

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«АГРАРНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ДОНСКОЙ»
(ФГБНУ «АНЦ «Донской»)

На правах рукописи



ГОРЮНОВ КИРИЛЛ НИКОЛАЕВИЧ

**МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛЮЦЕРНЫ ДЛЯ
СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И СЕМЯН В
УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Костылев П.И.

Зерноград – 2022

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Исторический обзор культивирования люцерны	7
1.2 Классификация и видовой состав рода <i>Medicago</i>	9
1.3 Ботанические особенности растений люцерны	14
1.4 Семенная продуктивность люцерны	21
1.5 Использование люцерны на корм	23
1.6 Биохимические компоненты листостебельной массы, определяющие кормовую ценность люцерны	25
1.7 Особенности методов селекции люцерны и ее достижения	29
1.8 Агротехнические особенности выращивания люцерны	40
2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	45
2.1 Почвенно-климатические условия экспериментального поля	45
2.2 Исходный коллекционный материал люцерны	50
2.3 Методика проведения исследований	51
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И СВОЙСТВАМ	54
3.1 Признаки вегетативных органов образцов люцерны	54
3.2 Признаки генеративных органов люцерны	69
3.3 Качество зеленой массы	77
3.4 Модель сорта и кластерный анализ	86
4 ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТА ЛЮЦЕРНЫ СУДАРЫНЯ	92
5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	100
ПРЕДЛОЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ	100
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	104
ПРИЛОЖЕНИЯ	118

ВВЕДЕНИЕ

Люцерна (*Medicago sativa* L.) – одна из важнейших кормовых бобовых культур в мире, так как является высокоурожайной и обладает многоукосностью. Именно эти свойства люцерны позволяют получать ценный корм, содержащий белки, незаменимые аминокислоты, витамины, нуклеиновые кислоты и большой спектр других полезных веществ. На Северном Кавказе она является основным источником кормового белка и выращивается на сено, зеленый корм, силос и семена.

В Российской Федерации площадь, занятая под люцерной, составляет более 2 млн га. В Ростовской области высевают около 20 тыс. га.

В животноводстве использование в рационе люцерны позволяет уменьшить или устранить белковые и минеральные добавки, так как содержит много протеина, кальция, фосфора, магний и других веществ, сократив тем самым затраты.

Следовательно, изучение и отбор исходного материала для люцерны должны учитывать экологический эффект для более полного использования каждого экотипа в различных эколого-географических группах. Такой подход значительно облегчает поиск необходимых признаков и свойств среди огромного разнообразия люцерны.

Комплексное изучение оценка образцов люцерны, относящихся к различным эколого-географическим группам, дает возможность определить их морфобиологические признаки и свойства с последующим выделением перспективных форм для создания сортов со стабильной семенной и кормовой продуктивностью в процессе селекционной работы.

Цель и задачи исследований

Всестороннее изучение коллекционных образцов люцерны по морфобиологическим признакам и свойствам, урожайности семян и зеленой массы для включения лучших из них в селекционную работу.

Задачи:

1. проанализировать коллекционные образцы люцерны по продуктивности вегетативных и генеративных органов;
2. изучить комплекс количественных признаков и провести корреляционный анализ;
3. с помощью статистического анализа определить оптимумы величин признаков, при которых формируется максимальная урожайность растений;
4. сформировать модель сорта люцерны для условий юга Ростовской области;
5. отобрать лучшие образцы люцерны, сочетающие высокую урожайность семян и зеленой массы;
6. определить экономический эффект от внедрения в производство нового сорта люцерны Сударыня.

Научная новизна исследований. Впервые в южной зоне Ростовской области комплексно изучен и оценен исходный коллекционный материал люцерны, представленный 200 образцами из различных эколого-географических ареалов. Определен размах изменчивости основных важных количественных признаков и их влияние на продуктивность в засушливых условиях. Выделены для использования в селекционном процессе высокоурожайные формы и сорта люцерны, приспособленные к условиям Ростовской области.

Теоретическая и практическая ценность работы. Выделены образцы люцерны, имеющие оптимальную высоту растений, хорошую облиственность, большое количество кистей на растении, бобов в кисти и семян в бобе, а также высокое качество и другие полезные свойства. Отобрано 5 сортов и образцов люцерны с оптимальными сочетаниями хозяйственно-ценных признаков. Сформулирована модель оптимального сорта для почвенно-климатических условий юга Ростовской области. Выведен и в 2020 г. передан на Государственное сортоиспытание новый сорт люцерны Сударыня, обладающий высокой урожайностью и повышенной скоростью первоначального роста. Он обладает стабильной высокой

урожайностью при выращивании на различных землях. Первичное семеноводство и размножение этого сорта ведет оригинатор – ФГБНУ «АНЦ «Донской».

Методология и методы исследований. Исследования проводили полевым и лабораторным методами. Фенологические наблюдения за растениями, биометрический анализ и уборку урожая проводили согласно общепринятым методикам. Статистическая обработка данных была проведена с помощью биометрических методов.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. результаты изучения коллекционного генофонда люцерны по продуктивности и наиболее важным количественным признакам;
2. статистический и корреляционный анализ количественных и признаков в связи с продуктивностью растений;
3. оптимальная модель сорта для условий юга Ростовской области;
4. лучшие образцы люцерны, сочетающие высокую урожайность семян и зеленой массы;
5. новый сорт люцерны Сударыня с комплексом ценных хозяйственно-биологических признаков и свойств;
6. экономическая эффективность возделывания нового сорта люцерны.

Степень достоверности и апробация работы. Исследование проведено в 2018-2021 годы соответственно плану научно-исследовательских работ ФГБНУ «АНЦ «Донской». Достоверность результатов была подтверждена системным подходом к исследованию, большим объемом проанализированного материала и использованием надежных биометрических показателей для статистической обработки данных.

Основные положения и результаты диссертационной работы каждый год были представлены на областных конференциях РОГИС (Ростов-на-Дону, 2020 г.), на Международных научно-практических конференциях «Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания с.-х. культур и переработки продукции растениеводства» (пос. Персиановский, 2018, 2020, 2021 г.), на Международных конференциях «Инновационные разработки молодых ученых – развитию аг-

ропромышленного комплекса» (Ставрополь, 2018, 2019 г.), на Международных научно-практических конференциях «Инновационные технологии производства и переработка сельскохозяйственной продукции» (Зерноград, 2018, 2019, 2021 г.), на ученых советах «АНЦ «Донской» (2018-2021 гг.).

