дата обращения: 05.10.2016).

- 39.ГОСТ 26570–85. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция: дата введения 01-01-1997 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200024365> (дата обращения: 05.10.2016).
- 40.ГОСТ 26657-85. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора :взамен ГОСТ 26657–85 : дата введения 01-07-1987. – URL: <https://standartgost.ru> (дата обращения: 05.10.2016).
- 41.ГОСТ 27548–87. Корма растительные. Методы определения влаги : дата введения 01-01-1989. – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/45954/> (дата обращения: 05.10.2016).
- 42.ГОСТ 27978–88. Корма зеленые. Технические условия : дата введения 01-05-1989 // ПСС Техэксперт. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200023813> (дата обращения: 18.12.2019).
43. Гуданавичус, С. И. Некоторые данные по акклиматизации левзеи сафлоровидной/ С. И. Гуданавичус //Тр. Лит. АН СССР. Сер. Б.- 1960.- Т.1, вып.20.- С. 25
44. Гуляев, В. М. Методические материалы по организации производства кормов на основе оценки их энергетической и протеиновой питательности./ В. М. Гуляев. - Пермь, 1991. - 68 с.
45. Гурова, Т. Ф., Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур./ Т. Ф. Гурова, Н. Г. Алькова. - Часть 2. Саратов - Энгельс, 1978.- с.153
46. Данилова, Н. В. Использование дикорастущих растений местного региона в молочных продуктах функционального назначения./ Н. В. Данилова // Окружающая среда и здоровье. - 2013. - № 2 (2). - с. 15 - 18
47. Дацковский, С. Б., Левзея сафлоровидная/ С. Б Дацковский, Б. М., Дацковский// Растения и косметика. Изд. 3-е, перераб. и доп.- Пермь: «Урал - Пресс Лтд», 1992.- 109 с.
48. Деренжи, П. В. Кормовая база животных нуждается в обновлении./ П. В. Деренжи //Кормопроизводство. - 2005.- № 11.- С. 19.

49. Дзоблаев, М. Г. Перспективные кормовые растения для гор Северной Осетии/ М. Г. Дзоблаев // Тезисы Всесоюзного совещания по технологий возделывания новых кормовых культур. - Часть 2. Саратов-Энильс, 1978.- 28-29 с.
50. Долгополов, М. А. Маралий корень. Информационный листок № 206-79/ М. А. Долгополов // Кировский межотраслевой территориальный центр научно- технической информации и пропаганды, 1979. - с.24
51. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – Москва : Колос, 1986. – 336 с.
52. Журба, О. В., Лекарственные, ядовитые и вредные растения./ О. В., Журба, М. Я Дмитриев. – Москва: КолосС, 2005. - С. 303.
53. Задорожный, А. М., Справочник Лекарственные растения : справочник/ А. М. Задорожный, А. Г. Кошкин, С. Я. Соколов, А. И. Шретер.- Москва: «Ч.А.О. и Ко, 1998. - 383с.
54. Зволинский, В. П. Опыт интродукции лекарственных растений в астраханской области/ В. П. Зволинский, Л. П. Рыбашлыкова // Аграрный вестник Урала.- 2014.- № 1 (119). - с.
55. Зарипова, А. А., Размножение в культуре *in vitro* *Rhaponticum carthamoides*(Willd.)ILJIN / А. А., Зарипова, А. Ш. Ахметова // Вестник ОГУ. - 2009.- №6. - С. 143 - 144
56. Зернов, В. С. Использование пробиотических препаратов при выращивании телят молочного периода / В. С. Зернов, Б. В. Тараканов, Н. В. Бурнышева // Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Конференции, посвященной 110 летию Вятской с/х опытной станции (Зональный НИИСХ Северо-Востока. - 2005. - Т. 2. - С. 298 - 301
57. Ивановский, А.А., Экдистеройды / А. А. Ивановский, Н. П. Тимофеев// Аграрная наука Евро - Северо – Востока. - 2005. - № 6. – 3 с.
58. Игитова, Н. С. Влияние сроков и норм посева на урожайность абсолютно сухой массы марального корня / Н. С. Игитова //Приемы

интенсификации кормопроизводства в Нечерноземье Урала. Межвузовский сборник научных трудов. - Пермь, 1989. - 35 с.

59. Изотова М. А. Травник. Лучшие рецепты народной медицины/ М. А. Изотова.- М.: Эксмо, 2009. - 896 с.

60. Инструкция по заготовке и сушке корневищ с корнями левзеи сафлоровидной. //В сб.: Инструктивные материалы. Вып. 3. М.: Изд. Всес. конъюнктурно-информ. бюро Минздрава СССР, 1970.-С.48

61. Калашников А. П., Клеймёнов Н. И. Нормы и рационы. Кормление с.-х. животных. /А. П. Калашников, Н. И. Клеймёнов// Справочник. М.: Россельхозиздат. 1985. 352 с.

62. Калинина, С. И. Качество урожая маральего корня в зависимости от почвенных условий возделывания и сроков уборки/С. И. Калинина, А. И. Микхеев, О. К. Селиванова//Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур. Часть 2. Саратов-Энильс, 1978. – С. 95-99.

63. Капустин, Н. И. Новые кормовые культуры для Северного и Северо-Западного регионов России: учебное пособие. /Н. И. Капустин, О. В. Чухина - Вологда. ВГМХА, 2014. - 56-59 с.

64. Карусевич, А. А. Выделение и очистка экидистеройдов из левзеи сафлоровидной/ А. А. Карусевич, Г. Н. Бузук // Вестник ВГМУ.- 2005. №3.- С. 87-91.

65. Карусевич, А. А., Влияние условий сушки на содержание 20-гидроксиэкидизона в листьях левзеи сафлоровидной / А. А. Карусевич, Д. В. Моисеев, Г. Н. Бузук // Вестник фармации. - 2008. - № 2 (40). - С.1 - 4

66. Карусевич, А. А. Использование оксида алюминия при идентификации 20 - гидроксиэкидизона в листьях левзеи сафлоровидной с помощью тонкослойной хроматографии / А. А. Карусевич, Г. Н. Бузук //Вестник фармации. 2011. - №4 (54). - С.5 - 12.

67. Клечковская М. С. Новые силосные культуры в Воронежском ботаническом саду/М. С. Клечковская // Тезисы Всесоюзного совещания по

технологии возделывания новых кормовых культур. Часть 1. Саратов-Энильс, 1978.- С.33 - 34

68. Коломейченко, В. В. Растениеводство: учебник / В. В. Коломейченко - М.: Агробизнесцентр, 2007.- С. 353 - 355

69. Кондратьев, Е.К. Новые интенсивные кормовые культуры и их значение для животноводства / Е. К. Кондратьев. - М.: ВНИИТЭИСХ. 1979. - С.41 - 42

70. Кононов, В. М.. Новые высокобелковые культуры в Нижнем Поволжье / В. М. Кононов, Г.П., Диканев, В.Н. Рассадников // Кормопроизводство. - 2005. - № 5. - С. 22 - 23.

71. Косолапов, В. М. Кормопроизводство: проблемы и пути решения/ В. М. Косолапов // Ваш сельский консультант. - 2010. - № 2. - С. 25.

72. Костина, А. А., Степанова Э. Ф., Кугерян А. Г. Разработка технологии и анализ полифракционного экстракта левзеи сафлоровидной / А. А. Костина, Э. Ф. Степанова, А.Г. Кугерян // Успехи современного естествознания. - 2013. - № 11. С. 133 - 135

73. Костина, А. А. Биофармацевтические исследования по выбору вспомогательных компонентов для геля с экстрактом левзеи / А. А. Костина // Фармация и фармакология. - 2014. - №3

74. Котуков, Г. Н. Культивируемые и дикорастущие лекарственные растения. Справочник (перевод с украинского)/ Г. Н. Котуков - Издательство «Наукова думка».- Киев, 1974. - С.58-62

75. Коршиков, Б. М., Митюков А. Д., Шамрук С. Г. Заготовка дикорастущей продукции (пособие) / Б. М. Коршиков, А. Д. Митюков, С. Г. Шамрук. Мн., «Ураджай», 1977.- 240 с.

76. Кшникаткина, А. Н. Формирование агроценоза левзеи сафлоровидной/ А. Н. Кшникаткина // Кормопроизводство. - 2001.- № 11.- С. 20.

77. Кшникаткина, А. Н., Интродукция медоносных растений / А. Н. Кшникаткина, В. А. Гущина, Е. А. Зуева //Пчеловодство.- 2003. - № 2

78. Кшникаткина, А. Н., Нетрадиционные кормовые культуры: учебное пособие / А. Н. Кшникаткина, В. А. Гущина, А. А. Галиуллин., В. А. Варламов, Кшникаткин С.А. - Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – 240 с.
79. Кшникаткина, А. Н. Левзея сафлоровидная или маралий корень / А. Н. Кшникаткина, В. А. Гущина, Е. А. Зуева. //Пчеловодство. - 2006. - № 8. - С. 15
80. Кшникаткина А.Н., Москвин А.И. Диверсификация нетрадиционных растений – важнейший фактор устойчивого развития кормопроизводства/ А. Н. Кшникаткина, А.И. Москвин // Нива Поволжья, 2016. - №3 (40). - С.25
81. Красная книга: Дикорастущие полезные растения СССР. под ред. Губанова И. А. и др М.: Мысль, 1976. - С. 341
82. Кубан, И. Н. Анализ устойчивости и оценка состояния генопопуляции *Rhaponticum carthamoides* горного Алтая / И. Н. Кубан., О.В. Доронина // Материалы XII международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии».2014. С.49-60.
83. Кубасова Л. В., Современные аспекты переработки лекарственного и растительного сырья / Л. В. Кубасова, Т. Ю. Колосова // Материалы межрегиональной конференции с международным участием Рязанского медицинского государственного университета. - 2004. - С. 337 - 339
84. Кушке Э. Э., Левзея сафлоровидная / Кушке Э. Э., Алешкина, Я. А.- М.: Медгиз. - 1955. - 11 с.
85. Лагунова, О. Н. Новый препарат Бионфузин./ О. Н. Лагунова, А. А. Ивановский // Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Северо-Востока: Материалы Международной научно - практ. Конференции, посвященной 110 летию Вятской с/х опытной станции (Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2005.-Т. 2. - С.311 — 313
86. Левзея сафлоровидная// Электронный ресурс:[www. dachnikam. ru/zakroma/ zdorov/ zdorovOO. Php](http://www.dachnikam.ru/zakroma/zdorov/zdorovOO.Php), дата обращения: 15.04.14г.
87. Левзея сафлоровидная//Лечебные письма: Журнал.2016. № 18 (362). - С.26

88. Липская, Т.Р. Использование левзеи сафлоровидной в кормлении цыплят – бройлеров. Инф. листок / Т. Р. Липская, Н. А. Алфимцев., Г.М. Анфимцев. – Калуга, 1991.- №342. - 3с.
89. Маралий корень. Атлас лекарственных растений СССР. М., Изд-во мед. лит., - 1962.
90. Маралий корень (левзея сафлоровидная) – *Rhaponticum carthamocides* (Willd.). Электронный ресурс: <http://bestbees.ru/?q=node/1144> дата обращения: 23.06.14г.
91. Маралий корень. Электронный ресурс: [www. staroslav. ru/ index 202096110](http://www.staroslav.ru/index202096110) . Html дата обращения: 23.06.14.
92. Медведев, П. Ф. Левзея сафлоровидная / П. Ф. Медведев, А. И. Сметанникова // Кормовые растения Европейской части СССР : справочник / П. Ф. Медведев, А. И. Сметанникова. – Ленинград : Колос, 1981. – С. 319–326.
93. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса. – Москва : [б. и.], 1971. – 232 с.
94. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав / Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В. Р. Вильямса ; подгот. М. А. Смурыгин[и др.]. – Москва : ВИК, 1986. – 134 с.
95. Моисеев, К. А. Новые перспективные силосные растения в Коми АССР/ К. А. Моисеев, П. П. Вавилов, В. С. Болотова., В. А. Космортов.- Сыктывкар, 1963. - 240 с.
96. Моисеев, К.А. Малораспространенные силосные культуры/ К. А. Моисеев, В. С. Соколов, В. П. Мишуров[и др.].- Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1979. - С.161-185
97. Некрасова, Л.Ф. Особенности интродукции рапонтника сафлоровидного в условиях Северной Лесостепи УССР/ Л.Ф. Некрасова// Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур. - Часть 2.- Саратов-Энгельс,1978. - С. 97 - 99

98. Надежкин С. Н. Нетрадиционные кормовые культуры/ С. Н. Надежкин// Кормопроизводство, 1997. - № 8. - С. 22.
99. Ничипорович, А. А., Фотосинтетическая деятельность растений в посевах/ А. А. Ничипорович, Л. Е. Строгова, С. Н. Чмора, М. П. Власова.- М. : Изд-во АН СССР, 1961. - 133 с.
100. Новоселова, А. С. Перспективы селекции кормовых культур в Нечерноземной зоне РСФСР/ А. С. Новоселова, Е. А. Жиглинская Кормопроизводство (сборник научных работ). - Выпуск 10. - Москва, 1975.- 144с.
101. Павлов, В.С. Малораспространенные кормовые культуры / В.С. Павлов.- Л, 1974.- С. 33-39
102. Пастушенков, Л. В. Левзея сафлоровидная / Л. В. Пастушенков// Растения – друзья здоровья. Л.: Лениздат,1989.- 191 с.
103. Печёнкина, Ю. Ю., Влияние норм высева на урожайность зеленой массы левзеи сафлоровидной в Предуралье/ Ю. Ю. Печенкина, В. А. Волошин// Материалы научно-практической конференции «Теоретические и практические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур» М., Изд. РГАУ-МСХА. - 2012. - с.378 - 382.
104. Племяшов, К. К. Производственное долголетие коров в Ленинградской области/ К. К. Племяшов // Ветеринария. - 2008. - № 2. - С. 9-11.
105. Полежаева Н.И. Новое направление при лечении акушерско-гинекологических заболеваний коров/ Н. И. Полежаева//Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Евро-Северо-Востока: Материалы Международной научно - практ. Конференции, посвященной 110 летию Вятской с/х опытной станции (Зональный НИИСХ Северо-Востока. 2005 .- Т. 2. - С. 341 - 342
106. Поезжаева, Н. И. Обоснованность применения фитосырья в ветеринарии/ Н. И. Поезжаева // Аграрная наука Северо-Востока. - 2005. - №7.- с.138-140
107. Положий, А. В. Ареалы, фитоценотическая приуроченность и прогноз запасов левзеи сафлоровидной и родиолы розовой в Южной Сибири / А. В.

Положий// Ресурсы дикорастущих лекарственных растений СССР.- Вып. 2. М.: Изд. Всесоюзного научно- исследовательского института лекарственных растений, 1972.- с.

108. Постников, Б. А. Маралий корень в горах Алтая. Автореферат диссертации канд. биол. наук/ Б. А. Постников.- Новосибирск, Сиб. отделение АН СССР, 1966. - 24 с.

109. Постников, Б.А. Некоторые вопросы комплексного использования в народном хозяйстве маральего корня / Б. А. Постников //Четвертый симпозиум по новым силосным растениям (тезисы научных сообщений). Киев : Издательство «Наукова Думка», 1967. - С. 90

110. Постников, Б. А. Маралий корень и основы введения его в культуру/ Б. А. Постников. – Новосибирск, СО РАСХН, 1995. 276 с.

111. Посыпанов, Г.С., Левзея сафлоровидная/Г. С. Посыпанов, Г. С. Долгодворов Б. Х. Жеруков// Растениеводство – М.:Колос, 2006. - С. 77 - 88. (Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений)

112. Портнягина, Н. Итоги интродукции: Лекарственные растения/ Н. Портнягина, В. Пунегов., Э. Эчишвили. // Вестник ИБ, 2011. - №6.- с. 23 - 26

113. Пустынский, И. Н. Универсальная энциклопедия лекарственных растений./ И. Н. Пустынский, В. Н. Прохоров – М.: Махаон, 2000. С. 179 – 181.

114. Пчеленко, Л. Д., Адаптогенный эффект экдистеройдсодержащей фракции *Serratula coronata*./ Л. Д. Пчеленко, Л. Г. Метелина, С.О. Володина //Химия растительного сырья, 2002. - №1.- с.69-80

115. Рабинович, М. И. Лекарственные растения в ветеринарной практике / М. И. Рабинович. М.: Агропромиздат, 1987. - С.288

116. Расторгуева С.А. Гематологический и иммунологический статус сухостойных коров после применения биологически активных веществ/ С.А. Расторгуева//Аграрный вестник, 2013.- №3 .- С. 34-37

117. Редкие и исчезающие растения Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. – с.15-16

118. Ревякина, Н. В. Лекарственные растения Алтайского края/ Н. В. Ревякина. - Барнаул: АО «Полиграфист», 1994- с. 116
119. Рубан, Г. А. Итоги интродукции: кормовые растения/ Г. А. Рубан//Вестник ИБ, 2011. - №6. - с-50-56
120. Рубан, Г. И. Особенности семенной репродукции левзеи сафлоровидной и серпухи венценосной при выращивании в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми/ Г. И. Рубан //Аграрная наука Евро – Северо - Востока, 2013. - №4(35).- 22 - 24с.
121. Рыбашлыкова, Л. П. Сезонный ритм развития лекарственных растений семейства Asteraceae в полупустынной зоне Северного Прикаспия/ Л. П. Рыбашлыкова//Известия Нижневолж агроуниверситетского комплекса: наука и высшее проф. образование. – 2013.- Т.1, №2-1 (30). – С. 75 – 79.
122. Сапрыкин, В. С Маралий корень - перспективное лекарственное растение для использования в кормопроизводстве/В. С. Сапрыкин //Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - Научный журнал.- 2010. - № 6 (210). - 104-106с.
123. Скоблин, Г.С. Луговое и полевое кормопроизводство. /Г. С. Скоблин.- Москва, «Колос»,1977.- с. 225 (Учебники и учебные пособия для средних и сельскохозяйственных учебных заведений)
124. Синьковский, Л.П. Изучение и введение в культуру новых кормовых растений/Л. П. Синьковский //Доклады и сообщения по кормопроизводству (сборник научных трудов).- Вып. 4 –М., 1972. 53с.
125. Соболевская, К. А. Интродукция растений Сибири/ К. А. Соболевская.- Новосибирск, Наука, 1991 .- 184 с.
126. Сосков, Ю.Д. К систематике родов *Rhaponticum* Adans. и *Leuzea* DC /Ю. Д. Сосков // Ботанические материалы Гербария БИН АН СССР, 1959. - Т.19. - С. 396-407.
127. Сосков Ю.Д. Род Рапонтикум - *Rhaponticum* Adans/Ю. Д. .Сосков // Флора СССР, 1963. - Т.28. - С. 308-322

128. Терехин, А. А., Вандышев В. В. Технология возделывания лекарственных растений: Учеб. пособие./А. А. Терехин, В. В. Вандышев – М.: РУДН, 2008. - 201 с.: ил.

129. Тимофеев, Н. П. Биологические основы промышленного возделывания Левзеи сафлоровидной и Серпухи венценосной в агроценозе /Н. П. Тимофеев // Эколого-популяционный анализ популярных растений: интродукция, воспроизводство, использование.- Сыктывкар, 2008.- С. 194 –196.

130. Тимофеев, Н.П. Взаимоотношение насекомых и растений с гормональной активностью (роды *Rharrhena*, *Stemantia*, *Serratula* и *Silene*)/ Н. П. Тимофеев // Интродукция нетрадиционных и редких растений научные труды 8 Междунар. науч.-практич. конф. – Мичуринск. 2008. - С. 220 – 222.

131. Тимофеев, Н.П. Достижения и проблемы в изучении биологии лекарственных растений *Rharrhena carthamoides* (Willd.) Pjin и *Serratula caronata* L/ Н. П. Тимофеев // Сельскохозяйств. биология. – 2007. - №3. – С. 3 – 17.

132. Тимофеев, Н. П. Изучение субстанции левзеи из листьев: итоги 15 лет испытаний в легкой атлетике/ Н. П. Тимофеев, А. В. Кокшаров // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. - № 12. – С.505 – 508.

133. Тимофеев Н.П. Исследование по экидистероидам: использование в медицине, интернет ресурсы, источники и биологическая активность: [Электронный ресурс] / Н.П. Тимофеев - Режим доступа: timfbio@atnet.ru

134. Тимофеев Н.П. Левзея сафлоровидная и Серпуха венценосная –. Основа новых инновационных продуктов [Электронный ресурс] / Н. П. Тимофеев// Рынок БАД. – 2013. - № 1. - Режим доступа:http://leuzea.ru/direct/leuzea_bad-110.htm.

135. Тимофеев Н. П. Накопление и изменчивость содержания экидистероидов в лекарственном растительном сырье Левзеи сафлоровидной /Н.П. Тимофеев// Сельскохозяйств. биология. Серия «Биология растений». – 2009. –№1. – С.106 – 117.

136. Тимофеев Н. П. Накопление экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье Левзеи сафлоровидной под влиянием факторов почвенного и минерального питания. /Н. П. Тимофеев// Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья. Материалы 3 всерос. конф. – Барнаул, 2007. – Книга 2. – С. 165 – 170.

137. Тимофеев Н. П. Новая разработка для рынка БАД. Экдистерон содержащая субстанция из литьевой части левзеи и серпухи /Н. П. Тимофеев//Рынок БАД. – 2013. - №2 – С. 30 – 31.

138. Тимофеев, Н. П. Номенклатура фитоадаптогенов РФ: динамика спроса и предложений. / Н. П. Тимофеев// Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. - №12. – С. 499 – 502.

139. Тимофеев, Н. П. Рост и биосинтез экдистероидов у Левзеи сафлоровидной под влиянием эдафических факторов / Н.П. Тимофеев//Сельскохозяйственная биология. – 2010. - №5. – С. 98 – 105.

140. Тимофеев, Н. П. Хроматографический анализ сложных составов из экстрактов левзеи сафлоровидной (*Leusea, Rhaponticum carthamoides*) / Н. П. Тимофеев Д.Г. Чухнин, Л.В. Майер Лекарственные растения и биологически активные вещества: фитотерапия, фармация, фармакология. Белгород, 2008. С. 123 – 129.

141. Тимофеев, Н. П. Экологические взаимоотношения агропоруляций экдистероидосодержащих растений *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin и *Serratula coronata* L. С насекомыми фитофагами. Сообщ. 1. Сиб. экологич. журн. 2009. №5. С. 765 – 780.