Публикации. Основные результаты диссертации опубликованы в 10 научных статьях, в том числе 5 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Подана заявка в Госкомиссию по сортоиспытанию на сорт люцерны Сударыня.

Личный вклад автора. Соискатель на всех этапах исследования самостоятельно проводил подбор литературных источников и анализ погодных условий в годы исследования; разрабатывал программы научных исследований по теме диссертации, отбирал методики и составлял схемы экспериментов; непосредственное проводил полевые опыты, отбор растений в поле; ручную и комбайновую уборку анализируемого материала, и биометрический анализы количественных признаков растений. На основе собранных экспериментальных данных провел их математическую обработку, обоснованно интерпретировал выводы результаты исследований.

Структура и объем диссертации. Диссертация в объеме 147 страниц текста, состоит из введения, пяти глав, заключения, включающего основные выводы и предложения селекционной практике и производству, содержит 13 таблиц, 44 рисунков и 8 приложений. Список литературы включает 107 наименований, в том числе 34 – иностранных, и 4 ссылки на интернет-ресурсы.

Искреннюю благодарность автор выражает научному руководителю – профессору, доктору сельскохозяйственных наук, руководителю Центра фундаментальных научных исследований АНЦ «Донской» Павлу Ивановичу Костылеву.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Исторический обзор культивирования люцерны

Люцерна – одна из самых ранних культур, одомашненных человеком, имеет долгую и богатую историю. Люцерна высевалась во всех земледельческих районах земного шара, заходя в северном полушарии за Полярный круг. Есть основание предполагать, что она культивировалась за много столетий до нашей эры в Персии, которая считается ее родиной. (Серябряков, 1931; Белов, 1931). Остатки люцерны возрастом более 6000 лет были найдены в Иране (Попов, 1950), одно из самых древних письменных упоминаний о люцерне относится к Турции в 1300 году до нашей эры. По мнению А.И. Иванова, культура люцерны еще древнее: 7–8 тыс. лет (Иванов, 1980). О люцерне писали во времена древних цивилизаций, и до сих пор она продолжает вносить свой вклад в сельское хозяйство. Синская в 1950 году предположила, что она распространилась по всему Ближнему Востоку к 1000 году до н.э., а оттуда в Китай и Индию (Синская, 1950). Это было важно для ранних вавилонских культур, а также для персов, греков и римлян. Древние греки называли люцерну «medicai», а древние римляне «medica» (Иванов, 1980). В Грецию люцерна была завезена около 500 года до нашей эры вторгшимися срединными армиями, чтобы накормить своих боевых коней-колесниц (Вернер, 1930). Римляне позже приобрели люцерну и стали известны своей кормовой культурой по всему Средиземноморскому бассейну в древнем мире – ибо люцерна была напрямую связана с военной мощью (Лупашку, 1988).

Римляне ввели люцерну в Европу еще в I веке нашей эры. Арабские империи средневековья распространяли люцерну во многих регионах Европы и Северной Африки, и особенно в Испании. Там играли важную роль популяции и сообщалось о диком экотипе *M. sativa*, называемом типом "Mielga". Этот экотип характеризуется склонностью к быстрому отрастанию и развитой корневой системой (Prosperi, 1989). В других странах Средиземноморья широко распространен *Medicago varia* - спонтанный и урожайный гибрид *M. sativa* и *M. falcata*. Напро-

тив, *M. falcata* - почти дикий вид, обычно встречающийся от североευропейских степей до северной границы Средиземного моря (Болгария, Греция) из-за своей хорошей адаптации к холодной зиме и жаркому лету (Prosperi, 1996). Болтон Дж. и др. указывали, что в Вавилонские тексты, написанные в 700 годы до нашей эры, упоминают ассирийское название люцерну «aspasti», которое за много веков истории много раз изменялось, дойдя до окончательного варианта – «alfalfa» (Bolton, 1972). У многих народов название люцерны было связаня с лошадьми, в частности, арабские, персидские и кашмирские названия люцерны означают «хороший корм для лошади» и «лошадиная сила». Испанцы и португальцы позже распространили люцерну в Новом Свете во время завоевания Мексики, Перу и Чили (Вернер, 1930).

На наш взгляд, более точное толкование возникновения слова «люцерна», дал Де-Кандоль, указавший, что древнее испанское слово «eguye» каталонцы изменили на «useradas», «userdas», «luzerne» (Candolle, 1825).

Многие исследователи указывают, что родовое название *Medicago* произошло от слова *medica*. В Италии и Греции люцерна называлась мидийской травой (*Herba medica*), потому, что ее завезли в Европу в V веке до н. э. во время греко-персидских войн из Мидийского царства (Западный Иран).

Д. Турнефорт первый использовал слово «*medicago*» в качестве систематической единицы, когда составлял систематику люцерны за 50 лет до появления бинарной номенклатуры К. Линнея (Иванов, 1980).

Г. Хендри считал, что имя «*medic*» – «*medica*» – «*medicago*» возникло не от названия древнеиранского государства Мидия, а от слова «*Median*» (*Mesopotamian*) – названия территории, где греческие воины впервые увидели посеы люцерны (Hendry, 1923).

Имеются подтверждения того, что восточные колонисты США, в том числе Томас Джефферсон и Джордж Вашингтон, могли выращивать люцерну на нескольких акрах, но не получили широкого распространения в США до ее введения в западные штаты в начале 1850-х годов. «Чилийский клевер» (люцерна, привезенная из Чили) имел свою популярность во время золотой лихорадки 1849–

1850 годов, потому что приспособился к теплему солнцу и богатым почвам Калифорнии. Лошади, говядина и молочные коровы были ценны, и местные жители старались найти лучший корм для животных. Из Калифорнии люцерны распространилась на восток до Невады, Юта, Канзас, Небраска и другие штаты, где она быстро закрепились.

Названия округа Люцерны, штат Оклахома, Люцерны, Калифорния, и Люцерны, штат Вашингтон, свидетельствуют о его важности в этих регионах. В 1900 году 98% люцерны в США выращивалось к западу от реки Миссисипи. Холодоустойчивые интродукции из Германии (люцерны Гримма) и селекция растений позже позволили люцерне адаптироваться к холодным и влажным условиям Востока. Это позволило увеличить посевные площади в 15 раз до 30 миллионов акров к 1950 году, в основном в верхнем Среднем Западе и Восточных штатах. Первоначально произрастающая в диком виде в степных районах Азии, люцерны, как засухоустойчивая, многолетняя бобовая культура с глубоко проникающими корнями, распространилась по всей Азии, Европе, Америке, Австралии и Африке. Ее высоко ценят фермеры за высокую продуктивность, широкую адаптацию к почвам и климату, хорошие кормовые достоинства (Putnam, 2001).