142. Тимофеев, Н. П. Структура лекарственного сырья *Rhaponticum cartamoides*(Willd.) и *Serratulla coronate*//Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Евро-Северо-Востока: Материалы Международной научно-практ. Конференции, посвященной 110 летию Вятской с/х опытной станции (Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2005.- Т.2. - С.390—395

143. Тимофеев, Н. П. Оценка качества лекарственного сырья левзеи сафлоровидной методом бромной антиокислительной емкости./ Н.П. Тимофеев, А. А. Лапин, В. Н. Зеленков //Бутлеровские сообщения.- 2006.- Т.8.- №2.-с.36-41
144. Ткаченко, Ф. М. и др. Силосные культуры / Ф. М Ткаченко.- М., «Колос»,1974 - с.268 -273
145. Ткачук, Е.И. Лекарства в вашем саду/Е. И. Ткачук, Г. С. Кирьянова, С.М. Худорожникова.- Пермь, типография издательства «Звезда»,1991.с.66-67
146. Тючкалов, Л. В. Продуктивность новых многолетних кормовых культур в условиях Северо-восточной части Волго-Вятского региона: автореф. дис.кандидата с.-х. наук. /Л. В. Тючкалов.- Пермь, 1983.-21 с.
147. Тяпугин, Е. А. Стимуляция половой функции и спермопродукции у быков//Е. А. Тяпунин //Зоотехния, 2001.- № 8. - С.29.
148. Фицев, А.И. Способы заготовки и использования энергонасыщенных высокопротеиновых кормов/А. И. Фицев // Зоотехния.- 2004. - № 1. - С. 11-14.
149. Хабибуллин, Р. М., Уровень гликогена в печени животных при применении биологически активных добавок на фоне физической нагрузки/ Р. М. Хабибуллин, С. Е. Фазлаева// Вестник БГАУ.-2013.- №3.-с.56-57
150. Хотин, А. А. Маралий корень./А. А. Хотин// Лекарственные растения СССР (культивируемые и дикорастущие). - М.: Колос, 1967. - с.23 - 24
151. Хотимченко, Ю. С. Биологически активные добавки к пище: законодательная база и применение в медицине/ Ю. С. Хотимченко //Тихоокеанский медицинский журнал, 2006. - № 3. - с.19 - 20
152. Хоциалова, Л. И. Некоторые биологические особенности стемаканы (левзеи) сафлоровидной (*stemmakanta carthamoides*(Willd.)разного происхождения при интродукции в главном ботаническом саду РАН/ Л. И. Хоциалова, А. В. Евтюхова // Современные тенденции развития науки и технологии. - 2016. - №1-4. - с.142-144
153. Чернов, Е. Я тоже в восторге от левзеи/Е. Чернов// Народный доктор.- 2001.- №9. - с.9

154. Черняева, А. М. Некоторые итоги испытания новых силосных растений на Сахалине/ А. М Черняева //Четвертый симпозиум по новым силосным растениям (тезисы научных сообщений). - Киев : Издательство» Наукова Думка»,1967.- С.96
155. Шарапа Г.С. Маралий корень - растительный стимулятор воспроизводительной функции молочных коров и телок/ Г.С. Шарапа //Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур.- Часть 2.-Саратов – Энгельс, 1978. - С.105 - 106
156. Шарапа Г.С. Активизация воспроизводительной функции молочных коров и телок/ Г.С. Шарапа//Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур.- Часть 2.-Саратов – Энгельс , 1978.- С.106 -108
157. Яковлева, Г. П. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: Учеб. пособие / Г. П. Яковлева, К. Ф. Блинова.- СПб: Изд-во СПХВА.- 2002.- С.175.
158. Яртиев, А. Г. Изучение видового разнообразия исходного материала для селекции кормовых растений/ А. Г. Яртиев, А. Н. Мусаханов, Б. М. Черемисов, Ж. А. Яртиева// Кормопроизводство (сборник научных работ). Выпуск 18.- Москва, 1978.- с. 19
159. Яртиев, А. Г. Результаты комплексного изучения многолетних силосных растений/ А. Г. Яртиев //Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур.- Часть 2.-Саратов – Энгельс , 1978. С. 64 - 66
160. Guo D. Lou Z. Textual study of Chinese drug Loulu//Chiung Kuo Chung Yao Tsa Chih.-1992.Oct.V.17(10).-P.579-81,638
161. Calo J. R., Crandall P. G., O'Bryan C. A, and. Ricke S. C, Essential oils as antimicrobials in food systems//Food Control, vol. 54, pp. 111–119, 2015.
162. Skaia E., Rijo P., Garciaet C. al., The Essential Oils of Rhaponticum carthamoides Hairy Roots and Roots of Soil-Grown Plants: Chemical Composition and

Antimicrobial, Anti-Inflammatory, and Antioxidant Activities Oxidative Medicine and Cellular Longevity, vol.2016 Article ID 8505384, 10 pages, 2016

163. Skaia E, Sitarek P., Ryjalski M. et al., Antioxidant and DNA repair stimulating effect of extracts from transformed and normal roots of *Rhaponticum carthamoides* against induced oxidative stress and DNA damage in CHO cells.//Oxidative Medicine and Cellular Longevity, vol. 2016, Article ID 5753139, 11 pages, 2016

Приложения

Приложение 1. Схемы опытов в натуре

Опыт №1. Урожайность левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и
и способах посева

4 кг/га - рядовой
6 кг/га - рядовой
8 кг/га - рядовой
10 кг/га - рядовой
4 кг/га - широкорядный
6 кг/га - широкорядный
8 кг/га - широкорядный
10 кг/га -
6 кг/га - рядовой
8 кг/га - рядовой
10 кг/га - рядовой
4 кг/га - рядовой
6 кг/га - широкорядный
8 кг/га - широкорядный
10 кг/га -
4 кг/га - широкорядный

8 кг/га - широкорядный
10 кг/га - широкорядный
4 кг/га - широкорядный
6 кг/га - широкорядный
8 кг/га - рядовой
10 кг/га - рядовой
4 кг/га - рядовой
6 кг/га - рядовой
10 кг/га - широкорядный
4 кг/га - широкорядный
6 кг/га - широкорядный
8 кг/га - широкорядный
10 кг/га - рядовой
4 кг/га - рядовой
6 кг/га - рядовой
8 кг/га - рядовой

Опыт № 2. Урожайность левзеи сафлоровидной при разных сочетаниях
минеральных удобрений

Без удобрений
P ₆₀ K ₆₀
N ₆₀ K ₆₀
N ₆₀ P ₆₀
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Без удобрений
P ₆₀ K ₆₀
N ₆₀ K ₆₀
N ₆₀ P ₆₀
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Без удобрений
P ₆₀ K ₆₀
N ₆₀ K ₆₀
N ₆₀ P ₆₀
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀

Приложение 2. Температура воздуха за вегетационный период 2010-2011 гг.

с.Лобаново

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С				
		среднее многолет- нее	2010	2011	Отклонение от нормы, °С	
					2010	2011
1	2	3	4	5	6	7
Май	I	8,7	15,3	12,7	+7,0	+4,0
	II	10,9	17,3	8,4	+6,4	-2,5
	III	15,3	16,3	15,3	+1,0	0
	за месяц	11,6	16,4	12,1	+4,8	+0,5
Июнь	I	12,9	17,9	18,3	+5,0	+5,4
	II	16,5	18,5	14,6	+2,0	-1,9
	III	17,4	23,6	21,4	+6,2	+2,5
Июль	I	18,5	22,1	23,4	+3,6	+4,9
	II	18,6	21,9	19,6	+3,3	+1,0
	III	17,8	27,1	23,4	+9,3	+5,6
	за месяц	18,3	23,7	22,1	+5,4	+3,8
Август	I	16,7	27,2	17,4	+10,5	+0,7
	II	15,1	18,9	18,7	+3,8	+3,6
	III	13,8	15,7	12,6	+1,9	-1,2
Сентябрь	I	11,7	12,8	17,3	+1,1	+1,0
	II	9,5	14,0	11,9	+4,5	+5,6
	III	6,9	12,3	7,2	+5,4	+2,4
	за месяц	9,4	13,0	12,1	+3,7	+0,3