1.2 Классификация и видовой состав рода *Medicago*

В трудах многих авторов систематика и классификация рода люцерны является ценной информацией о кормовой ценности, особенностях биологии, эколого – географической принадлежности. Для селекции представляет интерес классификации и систематика выдающихся ученых: А. Гроссгейма (1945), А. Белова (1929), Л. Бордакова (1934), И. Васильченко (1949), Е. Синской (1950), П. Лубенца (1973) и других. Эти классификации могут стать первичным источником при подборе и создании исходного материала (Косолапов, 2015).

Многолетние виды люцерны – *M. sativa* L., *M. varia* Mart., *M. falcata* L., *M. quasifalcata* Sinsk., *M. coerulea* Less., *M. borealis* Grossh., *M. tianschanica* Vass. и др. – являются важнейшими кормовыми культурами (Васильченко, 1949).

Ботаническое разнообразие люцерны, отражающее почти весь ее мировой потенциал, сосредоточено в мировой коллекции ВИР, насчитывающей в настоящее время свыше 2 тыс. образцов (Игнатъев, 2019). Коллекция богата селекционными сортами, местными и дикорастущими популяциями из 60 стран мира и 5 континентов земного шара (Иванов, 1974).

На протяжении многих лет исследователи уделяли большое внимание исходному материалу люцерны (Каращук, 1955, Лубенец, 1956, Константинова, 1964, Макарова, 1965, Гончаров, 1975).

Больше всего образцов в коллекции из СССР, Турции, Ирана, Афганистана, на территории, которых находятся первичные центры происхождения однолетних и многолетних видов люцерны (Вавилов, 1926). Много селекционных и местных сортов сосредоточено в коллекции из стран, территория которых примыкает к первичным очагам происхождения культурных растений (Китай, Болгария, Италия, Франция), а также из стран, где селекция люцерны проводится на высоком научно – методическом уровне, вследствие чего там сложились вторичные – цивилизованные, искусственные генцентры культурных видов *Medicago L.* (Иванов, 1974)

Разнообразие исходных форм люцерны, особенно местных сортов, порожденных факторами формирования формы и дифференциации, увеличивается за счет ряда резко обособленных географических регионов, каждый из которых имеет свой набор сортов. В современном сельском хозяйстве люцерна культивируется на всех континентах земного шара, и благодаря почвенно-климатическим факторам, а также естественному и искусственному отбору ее генофонд постоянно пополняется местными и селекционными сортами (Иванов, 1976)

По данным французских исследователей, дикие виды люцерны часто можно встретить в различных открытых местах обитания (обочины дорог, границы полей), но дикие формы *Medicago sativa subsp.* встречается редко, за исключением Пиренейского полуострова и его центра разнообразия. В других странах западного Средиземноморья (южная Франция, Италия, Греция и Северная Африка), растения *M. x varia*, очень распространены. Подвид *M. sativa.* чаще встречается в ди-

ком виде на севере Средиземного моря (Болгария, Греция), до северных пределов России. Он особенно хорошо приспособлен к суровым зимам, а также к жаркому и сухому лету, типичному для континентального климата. В мире существует множество банков генов, которые сосредоточены на Medicago (Система зародышевой плазмы США, Центр генетических ресурсов Medicago Австралия, ИКАР-ДА Сирия, ВИГРР Россия и т. д.). Дикорастущие многолетние виды, как правило, поддерживаются только институтом, который собрал их. Они слабо представлены, или не представлены в коллекциях зародышевой плазмы, и особенно в коллекциях из центра происхождения рода из Азии (Jean-Marie Prosperi, 2014).

Люцерну возделывают в восьмидесяти странах мира на площадях, превышающих 80 млн. га, из них в странах бывшего СССР – 5,2 млн га, в России – 2,8 млн га (Клюкин, 2017).

Генетический состав сортового и видового потенциала люцерны напрямую связан с экологией местообитаний, методами возделывания и использования. В природе локализация признаков и свойств происходит в зависимости от эколого-географических регионов происхождения образцов.

В настоящее время на основе обобщения результатов изучения обширной мировой коллекции люцерны из Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) составлены карты локализации генетической плазмы наиболее важных признаков и свойств многолетних видов люцерны подрода *Falcago*, которые связаны с центрами происхождения растений (Meirman, 2011).

Следовательно, изучение и отбор исходного материала для люцерны должны учитывать экологический эффект для более полного использования каждого экотипа в различных эколого-географических группах (Горюнов, 2019). Такой подход значительно облегчает поиск необходимых признаков и свойств среди огромного разнообразия люцерны (Meirman, 2017).

Люцерна синяя (*Medicago sativa* L.) имеет мощную корневую систему. Цветки синие, реже светло-фиолетовые. Боб закручен спирально в 2–4 оборота, величиной 3–9 мм в диаметре. Форма розетки осеннего отрастания лежащая, раз-

валистая, прямостоячая (Игнатъев, 2018). Отрастает очень быстро. Соцветие – удлиненно цилиндрическая кисть. Куст прямостоячий. В фазе бутонизации и цветения распростертый, развалистый и прямостоячий (Гончаров, 1985). Поражение болезнями слабое. После укусов отрастает очень быстро. Семена желтые с буроватым оттенком. Облиственность 48–55%. Хорошо подходит для полевых и кормовых севооборотов (Губайдуллин, 1982).

Люцерна синегибридная (*Medicago hybridum*) сходна с синей. Имеет общий фиолетовый фон, но есть бывают различные оттенки. Боб скручен в 1–2 оборота. Устойчива к заморозкам и засухе. Отлично возделывается в кормовых, лугопастбищных и полевых севооборотах (Губайдуллин, 1982)..

Люцерна желтая или серповидная (*Medicago falcate L.*) является тетраплоидом ($2n = 32$). Стебли лежачие, восходящие или почти прямые. Длина различна от 5-10 до 100-180 см. Величина листочков, их форма и количество также изменяется от условий местообитания. Растение опушено слабо, иногда почти голое. Цветки в кистях желтые (в бутонах синеватые) 7-8 мм длины. Бобы серповидные или прямые, мелко волосистые. Семена желтые или коричневатые, около 1,8-2 мм длиной. Цветет с июня по август, плодоносит с июля – август. По данным Анфиногенова, листья люцерны серповидной до цветения содержали 2,87% белка, а после цветения – 14,25%, в стеблях до цветения было 8,6% белка, после цветения – 7,9%. (Анфиногенов, 1935). Она отличается высокой зимостойкостью, долголетием и урожайностью (Васильченко, 1950).