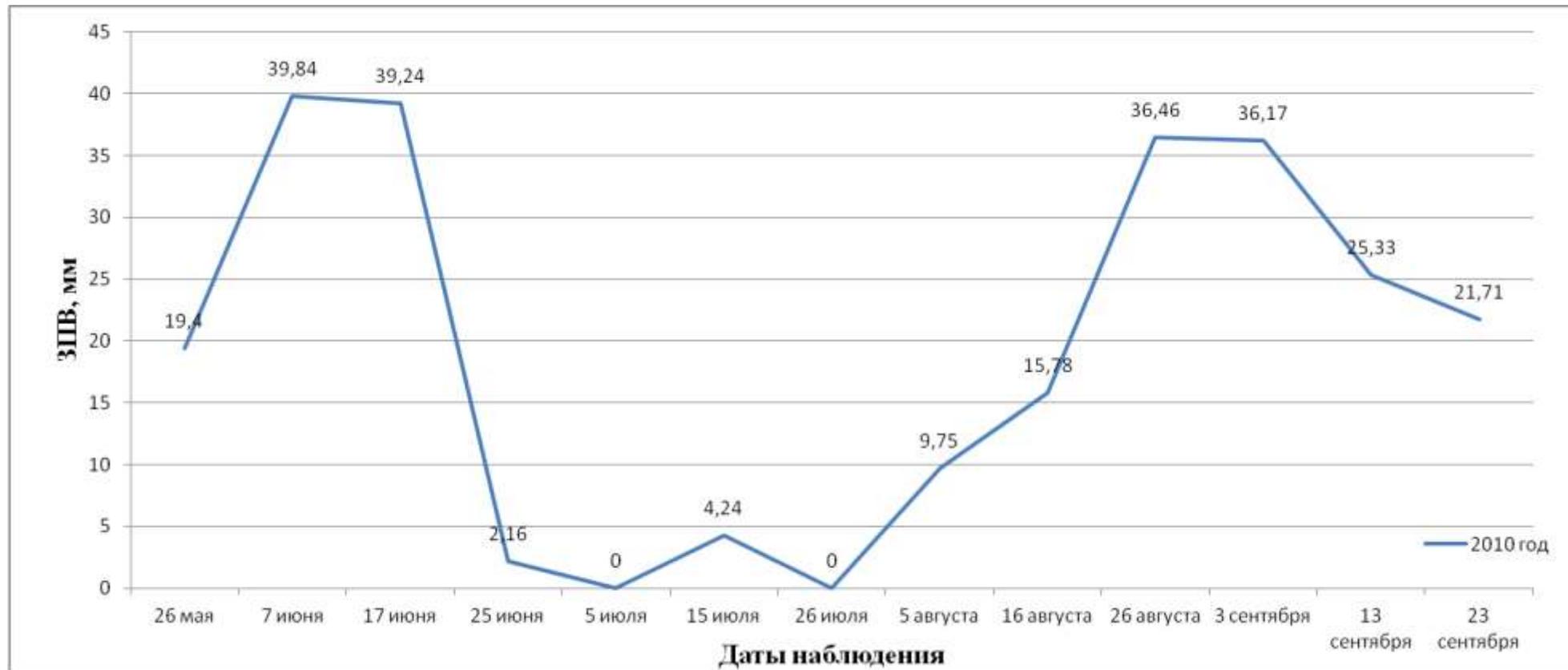
Сумма эффективных температур выше 5⁰ С

2010 г. - 2121,7⁰ С

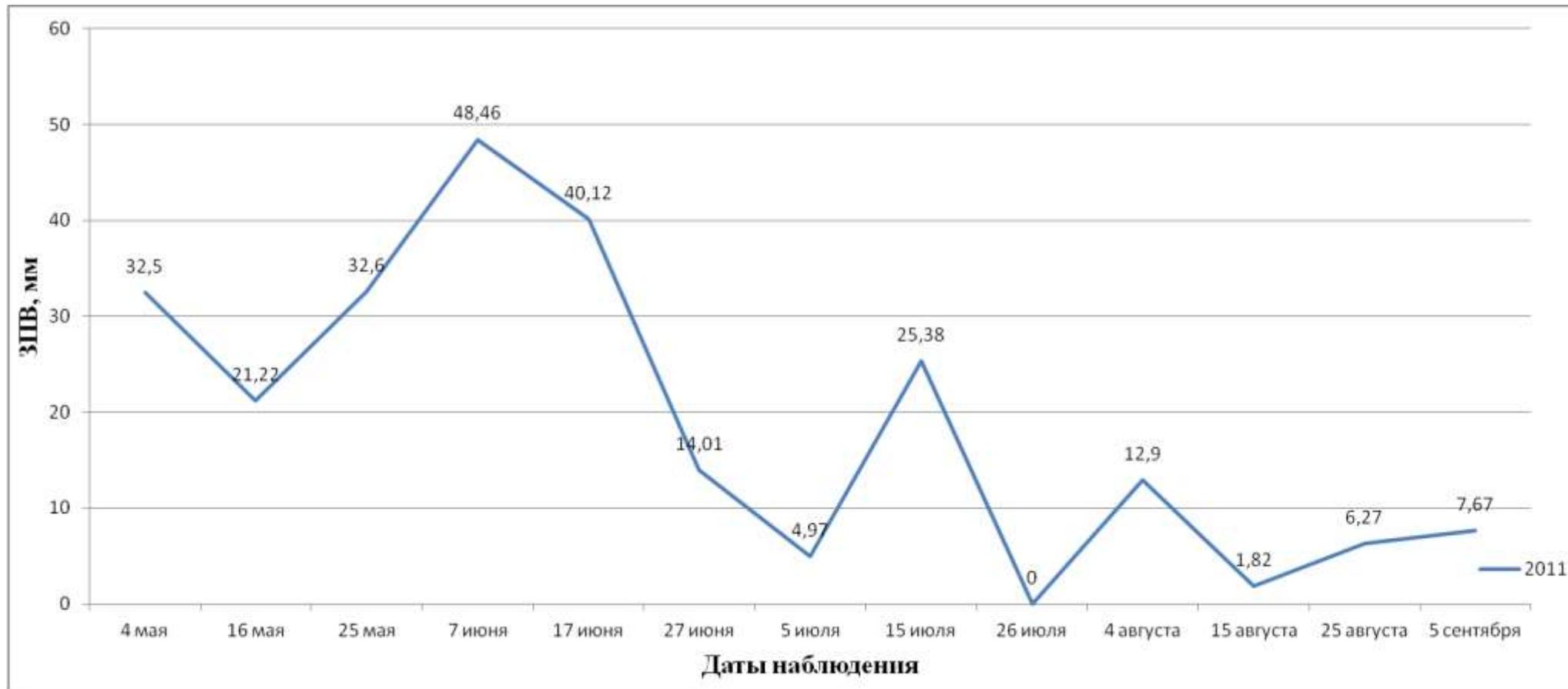
2011 г. - 1711,7⁰ С

среднемноголетняя - 1349⁰ С

Приложение 3. Динамика запаса продуктивной влаги под левзеей сафлоровидной в слое 0-20 см, мм (хорошие запасы – содержится влаги более 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – менее 20 мм), 2010 год



Приложение 4. Динамика запаса продуктивной влаги под левзеей сафлоровидной в слое 0-20 см, мм (хорошие запасы – содержится влаги более 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – менее 20 мм), 2011 год



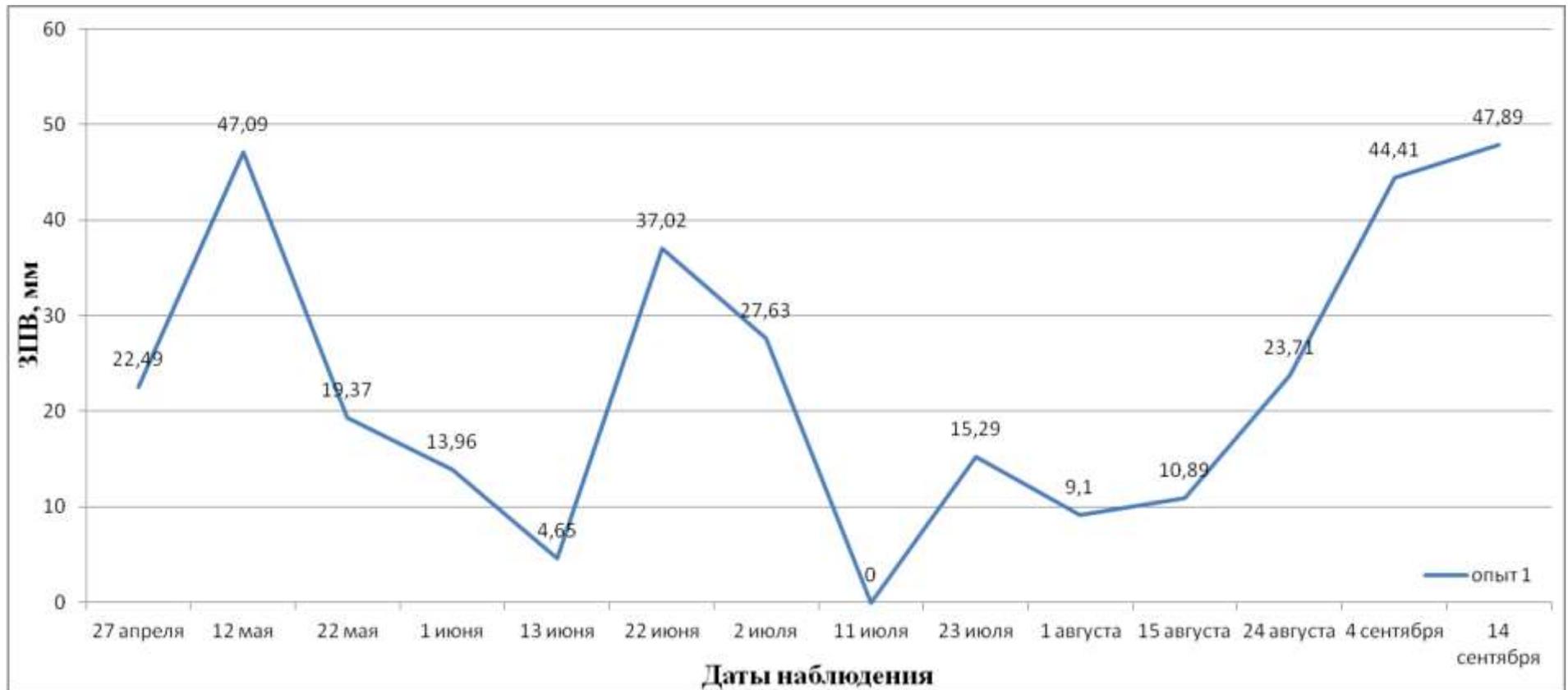
Приложение 5. Температура воздуха за вегетационный период 2012 г.

(определена беспроводной погодной станцией, модель VAR 806), с. Лобаново

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С		Отклонение от нормы, °С
		среднее многолетнее	2012	2012
1	2	3	4	5
Апрель	II	3,6	14,7	+11,1
	III	5,6	15,9	+10,3
	за месяц	2,8	-	-
Май	I	8,7	11,3	+2,6
	II	10,9	17,7	+6,8
	III	15,3	16,3	+1,0
	за месяц	11,6	15,1	+3,5
Июнь	I	12,9	19,2	+6,3
	II	16,5	19,1	+2,6
	III	17,4	19,9	+2,5
	за месяц	15,6	19,4	+3,8
Июль	I	18,5	22,0	+3,5
	II	18,6	24,7	+6,1
	III	17,8	18,6	+0,8
	за месяц	18,3	21,8	+3,5
Август	I	16,7	22,3	+5,6
	II	15,1	16,8	+1,7
	III	13,8	14,2	+0,4
	за месяц	15,2	17,8	+2,6
Сентябрь	I	11,7	11,4	-0,3
	II	9,5	10,9	+1,4
	III	6,9	12,3	+5,4
	за месяц	9,4	11,5	+2,1

Сумма эффективных температур выше 5⁰ С (за апрель-сентябрь)2012 г. - 2848,3⁰ Ссреднемноголетняя - 1349⁰ С

Приложение 6. Динамика запаса продуктивной влаги под левзеей сафлоровидной в слое 0-20 см, мм (хорошие запасы – содержится влаги более 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – менее 20 мм), 2012 год



Приложение 7. Температура воздуха по декадам, 2013 гг.
определена беспроводной погодной станцией, модель VAR 806, с. Лобаново

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С		
		средне многолетнее	2013 год	отклонение от нормы
Апрель	I	-0,7	5,7	+6,4
	II	3,6	5,7	+2,1
	III	5,6	8,1	+2,5
	За месяц	2,8	6,5	+3,7
Май	I	8,7	10,2	+1,5
	II	10,9	14,1	+3,2
	III	11,3	16,4	+5,1
	За месяц	10,3	13,6	+3,3
Июнь	I	12,9	16,6	+3,7
	II	16,5	21,3	+4,8
	III	17,4	24,3	+6,9
	За месяц	15,6	20,7	+5,1
Июль	I	18,5	22,6	+4,1
	II	18,6	19,8	+1,2
	III	17,8	20,3	+2,5
	За месяц	18,3	20,9	+2,6
Август	I	16,7	19,9	+3,2
	II	15,1	20,1	+5,0
	III	13,8	16,5	+2,7
	За месяц	15,2	18,8	+3,6
Сентябрь	I	11,7	14,6	+2,9
	II	9,5	11,0	+1,5
	III	6,9	9,2	+2,3
	За месяц	9,4	11,6	+2,2
За вегетационный период		13,8	15,4	+1,6

Сумма эффективных температур выше 5 °С: среднемноголетнее – 1349 °С
2013г.- 1903 °С

Приложение 8. Динамика запаса продуктивной влаги под левзеей сафлоровидной в слое 0-20 см, мм, опыт 1, 2013 год

Примечание: хорошие запасы – содержится влаги более 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – не нее 20 мм



Приложение 9. Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период, 2014 года определена беспроводной погодной станцией, модель VAR 806, с. Лобаново

Дата	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
1	-3,3	8	20,5	16,4	13,2	9,2
2	-3,5	13	22,0	17,3	14,5	9,4
3	-0,9	14,5	17,9	20,6	10,8	9,6
4	-1,5	7,5	19,1	21,9	21,8	11,4
5	-1,0	12	16,8	19,4	22,7	12,0
6	+0,7	15,5	15,7	18,4	22,8	11,7
7	-0,4	15,5	13,1	18,1	22,8	7,4
8	-0,8	10,5	16,1	13,9	24,9	7,2
9	-3,5	9,5	17,4	17,8	25,6	8,8
10	-5,6	20,2	17,2	12,8	24,5	8,9
11	-4,8	14,8	11,2	11,4	18,1	13,0
12	0,4	22,8	10,6	10,8	12,4	15,5
13	3,5	22,3	14,5	14,4	14,4	16,0
14	4,3	24,7	16,2	17,3	15,0	7,2
15	6,8	21,7	15,2	18,4	17,6	7,5
16	6,8	13,8	9,5	20,8	22,3	4,8
17	9,2	11,4	14,4	12,6	21,1	3,4
18	3,2	14,1	14,4	11,1	21,5	2,8
19	6,8	16,5	13,0	10,3	18,4	8,0
20	10,0	14,9	15,0	10,3	16,9	11,1
21	5,0	21,7	18,7	12,5	19,6	11,1
22	2,0	25,3	19,7	12,7	20,9	12,6
23	6,9	22,2	20,4	14,4	19,4	12,6
24	-0,2	18,4	17,9	13,9	16,8	11,8
25	-1,1	24,3	16,8	11,2	13,8	12,2
26	-1,4	14,7	13,7	11,4	13,6	9,8
27	-1,0	10,3	14,6	10,2	15,5	8,6
28	+3,8	9,0	17,4	11,1	14,6	8,9
29	+5,6	11,0	15,4	17,3	14,7	8,9
30	+12,3	14,3	11,4	18,3	13,8	6,6
31	-	18,1	-	15,9	10,8	9,6
∑ за месяц	58	492,2	621,2	462,9	554,8	288