Люцерна железистая (*M. glandulosa David.*) – синоним люцерны степная или румынская (*M. Romanica Prod.*) – диплоид ($2n = 16$). Особенностью видов группы является опушение в области соцветия, состоящее из железистых волосков. Растения формируют прямостоячие стебли длиной до 1 м, которые могут наклоняться и полежать. На них образуется много листьев, имеющих голую сверху и слабо опушенную снизу поверхность. Цветки желтой окраски, 12-15 мм длиной. Бобы свернуты в 1-2(3) оборота, диаметром 7–9 мм и шириной 3–4 мм. Цветет с июня по август, плодоносит в августе или сентябре. Встречаются только на Кав-

казе. Отличается солевыносливостью, высокорослым травостоем и долголетием (Васильченко, 1950).

Люцерна серпообразная (*M. quasifalcata* Sinsk.) – диплоид ($2n = 16$). Венчики желтые или бледно-желтые. Бобы на прямых ножках, голые, при созревании растрескиваются. Зимостойкость средняя. Стебли высокие, в начале цветения 55–80 см, с хорошей облиственностью. Листочки средней и крупной величины. Обладает высокой устойчивостью к болезням, урожайностью и долголетием. Дикорастущая популяция отличается высокой устойчивостью к корневым гнилям и способностью в течение 12 лет сохранять нормальную густоту травостоя (Гончаров, 1985).

Люцерна разноцветная (*M. Polychroa* Grossh.) – тетраплоид ($2n = 32$). Жесткие, прямые, восходящие или лежащие стебли, достигающие 50–85 см. Цветки бывают самой разнообразной окраски (фиолетовые, голубые, светло-желтоватые и т.д). Бобы свернуты в 2–4 сомкнутые оборота, в диаметре 4–5 мм. Цветет с июня по август, плодоносит с августа. Протеин – 14,4%, жира – 2,7%, клетчатки – 26,4%. Отличается устойчивостью к болезням, долголетностью, быстрым отрастанием после укосов, крупными листьями, нераскрываемостью бобов (Васильченко, 1950).

Различные виды, гибриды и сорта люцерны имеют свои биологические особенности, обусловленные условиями произрастания в диком и культурном виде в различных климатических, почвенных и сельскохозяйственных зонах. Им присущие свойства, такие, как темпы роста и развития, внешний вид, зимостойкость, засухоустойчивость и другие, обуславливаются как биологическими наследственными факторами, так и условиями внешней среды, где они произрастали. Рост и развитие растений взаимосвязаны, но часто находятся в противоречии (медленное развитие при быстром хорошем росте и наоборот).

1.3 Ботанические особенности растений люцерны

Культурная люцерна представлена многолетними растениями, формирующими широкие прямостоячие, развалистые или полуразвалистые кусты с многочисленными травянистыми стеблями, которые имеют опушенную или голую поверхность. Осенью надземная часть растения отмирает, перезимовывают только корни и участок кущения (коронка), из которой весной разрастаются новые стебли. В корневой шейке формируются почки, которые затем вырастают в новые побеги. У малозимостойких видов (синяя люцерна) коронка при оптимальных условиях ниже уровня почвы на 2-3 см. У морозо-зимостойких видов (желтая и изменчивая люцерна) она углублена до 7-10 см для того, чтобы лучше перезимовать в неблагоприятных условиях низких температур.

Корневая система имеет стержневую формы, ее развитие происходит интенсивнее, чем надземная часть: у сортовых типов синей люцерны главный корень гораздо более развит, чем боковые (Косолапов, 2015).

По мнению К.С. Добролюдова-Гитман (1959), люцерна синяя образует наиболее мощную корневую систему, богатую азотом.

У изменчивой и желтой серповидной люцерны главный корень выражен слабо, боковые корни мощные, обильно ветвятся. Желтая люцерна имеет формы, образующие отпрыски на корнях. Корни желтой люцерны на Если почвы легкие, песчаные, корни могут проникать на глубину 5-10 м, если тяжелые, глинистые, то они интенсивно растут горизонтально. Основная масса корней (85-95%) располагается на глубине 1- 40 см. На мелких тонких корешках развиваются клубеньки с бактериями, усваивающими азот из атмосферы.

М.А. Сорокин сообщает, что корни люцерны растут и проникают в почву очень быстро: на легких почвах на 1, на тяжелых – на 0,5 см ежедневно. К концу вегетационного периода в первый год жизни корень проникает на глубину 61-180 см, на второй год – 201-300 см и в последующие – на 351-400 см (Сорокин, 1977).

Люцерна имеет разветвленные, четырехгранные или круглые в поперечном сечении стебли, на которых формируется 10-20 междоузлий. Количество стеблей

и ветвление зависят от плотности посева растений и условий выращивания, которые определяют соотношение генеративных и вегетативных стеблей на растении, а также количество образующихся соцветий на одном побеге. При выращивании весной или после скашивания осенью образуется розетка стеблей с укороченными междоузлиями. Форма розетки может служить показателем устойчивости к неблагоприятным условиям произрастания.

Лист сложный, состоит из трех малых листочков. Из них центральный листик находится на верхушке черешка, а боковые располагаются ниже, по бокам от него. Края верхней части листочков зубчатые. Засухоустойчивые экотипы имеют листики сверху голые, а с нижней стороны – покрытые небольшими волосками. Окраска листочков изменяется от светло-зеленой до темно-зеленой. Размеры и форма листьев варьируют от крупных, овальных, яйцевидных у синей люцерны, до малых, имеющих линейную или ланцетную форму у желтой люцерны. Листья сидят на стеблях поочередно. Доля листовой массы варьирует у разных видов и сортов в пределах 35-55%.

Соцветие представляет собой кисть, несущую много цветков. Она имеет цилиндрическую, рыхло цилиндрическую и головчатую форму и несет от 15 до 22 цветков. По своему биологическому типу все формы и виды многолетней люцерны являются перекрестноопыляющимися с помощью насекомых.

Плод представляет собой боб, несущий много семян. Его форма значительно различается у разных видов, поэтому этот признак используется в систематике для их распознавания. У желтой люцерны бобы прямые или серповидные, у синей – они свернуты в спираль на 3-5 оборотов. У изменчивой люцерны бобы закручиваются в меньшей степени и образуют рыхлую спираль в 1-3 оборота.

При прорастании первый этап развития это набухание семян с него начинается рост растений. У люцерны семена богаты белком, поэтому они поглощают много влаги прорастая. Количество влаги равно массе семян. Когда семена набухли начинаются биохимические процессы входе которых запас питательных веществ превращается в легко усваиваемых для зародыша формы. У некоторых сортов люцерны семена обладают твердой непроницаемой оболочкой, поэтому могут

сохраняться в слое почвы несколько лет (Игнатьев, 2019). Чтобы они проросли, их нужно перед посевом механически обработать, скарифицировать.

Рост люцерны начинается с набухания корешка в зародыше, а в дальнейшем происходит его рост и продвижение в глубину почвы. Подсемядольное колено увеличивается и выносит на поверхность почвы семядоли, раскрывающиеся в стороны и открывающие почку. Семядоли, которые зеленеют на солнце, в первые две недели выполняют роль листьев, а когда из почки появляется настоящий одиночный листок, то они отмирают. Затем начинается рост стебля, и возникают первые тройчатые листья. Из семени вначале вырастает один стебель, а в месте его соединения с корнем образуется коронка, которая представляет собой зону кущения. Примерно через месяц после появления всходов, стебли, которые сформировались в пазухах листьев, начинают ветвиться. В то же время происходит очень быстрое развитие корневой системы, а рост надземной части начинает замедляться. При различных сроках посева и уходных мероприятиях появившиеся растения на первый год к окончанию периода вегетации развиваются до различных фаз: либо до фазы розетки, либо до полноценного цветения.

Люцерна является холодостойкой и одновременно теплолюбивой культурой. Ее семена могут прорасти при низких положительных температурах до 2-4 °С, однако оптимальные температуры для того, чтобы всходы появились одновременно, это 18-20 °С. Для дальнейшего развития благоприятной является температура 20-25 °С. При этом молодые растения способны перенести кратковременные заморозки до -5-6 °С. Если температура снижается ниже 9 °С, то ростовой процесс тормозится, поскольку корни не могут полноценно питаться. Зимующие почки – это самые устойчивые к заморозкам части растений, они находятся на коронке и располагаются под поверхностью почвы. Из перезимовавших почек и укоренившихся побегов при наступлении весны начинают расти новые стебли. При этом люцерна проявляет высокую чувствительность к пониженной температуре, когда происходит цветение, так как нарушение процессов опыления и оплодотворения отрицательно сказывается на ее семенной продуктивности. Для того, чтобы семена полноценно сформировались, для каждого вида нужна определенная сумма

эффективных температур, которая для желтой составляет 1300 °С и более, для синей и синегибридной – 1500-1800 °С.

Люцерна по типу развития относится к яровым культурам. Продолжительность вегетации ее до сбора на семена в первый год жизни при весеннем беспокровном ширококородном способе посева, в зависимости от сорта и погодных условий – от 130 до 140 дней, а на 2-й и последующие годы вегетации – 110-120 дней. Для формирования урожая семян ей требуется не менее 1800-2000 °С тепла.

В условиях беспокровного ширококородного весеннего посева побеги всходят на 10-12-й день, фаза ветвления наступает на 35-40-й день, а массовое цветение – через 74-80 дней. При высевании в летний период, в середине июля всходы появляются на 7-8-й день, фаза ветвления наступает значительно раньше – через 22-25 дней. Цветение наступает на второй год жизни через 45-52 дня после отрастания люцерны.

Вегетационный период у люцерны состоит из последовательных фенологических фаз: всходы, появление настоящего тройчатого листа, ветвление, бутонизация, цветение, плодоношение и созревание семян. Фаза будет полной, если в нее вступило 75% растений, а за начало берется 10%.

Жизненный цикл люцерны состоит из 12 этапов онтогенеза. Каждый из них характеризуется формированием соответствующих органов и тканей и предъявляет свои требования к условиям роста, которые в конечном итоге определяют продуктивность растений.

Первый этап продолжается от 3 до 4 дней, его начало считается при росте зародышевого корешка. По наблюдениям Е.Я. Ильиной, в 1975 году в Свердловской области длина зародышевого корня в набухшем состоянии составила 1,5 мм, в фазе разворачивания семядолей – 5, в фазе простого листа – 9 см. (Ильина, 1975). Конус нарастания представляет собой слегка выпуклый бугорок, который образуется из почки зародыша. Полевая всхожесть растений зависит от наличия в почве кислорода и влаги. Чтобы обеспечить комфортные условия роста корневой системы и листовой поверхности, необходимо создать оптимальную густоту стояния растений.

По исследованиям Е.Я. Ильиной (1975), длина почек варьирует в пределах 1-25 мм, ширина – 1-4 мм. Почки малого размера, округлые, при их увеличении они становятся овальными. Почки снаружи покрыты небольшими чешуйками. У растений, выросших в первый год вегетации, на почке формируется от 7 до 13 листовых зачатков, у растений на второй год – от 6 до 13 зачатков.

Второй этап характеризуется закладкой боковых побегов, на которых формируются зачаточные листья и междоузлия стеблей. В этот период растения требуют много света и влаги. Отрицательно влияние на семенную люцерну оказывают подпокровные и загущенные посева. Под покровом люцерны может отставать в росте в 2-2,5 раза, корневая система развивается слабо, число и длина междоузлий уменьшается, фотосинтез ухудшается. При интенсивном освещении на ширококорядных разреженных посевах формируется 3-4 утолщенных побега в год посева, на нижнем ярусе растения образуются соцветия. Семенная продуктивность зависит также от обеспечения люцерны влагой. Большое количество осадков в апреле и мае формируют вегетативную массу, влияют на закладку генеративных органов.

На третьем этапе формируются соцветия. На количество растений на единице площади большое влияние оказывает густота посева, влажность почвы и наличие питательных веществ. В эту фазу происходит энергичный рост надземной зеленой массы.

Четвертый этап характеризуется формированием цветков и соцветий, при этом количество цветков на кистях определено достаточным количеством питательных веществ и других условий среды, благоприятных для развития. При засухе, недостаточном питании и других неблагоприятных условиях число цветков сокращается.