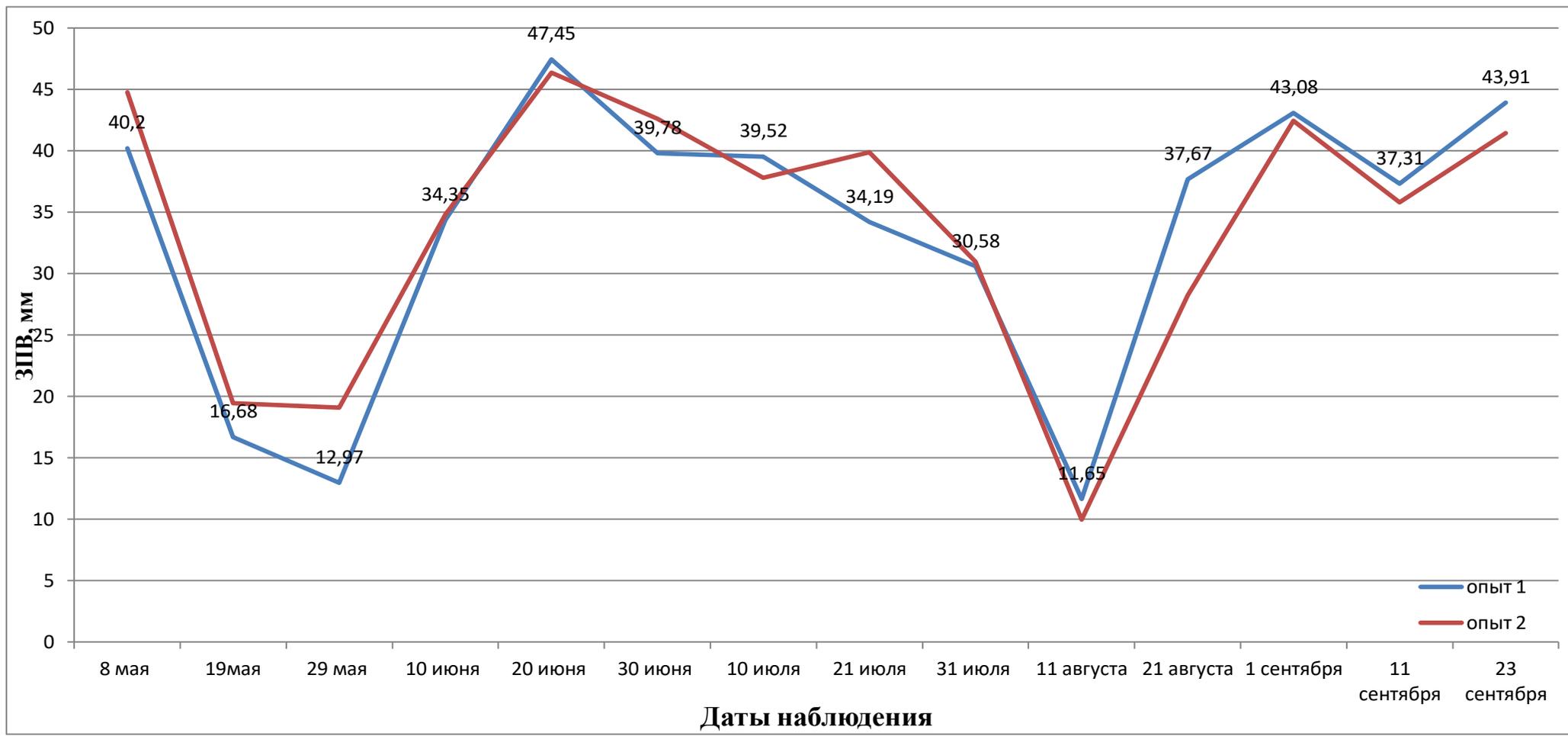
Сумма положительных температур за 2014 год – 2477⁰С

Приложение 10. Температура воздуха по декадам, 2014 гг.
определена беспроводной погодной станцией, модель BAR 806, с. Лобаново

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С		
		средне многолетнее	2013 год	отклонение от нормы
Апрель	I	-0,7	-2,0	-1,3
	II	3,6	4,6	+1,0
	III	5,6	3,2	-2,4
	За месяц	2,8	1,9	-0,9
Май	I	8,7	12,6	+3,9
	II	10,9	17,7	+6,8
	III	11,3	17,2	+5,9
	За месяц	10,3	15,8	+5,5
Июнь	I	12,9	17,6	+4,7
	II	16,5	13,4	-3,1
	III	17,4	16,6	-0,8
	За месяц	15,6	15,9	+0,3
Июль	I	18,5	17,7	-0,8
	II	18,6	13,7	-4,9
	III	17,8	13,5	-4,3
	За месяц	18,3	15,0	3,3
Август	I	16,7	20,4	+3,7
	II	15,1	17,7	+2,6
	III	13,8	15,8	+2,0
	За месяц	15,2	18,0	+2,8
Сентябрь	I	11,7	9,6	-2,1
	II	9,5	8,9	-0,6
	III	6,9	10,3	+3,4
	За месяц	9,4	9,6	+0,2
За вегетационный период		13,8	12,7	+0,8

Сумма эффективных температур выше 5 °С: среднемноголетнее – 1349 °С
2014г.- 1903 °С

Приложение 11. Динамика запаса продуктивной влаги под левзеей сафлоровидной в слое 0-20 см, мм (хорошие запасы – содержится влаги более 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – менее 20 мм), 2014 год



Приложение 12. Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период, 2015 года определена беспроводной погодной станцией, модель ВАР 806, с. Лобаново

Дата	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
1	-	13,7	25,3	16,3	20,0	7,7
2	-	11,9	24,7	15,3	16,4	7,8
3	-	18,0	22,3	12,5	17,8	8,8
4	-	16,1	21,4	12,4	14,8	10,9
5	-	13,1	20,0	14,2	15,4	12,0
6	-	6,8	15,4	11,4	14,2	13,4
7	-	8,1	15,2	10,2	14,3	16,1
8	-	8,2	14,2	12,4	16,4	16,4
9	-	8,1	10,5	16,1	18,2	15,8
10	-	10,9	10,5	13,9	17,2	13,3
11	-	14,5	13,5	17,7	16,4	10,3
12	-	16,4	12,8	17,5	17,3	9,5
13	-	16,0	14,4	14,7	16,4	12,5
14	-	16,9	16,5	16,4	19,6	12,0
15	7,3	16,9	22,9	15,5	14,8	13,9
16	6,7	14,4	25,8	16,5	15,2	12,7
17	4,0	11,6	20,7	16,3	13,3	11,6
18	3,5	11,2	20,9	14,9	11,6	12,0
19	5,1	12,1	19,2	15,6	12,1	13,2
20	3,6	13,3	24,2	17,7	13,9	14,5
21	3,7	16,2	26,5	17,6	15,0	12,6
22	3,0	16,2	28,6	18,3	17,2	14,8
23	3,2	17,2	25,7	15,9	8,5	16,8
24	4,2	11,4	24,6	18,7	8,5	14,2
25	4,3	14,6	18,5	16,1	8,9	13,8
26	4,7	15,3	18,3	18,1	11,1	14,6
27	3,8	19,7	22,2	15,7	12,6	17,4
28	8,4	22,3	25,7	16,3	13,3	20,9
29	17,1	24,7	23,7	19,4	10,4	19,3
30	20,7	27,0	18,5	21,9	6,4	7,8
31		26,8		19,9	5,8	
Σ за месяц		469,6	602,7	495,4	433,0	396,6
то же 2014г.		354,5	476,3	462,9	560,5	287,4
2013г.		422,9	621,1	647,2	574,7	347,8
2012г.		470,3	582,9	652,6	548,3	346,5

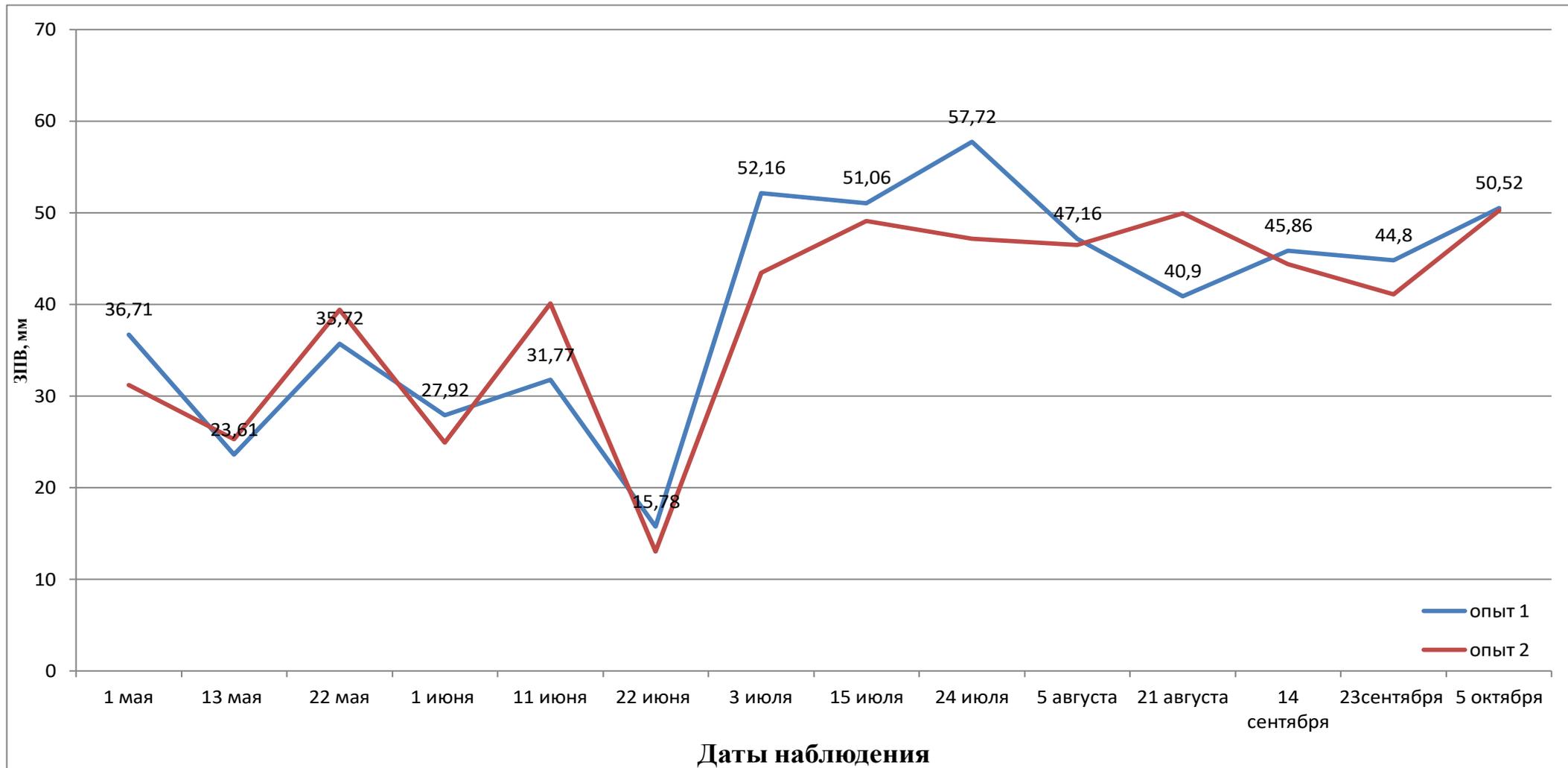
Сумма положительных температур за 2015 год – 2500,6⁰С

Приложение 13. Температура воздуха по декадам, 2015гг.
определена беспроводной погодной станцией, модель VAR 806, с. Лобаново