На пятом этапе происходит формирование и рост цветков. На шестом этапе происходит рост тычиночных трубок. На седьмом этапе продолжается развитие цветков и пыльцы. На восьмом этапе происходит полная бутонизация, в которую люцерны вступает через 61-65 дней после посева в первый год жизни, и через 45-52 дня после отрастания во второй и последующие годы жизни. Длительность

этой фазы зависит от продолжительности и интенсивности освещения во время цветения.

Девятый этап – цветение, которое длится в зависимости сорта и погодных условий от 25 до 42 дней. Более интенсивно цветут и раскрываются цветки в ясные солнечные дни со средней температурой воздуха 21-25 °С. При снижении температуры воздуха и выпадении осадков во время опыления – плодообразование ухудшается, в отдельных случаях прекращается (Гончаров, 1981).

На десятом этапе происходит оплодотворение семян и формирование бобов. У люцерны образуется большое число цветков, но не все они формируют бобы. Семенная продуктивность зависит от доли опыленных цветков, тем самым обеспечивая высокий уровень плодообразования и формирования полноценных семян. Основные опылители люцерны – дикие пчелы и шмели. Медоносная пчела характеризуется слабой опылительной способностью. Для достижения хороших урожаев необходимо изучить видовой состав и численность диких опылителей в конкретных условиях.

Во время цветения люцерны возможно образование новых побегов, такое явление называется «израстание». При этом генеративные органы угнетаются, опадают цветки, завязи, семена плохо наполнены. Основная причина израстания – это цикличность пробуждения спящих дополнительных почек на головке корня, этому благоприятствуют избыточная влажность и наличие питательных веществ. Для предотвращения израстания в этот период не следует размещать посеы люцерны на слишком богатых азотом почвах, а семена получать со второго или полуторного укоса. От погодных условий во время цветения зависит уровень плодообразования. Более благоприятны для получения высокого урожая запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы 60-80 мм и температура воздуха 20-25 °С.

На одиннадцатом этапе происходит накапливание в семенах питательных веществ. Визуально это можно определить, когда створки бобов приобретают сизую окраску. На двенадцатом этапе созревают бобы и семена.

Огромную роль в формировании высоких урожаев зеленой массы и семян имеют биологические и экологические особенности развития люцерны. Эти осо-

бенности определяются технологическим уровнем возделывания данной культуры, правильным размещением посевов, полноценностью питания, наличием достаточного количества опылителей, выбором времени укоса и т.д.

Видовое и сортовое разнообразие люцерны позволяет возделывать эту культуру на самых разных типах почв. Лучше всего произрастает люцерна на рыхлых почвах, богатых элементами питания. Не рекомендуется выращивать люцерну на почвах, склонных к заболачиванию.

Люцерна – растение засухоустойчивое, но одновременно отзывчивое на увлажнение. Люцерна является самой выращиваемой во всем мире кормовой культурой и имеет большое значение благодаря своей высокой продуктивности биомассы и питательной ценности. Однако производство люцерны затрудняют неблагоприятные факторы окружающей среды, такие как засуха и другие стрессы (Yu, 2017). Устойчивость к засухе является важной селекционной задачей для повышения продуктивности люцерны в засушливых и полузасушливых регионах (Zhang, 2015).

Люцерна имеет высокую засухоустойчивость благодаря хорошо развитой, глубоко распространяющейся корневой системы, что позволяет растениям использовать влагу из различных слоев, как верхних, поверхностных, так и глубоких. Для того, чтобы получить высокий урожай семян, необходим оптимальный режим влажности почвы, который составляет 70-75% НВ (в слое толщиной 0-80 см) до достижения фазы цветения, после цветения оптимальная влажность – 60-65%.

Люцерна – длиннодневное растение, развивается по яровому типу, поэтому при раннем весеннем сроке посева становится возможным получение семян в первый год жизни травостоя. При образовании семян имеет значение не только продолжительность суточного освещения, но также интенсивность и качество света. При солнечной погоде возрастает посещаемость цветков пчелами.

Люцерна имеет высокую устойчивость к пониженным температурам, гололёду, толстому слою снега, весенним колебаниям температур. В зависимости от происхождения сортоотипов, они различаются по зимостойкости. Более устойчи-

выми к пониженным температурам являются сорта, происходящие из северо-европейской территории России. Сорта районов умеренного климата занимают промежуточное положение, а южные сорта имеют слабую устойчивость к низким температурам. Наиболее зимостойкие сорта имеются у пределов вида желтой люцерны.

Зимостойкость находится под большим влиянием условий роста и развития растений, их закалки и состояния перед уходом в зиму. В конце августа и в осенний период, когда наступает короткий день, почки коронки формируют побеги с укороченными междоузлиями, при этом формируется стелящаяся розетка. Ниже уровня коронки, в пазухах листьев укороченных стеблей происходит закладка зимующих побегов. Люцерна в этот период жизни подвергается закалке. В тканях ее корневой системы происходит накопление сахаров, присутствие которых защищает цитоплазму клеток растений от кристаллизации льда, разрушения клеток и тем самым вымерзания. Почки узла кущения, зимующие ниже уровня почвы, имеют более высокую устойчивость к низкой температуре, чем пазушные почки на коротких побегах.

При малом периоде закаливания может происходить гибель стеблевых почек, поэтому при наступлении весны побеги отрастут только из тех почек, которые заложены в коронке. Время последнего скашивания влияет на перезимовку, так как растения лучше могут подготовиться к зимним условиям.

Наблюдения в разных регионах страны показали, что оптимальный срок последнего укоса – за 30-40 дней до наступления устойчивого похолодания и прекращения вегетации. Если укос не был произведен вовремя, нужно ждать прекращения вегетации (Кулинцев, 2018).

1.4 Семенная продуктивность люцерны

Большое значение в селекционно-семеноводческой работе с люцерной имеют морфологические и биологические особенности цветения, оплодотворения и плодообразования. Люцерна является факультативным перекрестником, но с

высокой фертильностью при перекрестном оплодотворении имеет место и самоопыление (Косолапов, 2015).

Строение цветка у нее такое же, как и всех бобовых растений, состоит из чашечки с 5 шиловидными чашелистиками, 5-лепесткового венчика, 10 тычинок и пестика с двухлопастным рыльцем. Два лепестка венчика при срастании образуют лодочку, два лепестка расположены по краям лодочки в виде крыльев или весел и один возвышается над ними в виде флага или паруса. Девять тычинок срастаются в трубку, плотно обхватывая пестик, образуя как бы колонку. Десятая тычинка остается свободной и несет, гораздо ниже, свой пыльник. Тычинки вместе с пестиком заключены в лодочку.

Основания лепестков лодочки образуют выступы, которые вместе с длинными отростками от пластинок крыльев приспособлены к удерживанию колонок внутри лодочки. Когда цветок начинает распускаться, т.е. флаг отходит от лодочки и крыльев, пыльники и рыльце являются уже вполне зрелыми, но пыльца не может попасть на рыльце, так как рыльце выступает над пыльниками, которые сжимаются лепестками лодочки. Колонка с такой силой давит на киль лодочки, что, при небольшом механическом воздействии на основании кия или при термическом воздействии на цветок происходит как бы взрыв (*tripping*), т.е. колонка освобождается из лодочки и с силой прижимается к флагу цветка. Такая особенность строения цветка люцерны обеспечивает как само- так и перекрестное опыление.

Когда насекомые собирают нектар или пыльцу с цветков люцерны, то некоторые из них, действуя передними лапками и головой на основании кия, вызывают раскрытие цветков. Пестик на вылете из лодочки встречает тело насекомого, запачканного чужой пыльцой, что и вызывает перекрестное опыление. Если цветки люцерны раскрываются самопроизвольно, главным образом, под влиянием термических факторов, то происходит самоопыление.

Насекомые могут также способствовать самоопылению, перенося пыльцу с одного цветка на другой на одном и том же растении. Надо думать, что при раскрытии цветков при посредстве насекомого может произойти и самоопыление

в пределах цветка. Самопроизвольное раскрытие цветков и посещение их насекомыми-опылителями происходит главным образом при сухой, ясной и жаркой погоде, во время цветения люцерны.

В зависимости от преобладания факторов, вызывающих раскрытие цветков во время цветения люцерны, происходит или само-, или перекрестное, или одновременно и то и другое опыление (Лубенец, 1936).

По мнению В.В. Копержинского (1950) и А.М. Кулиева (1960) у люцерны может происходить частичное самоопыление.

Исследованиями установлено, что раскрывают и опыляют цветки люцерны в основном дикие одиночные пчелы и шмели. Дикие пчелы за 1 мин. раскрывают и опыляют от 20 до 30 цветков люцерны.

Когда люцерна цветет, ее с большим желанием навещают домашние пчелы, но цветки не вскрывают. Если соблюдаются необходимые условия, домашние пчелы на экспериментальной пасеке могут увеличить урожайность семян с 200 кг/га (иногда меньше) до 600 кг/га (Seklani, 1996).

Число раскрытых цветков медоносными пчелами, по наблюдениям многих исследователей, не превышает 1–2 %. По данным А.В. Измайловой (1934), из 3759 цветков люцерны, посещаемых медоносными пчелами, открытыми оказалось только 27 цветков, или 0,72%, а дикие пчелы открыли 92,1% посещаемых цветков.

Обычные медоносные пчелы не производят опыления, они садятся на нижний лепесток, но не раздвигают края лепестка лодочки, а напрямую просовывает хоботок к нектарнику, при этом раскрытие и опыление цветков не происходит (Губайдуллин, 1982).

1.5 Использование люцерны на корм

Люцерна – это универсальная культура, которую можно использовать как пастбище, так и в качестве сена, силоса или зелени. Благодаря своей универсаль-

ности, урожайности и качеству, люцерна с успехом применяется во многих видах программ кормления скота (Игнатъев, 2018).

Имея большой товарный спрос, данная культура является прибыльной. Люцерна имеет большое значение и в севооборотах, так как поставляет много органических соединений для последующих культур и может оказывать и другие положительные эффекты, повышающие плодородие почвы и ее структуру (Lacefield, 2009).

Люцерна обладает очень высокой питательной ценностью благодаря эффективной симбиотической связи с азотфиксирующими бактериями, в то время как глубокая корневая система может способствовать предотвращению потери влаги на засушливых почвах (Hrbáčková, 2020).

Хозяйственное значение культурной люцерны состоит в том, что она является азотфиксирующим растением и требует мало азотных удобрений, поэтому является рентабельной, высокоурожайной по зеленой массе культурой.

Зеленая масса на 14-15% состоит из белков. При этом люцерна представляет собой прекрасный корм, поедается всеми видами животных и имеет разнообразные виды использования. Для юга она является ведущей кормовой культурой, имеющей пока распространение, далеко не соответствующее ее народнохозяйственному значению (Соколов, 1934).

Доказано положительное значение посевов люцерны и других многолетних кормовых трав в комплексе мероприятий по предотвращению эрозии почв (Зеленский, 1969).

Люцерна это многолетняя бобовая кормовая культура, она используется в производстве на протяжении 3-4 лет. По данным ряда ученых известно, что к 5-7 году она начинает стареть, изреживаться и снижать свою урожайность, однако есть информация о том, что люцерна могла произрастать на одном участке 10-15 лет и более.

Опыт А.В. Советова показал, что на запольных участках и в выводных клиньях люцерну без обновления (дискование и перепашка) хозяйственно вполне выгодно возделывать в течение 5-7 лет (Советов, 1950).

1.6 Биохимические компоненты листостебельной массы, определяющие кормовую ценность люцерны

Люцерна - одна из значимых кормовых растений в мире. Она обладает высокой кормовой ценностью, обеспечивает больше белка с гектара, чем другие кормовые культуры, и богата минералами (Barnes, 1995).

Последующие годы после посева играют важную роль в формировании надземной биомассы и питательной ценности люцерны. Для определения оптимального времени использования сортов люцерны, японские ученые исследовали особенности роста, содержание хлорофилла, параметры фотосинтеза и флуоресценции, а также состав и питательную ценность на поздней вегетативной и ранней стадиях цветения на второй, третий, четвертый, шестой и одиннадцатый годы после посева. Они установили, что высота растений и площадь листьев уменьшались с увеличением возраста посева. На поздней стадии вегетации люцерна четвертого года демонстрировала более высокую проводимость устьиц и концентрацию межклеточного сока и лучшую эффективность использования воды, а на ранней стадии цветения люцерна четвертого года имела самую высокую скорость чистого фотосинтеза листьев и эффективность карбоксилирования. Общее количество усваиваемых питательных веществ не различалось по годам, но на ранней стадии цветения содержание сырого белка с годами снижалось. Содержание малонового диальдегида и общая антиоксидантная способность не различались в разные годы после посева. Данные этого исследования говорят о том, что старение не вызывало окислительного стресса у люцерны (Cui, 2021).