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С		
		средне многолетнее	2013 год	отклонение от нормы
Апрель	I	-0,7	-	-
	II	3,6	5,0	+1,6
	III	5,6	7,3	+1,7
	За месяц	2,8	6,2	+3,4
Май	I	8,7	11,5	+2,8
	II	10,9	14,3	+3,4
	III	11,3	19,2	+7,9
	За месяц	10,3	15,0	+4,7
Июнь	I	12,9	18,0	+5,1
	II	16,5	19,1	+2,6
	III	17,4	23,2	+5,8
	За месяц	15,6	20,1	+4,5
Июль	I	18,5	13,5	-5,0
	II	18,6	16,3	-2,3
	III	17,8	18,0	-0,2
	За месяц	18,3	15,9	-2,4
Август	I	16,7	16,5	-0,2
	II	15,1	14,9	0,2
	III	13,8	10,7	-3,1
	За месяц	15,2	14,0	-1,2
Сентябрь	I	11,7	12,	+0,5
	II	9,5	12,2	+2,7
	III	6,9	15,2	+8,3
	За месяц	9,4	13,2	+3,8
За вегетационный период		13,8	14,1	+0,3

Сумма эффективных температур выше 5 °С: среднемноголетнее – 1349 °С
2015г.- 2462,6 °С

Приложение 14. Динамика запаса продуктивной влаги под левзеей сафлоровидной в слое 0-20 см, мм (хорошие запасы – содержится влаги более 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – менее 20 мм), 2015 год



Приложение 15. Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период, 2016 года определена беспроводной погодной станцией, модель ВАР 806, с. Лобаново

Дата	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
1	4,8	11,8	9,6	18,1	27,1	16,8	7,6
2	2,3	7,9	13,3	9,8	26,4	18,0	9,3
3	2,7	11,4	16,4	21,4	27,7	18,6	8,7
4	3,2	14,4	17,3	20,8	25,4	16,0	7,4
5	1,3	14,2	16,3	22,5	23,4	14,7	7,7
6	2,0	15,0	15,3	20,2	22,3	13,1	5,4
7	2,2	11,1	16,4	19,3	24,1	8,3	2,3
8	3,8	7,6	15,0	23,4	26,9	7,3	1,5
9	5,5	9,9	11,2	25,0	26,5	9,6	1,8
10	6,2	9,1	14,8	19,7	26,1	10,7	2,2
11	4,3	10,5	18,8	19,4	19,1	9,6	
12	3,9	16,3	19,8	18,6	27,0	9,2	
13	6,0	7,7	19,2	19,1	27,2	8,0	
14	11,6	7,5	17,4	20,4	25,0	9,3	
15	11,4	9,8	17,8	19,7	26,7	9,1	
16	15,0	11,6	19,3	19,7	25,8	9,0	
17	17,1	15,0	19,1	21,8	24,5	8,8	
18	7,3	16,5	19,1	21,0	24,0	9,7	
19	7,0	16,7	22,5	21,7	24,5	9,0	
20	10,5	19,1	22,4	21,4	24,4	9,4	
21	9,2	21,0	22,5	22,1	25,5	8,2	
22	8,2	18,8	22,6	23,0	25,7	8,8	
23	6,3	19,2	19,5	22,4	25,2	4,4	
24	5,9	20,8	18,1	21,0	24,7	16,9	
25	8,3	21,4	16,7	19,5	26,6	14,0	
26	8,6	22,0	18,0	21,2	18,3	12,9	
27	6,9	24,5	14,5	22,8	17,3	9,9	
28	6,7	17,2	10,0	21,8	17,4	10,3	
29	7,5	16,6	10,2	20,5	10,0	8,0	
30	10,5	11,0	13,5	21,8	9,8	6,1	
31		6,5		22,2	17,8		
∑ за месяц	206,2	442,1	508,6	651,3	722,4	333,7	53,9
то же 2015г	103,3	469,6	602,6	495,3	433,0	396,6	
2014г		364,5	476,3	462,9	560,5	287,8	
2013г		321,4	621,1	647,2	574,7	348,8	

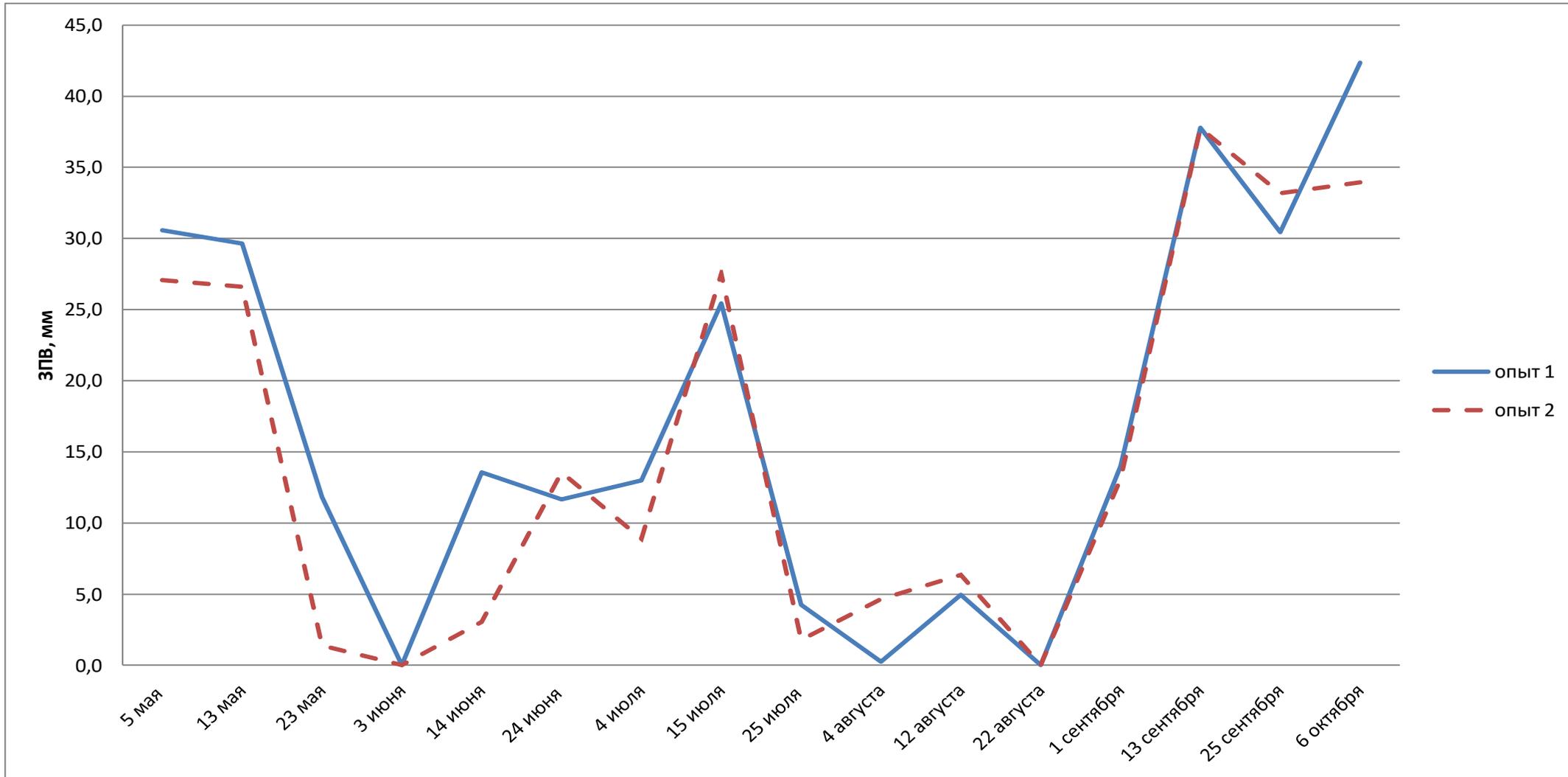
Сумма положительных температур за 2016 год – 2898,2°.

Приложение 16. Температура воздуха по декадам, 2016 г.
определена беспроводной погодной станцией, модель BAR 806, с. Лобаново

Месяц	Декада	Температура воздуха, °С		
		средне многолетнее	2016 год	отклонение от нормы
Апрель	I	-0,7	3,4	+2,7
	II	3,6	9,4	+5,8
	III	5,6	7,8	+2,2
	За месяц	2,8	6,8	+4,0
Май	I	8,7	11,2	+2,5
	II	10,9	13,1	+2,2
	III	11,3	18,1	+6,8
	За месяц	10,3	14,1	+3,8
Июнь	I	12,9	14,6	+1,7
	II	16,5	19,7	+3,2
	III	17,4	16,6	- 0,8
	За месяц	15,6	16,9	+1,3
Июль	I	18,5	21,0	+2,5
	II	18,6	20,3	+1,7
	III	17,8	21,7	+3,9
	За месяц	18,3	21,0	+2,7
Август	I	16,7	25,6	+8,9
	II	15,1	24,8	+9,7
	III	13,8	19,8	+6,0
	За месяц	15,2	23,4	+8,2
Сентябрь	I	11,7	13,3	+1,6
	II	9,5	9,1	- 0,4
	III	6,9	10,9	4,0
	За месяц	9,4	11,1	+1,7
За вегетационный период		13,8		

Сумма эффективных температур выше 5 °С: среднемноголетнее – 1349 °С
2016г.- 2898,2

Приложение 17. Динамика запаса продуктивной влаги под левзеей сафлоровидной в слое 0-20 см мм (хорошие запасы – содержится влаги более 40 мм, удовлетворительные – 40-20 мм, неудовлетворительные – менее 20 мм),, 2016 год



Приложение 18. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева, 2014 г.

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн.всх.семян/га	Укос	Высота растений, см	Число побегов, шт./м ²	Масса образца, г/м ²	В том числе				
						листья		стебли		
						г/м ²	%	г/м ²	%	
Рядовой	0, 2	I	96	5	2860	2720	95	140	5	
		II	66	-	2660	2660	100	-	-	
	0, 3	I	96	5	3400	3140	92	260	8	
		II	69	-	3360	3360	100	-	-	
	0, 4	I	103	16	3280	2760	84	520	6	
		II	75	-	3160	3160	100	-	-	
	0, 5	I	93	13	2740	2300	83	440	7	
		II	75	-	3020	3020	100	-	-	
	Ширококорядный	0, 2	I	104	21	7040	6180	88	860	2
			II	69	-	6180	6180	100	-	-
0, 3		I	99	12	6860	6360	93	500	7	
		II	70	-	6620	6620	100	-	-	
0, 4		I	99	8	6020	5500	91	520	9	
		II	73	-	8260	8260	100	-	-	
0, 5		I	103	13	6700	6120	91	580	9	
		II	69	-	7120	7120	100	-	-	

Приложение 19. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева(2015г).

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн.всх.семян/га	Укос	Высота растений, см	Число побегов, шт./м ²	Масса образца, г/м ²	В том числе				
						листья		стебли		
						г/м ²	%	г/м ²	%	
Рядовой	0, 2	I	132	46	8320	5820	70	2220	30	
		II	62	-	4480	4480	100	-	-	
	0, 3	I	122	28	4860	2660	55	1760	45	
		II	63	-	3700	3700	100	-	-	
	0, 4	I	127	46	6790	3870	57	2620	43	
		II	63	-	4910	4910	100	-	-	
	0, 5	I	128	28	5200	3180	61	2180	39	
		II	63	-	4700	4700	100	-	-	
	Ширококорядный	0, 2	I	128	19	3040	1835	60	1080	40
			II	63	-	1920	1920	100	-	-
0, 3		I	130	20	3193	1978	62	1065	38	
		II	64	-	2375	2375	100	-	-	
0, 4		I	132	16	3555	2535	71	890	29	
		II	64	-	2375	2375	100	-	-	
0, 5		I	128	20	2775	1550	56	1085	46	
		II	64	-	2385	2385	100	-	-	

Приложение 20. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных нормах высева и способах посева, 2014 год

Способ посева (А)	Норма высева (В), млн.всх.семян/га	Укос	Высота растений, см	Число побегов, шт./м ²	Масса образца, г/м ²	В том числе			
						листья		стебли	
						г/м ²	%	г/м ²	%
Рядовой	0, 2	I	81	30	2080	1520	73	520	27
		II	29	-	960	960	100	-	-
	0, 3(к)	I	84	52	2100	1340	64	760	36
		II	29	-	1040	1040	100	-	-
	0, 4	I	81	38	2180	1520	69	660	31
		II	28	-	940	940	100	-	-
	0, 5	I	82	32	1800	1200	66	600	34
		II	26	-	860	860	100	-	-
Широко рядный	0, 2	I	90	23	1480	955	64	525	36
		II	30	-	400	400	100	-	-
	0, 3	I	91	11	1130	940	83	190	17
		II	30	-	380	380	100	-	-
	0, 4	I	91	14	1410	1075	76	335	24
		II	32	-	395	395	100	-	-
	0, 5	I	94	21	1030	570	55	460	45
		II	31	-	430	430	100	-	-

Приложение 21. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной в зависимости от минерального питания, 2014 год

Вариант	Укос	Высота растений, см	Масса образца, г/м ²	В том числе			
				листья		стебли	
				г/м ²	%	г/м ²	%
Без удобрений	I	78	1480	1300	88	180	12
	II	40	804	804	100	-	-
P ₆₀ K ₆₀	I	78	1720	1490	87	230	13
	II	44	960	960	100	-	-
N ₆₀ K ₆₀	I	86	1600	1300	81	300	19
	II	65	1520	1520	100	-	-
N ₆₀ P ₆₀	I	80	1820	1500	82	320	18
	II	59	2140	2140	100	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I	84	2240	1880	84	360	16
	II	60	2360	2360	100	-	-

Приложение 22. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной в зависимости от минерального питания, 2015 год.

Вариант	Укос	Высота растений, см	Масса образца, г/м ²	В том числе			
				листья		стебли	
				г/м ²	%	г/м ²	%
Без удобрений	I	106	2040	1860	91	180	8
	II	43	990	990	100	-	-
P ₆₀ K ₆₀	I	99	1480	1240	84	240	16
	II	43	820	820	100	-	-
N ₆₀ K ₆₀	I	112	2500	1780	71	680	29
	II	46	1040	1040	100	-	-
N ₆₀ P ₆₀	I	110	2620	1900	73	720	27
	II	45	1240	1240	100	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I	112	2820	2020	72	880	28
	II	48	1200	1200	100	-	-

Приложение 23. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной в зависимости от минерального питания, 2016 год

Вариант	Укос	Высота растений, см	Число побегов, шт./м ²	Масса образца, г/м ²	В том числе			
					листья		стебли	
					г/м ²	%	г/м ²	%
Без удобрений	I	63	6	720	660	92	60	8
	II	26	-	600	600	100	-	-
P ₆₀ K ₆₀	I	61	5	580	470	81	110	19
	II	25	-	560	560	100	-	-
N ₆₀ K ₆₀	I	56	14	880	720	81	160	19
	II	26	-	960	960	100	-	-
N ₆₀ P ₆₀	I	65	15	760	580	76	180	24
	II	24	-	700	700	100	-	-
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I	62	11	1080	874	81	206	19
	II	24	-	0,840	0,840	100	-	-

Приложение 24. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания, 2014 год

Вариант	Укос	Высот а расте- ний, см	Масса образца, г/м ²	В том числе			
				листья		стебли	
				г/м ²	%	г/м ²	%
I срок	I	68	3760	3300	88	460	12
	II	66	3250	3250	100	-	-
II срок	I	79	2320	2000	86	320	14
	II	79	2600	2000	100	-	-
III срок	I	104	2100	1860	89	240	11
	II	59	1960	1960	100	-	-

Приложение 25. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания, 2015 г.

Вариант	Укос	Высот а растен ий, см	Числ о побег ов, шт	Масса образца , г/м ²	В том числе			
					листья		стебли	
					г/м ²	%	г/м ²	%
I срок	I	65	23	2560	1900	74	680	26
	II	53	-	1320	1320	100	-	-
II срок	I	105	20	2620	1900	73	720	27
	II	48	-	1240	1240	100	-	-
III срок	I	118	19	2520	1470	58	1110	42
	II	45	-	1220	1220	100	-	-

Приложение 26. Элементы структуры урожайности зеленой массы левзеи сафлоровидной при разных сроках скашивания, 2016 г.

Вариант	Укос	Высота растен ий, см	Число побег ов, шт	Масса образца, г/м ²	В том числе			
					листья		стебли	
					г/м ²	%	г/м ²	%
I срок	I	42	13	579,9	502,4	87	78,5	13
	II	24	-	700,0	700,0	100	-	-
II срок	I	62	15	755,2	565,6	75	189,4	25
	II	24	-	429,5	429,5	100	-	-75
III срок	I	60	15	557,2	417,0	75	156,2	25
	II	22	-	328,4	328,4	100	-	-

Приложение 27. Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт 1 2014 год

Вариант			Сухое вещест- во, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чатка, %	Сырая зола, %	Сырой про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р, г/кг	Каротин мг/кг	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг	
1			2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	
Рядовой	0,2 млн.всх.семян/га	I укос	23,56	2,78	17,36	5,14	14,48	60,24	1,09	0,87	93,0	11,88	1,14	
		II укос	15,56	2,79	17,36	6,85	14,30	58,70	1,26	0,75	69,6	11,91	1,15	
	0,3 млн.всх.семян/га	I укос	26,09	2,80	17,68	4,26	14,96	60,3	2,03	0,72	77,0	11,82	1,13	
		II укос	16,46	2,85	17,71	6,85	15,74	56,85	1,25	0,73	77,5	11,64	1,10	
	0,4 млн.всх.семян/га	I укос	24,48	2,71	17,91	4,56	15,31	59,51	1,00	0,97	115,4	11,77	1,12	
		II укос	17,08	2,81	17,97	6,76	12,65	59,81	1,26	0,72	61,6	12,0	1,17	
	0,5 млн.всх.семян/га	I укос	25,76	2,85	19,97	3,98	13,94	59,26	0,95	0,95	97,1	11,41	1,06	
		II укос	15,28	2,71	17,70	7,24	16,40	53,24	1,40	0,61	63,5	11,84	1,14	
	Широко- рядный	0,2 млн.всх.семян/га	I укос	21,17	2,70	13,46	3,62	13,83	66,39	0,88	0,73	84,2	11,31	1,04
			II укос	16,37	2,94	17,16	7,29	14,85	57,76	1,26	0,75	69,6	11,91	1,15
0,3 млн.всх.семян/га		I укос	24,05	2,82	17,93	3,61	14,57	61,07	1,01	0,83	102,9	11,77	1,12	
		II укос	15,90	2,71	18,68	7,00	15,38	56,23	1,25	0,73	77,5	11,64	1,10	
0,4 млн.всх.семян/га		I укос	22,59	2,87	17,38	4,70	16,12	58,93	1,07	0,79	101,9	11,87	1,15	
		II укос	16,65	2,95	16,66	6,84	15,19	58,36	1,26	0,72	61,6	12,01	1,17	
0,5 млн.всх.семян/га		I укос	24,0	2,90	17,60	3,96	14,01	61,53	1,01	0,42	129,0	11,83	1,14	
		II укос	16,77	2,98	17,58	7,78	14,32	57,34	1,40	0,61	63,5	11,84	1,14	

Приложение 28. Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт 1, 2015 год

Вариант		Сухое вещест- во, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чатка, %	Сыр- ая зола , %	Сырой про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р, г/кг	Кароти- н мг/кг	Сахар , %	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг		
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Рядовой	0,2 млн.всх.семян/га	I укос	16,13	1,55	24,03	7,23	12,79	54,40	1,08	0,63	114,1	8,76	10,68	0,93	
		II укос	13,86	2,23	17,00	6,26	19,94	54,57	1,11	0,76	190,5		11,94	1,15	
	0,3 млн.всх.семян/га	I укос	16,01	1,46	21,62	6,49	15,09	55,34	1,08	0,77	144,5	7,94	11,11	0,70	
		II укос	12,46	1,86	17,07	6,31	22,41	52,35	1,10	0,88	173,0		11,93	1,15	
	0,4 млн.всх.семян/га	I укос	16,05	1,46	25,54	7,22	13,40	52,38	1,18	0,64	110,7	7,60	10,58	0,91	
		II укос	14,67	2,14	16,17	5,97	21,01	4,71	1,05	0,88	189,5		12,09	1,18	
	0,5 млн.всх.семян/га	I укос	15,83	1,58	22,23	6,88	13,86	55,45	1,15	0,65	155,6	8,02	11,00	0,98	
		II укос	12,77	2,17	17,94	5,76	19,72	54,41	1,06	0,94	195,9		11,77	1,12	
	Широко- рядный	0,2 млн.всх.семян/га	I укос	14,28	1,48	21,41	6,18	16,01		1,17	0,75	187,7	5,97	11,15	1,01
			II укос	12,00	2,12	19,57	7,09	17,79	53,43	0,41	0,94	202,7		11,48	1,07
0,3 млн.всх.семян/га		I укос	14,30	1,64	22,2	6,41	16,13	53,62	1,18	0,73	213,7	6,97	11,01	0,98	
		II укос	12,41	1,89	19,6	8,62	18,87	51,02	0,48	0,88	212,8		11,47	1,07	
0,4 млн.всх.семян/га		I укос	13,03	1,60	21,36	8,61	17,11	51,32	1,27	0,75	221,9	6,69	11,15	1,01	
		II укос	13,88	2,13	16,50	7,60	19,90	53,87	1,31	0,85	125,1		12,03	1,17	
0,5 млн.всх.семян/га		I укос	14,57	1,62	22,90	7,60	15,48	52,40	1,30	0,72	171,8	6,51	10,88	0,96	
		II укос	13,02	2,16	17,17	6,17	20,36	54,17	1,21	0,73	192,2		11,91	1,15	

Приложение 29. Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт 2,2014 год

Вариант		Сухое вещест- во, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чатка, %	Сырая зола, %	Сырой про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р, г/кг	Каротин мг/кг	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг
1		2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
Без удобрений	I укос	18,48	1,86	19,05	7,22	12,59	59,28	1,15	0,65	135,2	11,57	1,09
	II укос	17,37	2,78	16,86	4,37	14,62		1,06	1,25	143,2	11,97	1,16
P ₆₀ K ₆₀	I укос	16,20	1,67	18,99	7,59	13,99	57,76	1,27	0,74	136,76	6,68	11,58
	II укос	16,41	2,74	16,65	3,94	14,40		1,07	1,14	176,2	12,00	1,17
N ₆₀ K ₆₀	I укос	16,5	1,33	20,82	6,92	15,49	55,44	1,16	0,69	141,1	11,24	1,02
	II укос	17,31	2,70	16,49	4,98	13,78		0,98	1,16	167,0	12,03	1,17
N ₆₀ P ₆₀	I укос	18,53	1,72	21,72	6,70	14,08	55,78	1,14	0,66	131,8	11,09	0,99
	II укос	17,01	3,04	15,20	5,27	15,13		1,15	0,99	105,6	12,26	1,22
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I укос	17,49	1,52	19,90	7,00	15,92	55,66	1,14	0,70	180,9	11,42	1,06
	II укос	14,16	2,39	16,93	5,50	15,28		1,00	1,04	204,2	11,95	1,16

Приложение 30. Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт 2, 2015 год

Вариант		Сухое вещест- во, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чатка, %	Сырая зола, %	Сыро й про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р, г/кг	Каротин мг/кг	Обмен- ная энерги я, МДж/к г	Корм ед., кг/кг
1		2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
Без удобрений	I укос	21,03	3,74	16,92	4,95	15,25	59,14	1,02	1,04	121,9	11,96	1,16
	II укос	20,16	2,61	17,28	7,14	12,91	60,06	1,23	0,62	137,9	11,89	1,15
P ₆₀ K ₆₀	I укос	18,11	3,57	17,91	5,03	14,35	59,14	1,05	0,93	135,87	11,77	1,13
	II укос	20,72	2,92	17,17	7,21	13,03	59,67	1,33	0,59	127,5	11,91	1,15
N ₆₀ K ₆₀	I укос	18,81	3,65	18,91	4,65	13,42	59,36	1,00	2,67	7,66	11,59	1,09
	II укос	19,16	3,29	18,13	6,46	12,71	59,41	1,19	0,61	65,3	11,70	1,11
N ₆₀ P ₆₀	I укос	21,84	3,03	17,34	5,17	14,33	60,13	1,09	0,91	108,63	11,88	1,15
	II укос	17,16	3,03	16,84	6,48	15,27	58,38	1,19	0,68	78,36	11,97	1,18
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I укос	21,06	3,23	17,59	5,26	14,66	59,26	1,02	0,98	148,1	11,83	1,14
	II укос	15,76	2,76	19,23	6,74	12,19	59,08	1,24	0,66	97,1	11,54	1,08

Приложение 31 Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт 3,2014 год

Вариант		Сухое вещест- во, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чатка, %	Сырая зола, %	Сырой про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р, г/кг	Каротин мг/кг	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг
1		2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
1 срок скашивания	I укос	12,28	2,17	16,75	8,21	20,00	52,87	1,23	0,81	207,2	11,99	1,16
	II укос	20,50	2,65	17,76	9,01	13,99	56,59	1,34	0,65	135,2	11,81	1,13
2 срок скашивания	I укос	18,10	2,08	21,45	6,28	15,25	54,94	1,07	0,70	232,5	11,14	1,01
	II укос	17,01	3,01	15,20	5,27	15,13	61,39	1,15	0,99	105,6	12,26	1,22
3 срок скашивания	I укос	18,53	1,72	21,72	6,70	14,08	55,78	3,43	0,66	131,8	11,09	0,99
	II укос	15,84	2,52	14,90	4,26	19,48	58,84	1,35	0,76	127,8	12,32	1,23
1 срок скашивания	I укос	16,25	3,13	16,32	7,53	16,97	56,05	1,20	0,72	80,53	12,06	1,18
	II укос	16,48	2,48	17,64	7,81	15,56	56,51	1,32	0,66	99,43	11,83	1,17
2 срок скашивания	I укос	21,84	3,03	17,34	5,17	14,33	60,13	1,09	0,91	108,63	11,88	1,15
	II укос	17,16	3,03	16,84	6,48	15,27	58,28	1,19	0,68	78,36	11,97	1,18
3 срок скашивания	I укос	21,42	2,67	21,80	4,48	14,58	56,47	1,37	0,55	163,73	11,07	0,99
	II укос	15,99	3,79	17,64	6,63	14,04	57,9	1,21	0,86	110,6	11,82	1,13

Приложение 32. Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт 3, 2015 год

Вариант		Сухое вещест- во, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чатка, %	Сырая зола, %	Сырой про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р, г/кг	Каротин мг/кг	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг
1		2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
1 срок скашивания	I укос	12,28	2,17	16,75	8,21	20,00	52,87	1,23	0,81	207,2	11,99	1,16
	II укос	20,50	2,65	17,76	9,01	13,99	56,59	1,34	0,65	135,2	11,81	1,13
2 срок скашивания	I укос	18,10	2,08	21,45	6,28	15,25	54,94	1,07	0,70	232,5	11,14	1,01
	II укос	17,01	3,01	15,20	5,27	15,13	61,39	1,15	0,99	105,6	12,26	1,22
3 срок скашивания	I укос	18,53	1,72	21,72	6,70	14,08	55,78	3,43	0,66	131,8	11,09	0,99
	II укос	15,84	2,52	14,90	4,26	19,48	58,84	1,35	0,76	127,8	12,32	1,23

Приложение 33 Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт №1 2016 год

Вариант		Сухое вещест-во, %	Сы- рой жир, %	Сырая клет- чатка, %	Сыр- ая зола , %	Сырой про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	P ₂ O ₅ , %	Кароти- н мг/кг	Сахар, %	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг		
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Рядовой	0,2 млн.всх.семян/га	I укос	26,07	2,44	21,53	8,68	16,77	50,59	0,98	0,91	132,4	9,56	11,12	1,0	
		II укос	28,40	2,71	15,35	7,11	24,43	50,40	1,37	0,88	137,3	2,32	12,24	1,21	
	0,3 млн.всх.семян/га	I укос	23,65	2,41	18,13	8,74	16,24	54,48	1,05	0,86	142,6	10,42	11,74	1,12	
		II укос	29,79	2,85	16,06	7,22	27,35	43,67	1,58	0,74	130,9	1,88	12,11	1,19	
	0,4 млн.всх.семян/га	I укос	22,49	2,24	19,40	9,37	11,77	54,22	1,02	0,85	138,3	10,68	11,45	1,07	
		II укос	29,03	2,86	15,27	6,64	24,84	50,39	1,38	0,79	131,0	2,06	12,25	1,21	
	0,5 млн.всх.семян/га	I укос	25,23	2,05	22,75	8,41	14,74	52,06	0,86	0,85	144,4	11,2	10,90	0,97	
		II укос	31,01	2,80	14,97	7,57	24,89	49,77	1,54	1,00	125,0	2,35	12,30	1,22	
	Широкорядный	0,2 млн.всх.семян/га	I укос	22,54	2,20	22,93	8,86	15,84	52,30	1,14	0,89	146,1	8,77	10,87	0,96
			II укос	28,17	2,70	15,16	7,28	21,83	53,03	1,31	0,74	156,5	1,28	12,27	1,22
0,3 млн.всх.семян/га		I укос	21,26	2,18	20,74	8,88	15,42	52,78	1,01	0,84	155,1	10,39	11,27	1,01	
		II укос	27,93	2,68	15,47	7,73	25,06	49,06	1,32	0,72	157,5	2,08	12,21	1,21	
0,4 млн.всх.семян/га		I укос	23,28	2,15	19,77	9,13	15,26	53,70	1,09	0,80	163,5	9,26	11,44	1,06	
		II укос	26,49	3,06	15,98	8,29	20,77	51,90	1,52	0,79	160,4	1,70	12,12	1,19	
0,5 млн.всх.семян/га		I укос	23,34	2,25	22,20	8,57	13,95	53,03	1,01	0,83	155,0	10,13	11,0	0,98	
		II укос	34,33	3,32	15,68	8,09	24,73	48,18	1,69	0,81	113,0	2,21	12,18	1,20	

Приложение 34 Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт №2, 2016 год

Вариант		Сухое вещество, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка , %	Сырая зола, %	Сырой про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р ₂ О ₅ , %	Кароти- н мг/кг	Обмен- ная энергия, МДж/кг	Корм ед., кг/кг
1		2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13
Без удобрений	I укос	18,48	1,86	19,05	7,22	12,59	59,28	1,15	0,65	135,2	11,57	1,09
	II укос	17,37	2,78	16,86	4,37	14,62		1,06	1,25	143,2	11,97	1,16
P ₆₀ K ₆₀	I укос	16,20	1,67	18,99	7,59	13,99	57,76	1,27	0,74	136,76	6,68	11,58
	II укос	16,41	2,74	16,65	3,94	14,40		1,07	1,14	176,2	12,00	1,17
N ₆₀ K ₆₀	I укос	16,5	1,33	20,82	6,92	15,49	55,44	1,16	0,69	141,1	11,24	1,02
	II укос	17,31	2,70	16,49	4,98	13,78		0,98	1,16	167,0	12,03	1,17
N ₆₀ P ₆₀	I укос	18,53	1,72	21,72	6,70	14,08	55,78	1,14	0,66	131,8	11,09	0,99,
	II укос	17,01	3,04	15,20	5,27	15,13		1,15	0,99	105,6	12,26	1,22
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	I укос	17,49	1,52	19,90	7,00	15,92	55,66	1,14	0,70	180,9	11,42	1,06
	II укос	14,16	2,39	16,93	5,50	15,28		1,00	1,04	204,2	11,95	1,16

Приложение 35 Биохимический состав зелёной массы левзеи сафлоровидной (в а.с.в.), опыт №3, 2016 год

Вариант	Сухое веществ о, %	Сырой жир, %	Сырая клетчат ка, %	Сыра я зола, %	Сыро й про- теин, %	БЭВ, %	СаО, %	Р ₂ О ₅ , %	Кароти н мг/кг	Обмен- ная энергия , МДж/кг	Корм ед., кг/кг	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	
I срок скашивания	I укос	12,28	2,17	16,75	8,21	20,00	52,87	1,23	0,81	207,2	11,99	1,16
	II укос	20,50	2,65	17,76	9,01	13,99	56,59	1,34	0,65	135,2	11,81	1,13
2 срок скашивания	I укос	18,10	2,08	21,45	6,28	15,25	54,94	1,07	0,70	232,5	11,14	1,01
	II укос	17,01	3,01	15,20	5,27	15,13	61,39	1,15	0,99	105,6	12,26	1,22
3 срок скашивания	I укос	18,53	1,72	21,72	6,70	14,08	55,78	3,43	0,66	131,8	11,09	0,99
	II укос	15,84	2,52	14,90	4,26	19,48	58,84	1,35	0,76	127,8	12,32	1,23

Приложение 36 Акт внедрения результатов НИР в производство

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Пермский государственный аграрно-технологический университет
 имени академика Д.Н. Прянишникова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. ректора

А.П. Андреев

Подпись

«12» сентября 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

организации

Артемов А.В.

Подпись

«12» сентября 2020 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ

результатов научно-исследовательских, опытно-
 конструкторских и технологических работ в высших
 учебных заведениях

Заказчик Артемов А.В.

Ф.И.О. руководителя организации

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы: Кормовая
 продуктивность лезвев сафлоровидной при различных приемах
 возделывания (№ гос. регистрации АААА-А16-116021210250-9)

(наименование темы, № гос. регистрации)

выполненной Матолинец Д.А., аспирантом кафедры растениеводства
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ

(наименование вуза)

выполненной с мая 2019 г. по сентябрь 2020 г.

(сроки выполнения)

внедрены в ООО «Предуралье» Пермского района Пермского края
(наименование предприятия, где проводится внедрение)

1. Вид внедренных результатов элементы технологии возделывания лезвев
сафлоровидной (эксплуатация изделия, работы, технологии), производство
 (изделия, работы, технологии)

2. Характеристика масштаба внедрения массовое

(уникальное, единичное, партия, массовое, серийное)

3. Форма внедрения:

Метод (метод) полевой производственный опыт

4. Новизна результатов научно – исследовательских работ

интродукция новой культуры левзеи сафлоровидной для Предуралья,
уточнение технологии возделывания на зеленую массу

(пионерские, принципиально-новые, качественно-новые, модификация старых разработок)

5. Опытно-промышленная проверка

ООО «Предуралье» Пермского района Пермского края

(указать номер и дату актов испытаний, наименование предприятия, период)

6. Внедрены:

- в промышленное производство

ООО «Предуралье» Пермского района Пермского края

(участок, цех, процесс)

7. Планируемый годовой экономический эффект со второго года пользования: 27500 руб./га

(от внедрения в проект)

8. Объем внедрения 0,5 га.

9. Социальный и научно-технический эффект

интродукция новой культуры для Предуралья – левзеи сафлоровидной,
уточнение ее технологии возделывания в местных условиях

(охрана окружающей среды, подр.: улучшение и оздоровление научно-технических направлений, социальные назначения и т.д.)

От вуза

Начальник ИИЧ «Агротехнополис»

Подпись  (Акманаев Э.Д.)

Исполнитель научной работы

Подпись  (Матолинец Д.А.)

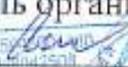
От предприятия

Бухгалтер

Подпись  (Лещук И.)

Ответственный за внедрение

Руководитель организации

Подпись  (Артемов А.В.)