Люцерна является основным кормовым бобовым растением для скота и значительно улучшает качество их рациона (Jiang, 2016).

Профессор Б.П. Плешков утверждает, что в люцерне в среднем от сухой массы, содержание сырого белка без орошения содержится 19,4%, при орошении –17,4%, клетчатки 21,2 и 25,2% соответственно (Плешков, 1980).

Качество различных кормов из люцерны очень высокое, она богата минеральными веществами, особенно кальцием, фосфором и калием. Но особое значе-

ние люцерны синяя представляет как высокоценное витаминное растение. Ни одно другое кормовое растение не содержит такое разнообразие витаминов как люцерна (Суворов, 1954).

В процессе своего роста люцерна синяя очень сильно грубеет, количество клетчатки резко увеличивается, а количество белка, значительно сокращается. В период бутонизации люцерна содержит клетчатки около 25%, а в период полного цветения количество ее увеличивается до 39%. Содержание сырого белка в эти фазы уменьшается в среднем с 24 до 14%. При ранней уборке люцерны, когда она бывает лучше облиствена, сбор питательных веществ с гектара выше (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав люцерны синей гибридной в различные фазы вегетации в процентах к сухому веществу (по М.И. Смирновой)

Части растения	До бутонизации				Бутонизация				25 % цветения			
	сырой белок	растительные углеводы	сырая клетчатка	зола	сырой белок	растительные углеводы	сырая клетчатка	зола	сырой белок	растительные углеводы	сырая клетчатка	зола
Листья	35,0	3,0	11,0	9,6	27,6	6,1	14,4	8,7	24,3	8,6	11,7	8,1
Стебли	17,2	3,5	33,7	9,7	11,1	4,7	49,9	5,3	9,9	4,9	50,3	4,8
Цветки	–	–	–	–	–	–	–	–	22,3	9,8	19,9	5,6
Все растение	24,0	3,3	25,1	9,6	16,6	5,2	37,3	6,5	14,2	6,1	38,8	5,7

Как многолетнее растение, люцерну скашивают несколько раз в год. Фермеры сталкиваются с дилеммой: если скашивать раньше, питательная ценность кормов будет намного выше, но это повлияет на рост и сократит продолжительность жизни посева. С другой стороны, если люцерну скосить позже в период полного цветения, посев сохраняется дольше и может быть собрано больше биомассы, но питательная ценность снижается (Logenzo, 2020).

В листьях люцерны содержится аскорбиновая кислота – от 68 до 260 мг на 100 г сырого вещества листьев; провитамин А (каротин) – от 11,6 до 13,85 мг на 100 г сырого вещества листьев (таблица 2); витамин В₁ (тимин) – 1,8-2,5 мг/кг се-

на; витамин В₂ (рибофлавин) – 2,3-7,2 мг/кг сена и до 13 мг/кг листьев; витамин D – 0,025 мг/кг сена; витамин E (токоферол), который является незаменимым витамином для правильного роста и развития животных – 500 мг/кг сена; витамин K (антигеморрагический) – 15-30 мг/кг зеленой массы; витамин B3 (пантотеновая кислота), витамин P (противопелларгичный). Люцерна лидирует по содержанию сырого белка и лизина в зеленой массе среди многих высокопродуктивных кормовых культур (Лубенец, 1977).

Таблица 2 – Содержание витаминов в зеленой массе люцерны синей гибридной (мг в 100 г)

Фазы развития	В сыром веществе				В сухом веществе			
	Витамин С		Каротин (провитамин А)		Витамин С		Каротин (провитамин А)	
	листья	стебли	листья	стебли	листья	стебли	листья	стебли
До бутонизации	–	–	13,05	0,63	–	–	46,27	4,14
Бутонизация	185,96	1,65	13,85	0,80	759,02	6,18	56,53	3,00
Начало цветения	260,70	35,68	12,45	1,14	802,15	18,14	38,34	3,77
Полное цветение	232,98	31,93	12,94	2,52	682,23	69,73	38,06	5,50
Созревание	68,00	19,70	11,66	1,88	174,36	51,03	29,89	4,87

В период бутонизации листья люцерны содержат витамина С 230 мг, в начале цветения – 128 мг, при полном цветении – 117 мг, а в момент созревания – 50 мг на 100 г (Суворов, 1954).

При недостатке витаминов в корме у животных развиваются заболевания, известные под общим названием авитаминозов. При недостатке витамина А (витамин роста) замедляется рост и развитие организма животного. Особенно сильно страдает при недостатке витамина А молодняк (Суворов, 1954).

Витамин С, или аскорбиновая кислота, предохраняет организм животного от заболевания цингой или скорбутом. Витамин С способствует лучшему углеводному и белковому обмену (Суворов, 1954).

Отсутствие в корме витамина D (антирахитный витамин) вызывает костную болезнь – рахит, особенно опасную для молодняка. Витамин D регулирует у животных обмен солей кальция и фосфора, что очень важно для нормального костеобразования. Большое количество витамина D содержится в рыбьем жире. Растения не образуют витамин D, но содержат провитамин – эргостерин (Суворов, 1954).

Люцерна выделяется также по содержанию микроэлементов. Оптимальное количество микроэлементов в кормах для нормального развития организма животных (в мг на 1 кг сухого вещества), меди 5 – 10, марганца 30 – 60, молибдена 2 – 3, кобальта 0,2 – 0,5, бора 2 – 5. Содержание микроэлементов в люцерне составляет (мг/кг) меди 4,8, марганца 36, молибдена 3,6, бора 12, кобальта 0,4 (Казарьян, 1966).

Самыми ценными частями растений являются листья и соцветия, они составляют у бобовых трав 50 – 60% всей надземной массы, которая долго не грубеет и охотно поедается животными (Алейникова, 1988).

Корма оценивают по содержащемуся в них сырому протеину, т.е. по сумме азотистых веществ, куда входят белки и небелковые азотистые вещества.

В сене люцерны (в % на АСВ) содержится 14,3% белка, 2,6% – жира, 30,1% – клетчатки и до 40 % – безазотистых экстрактивных веществ (Андреев, 1979).

Небелковые азотистые вещества являются достаточно полноценными и должны учитываться при составлении рационов, так как в обмене веществ и образовании продукции участвуют все азотистые вещества – белковые и небелковые (Андреев, 1979).

В растительных кормах содержание белкового и небелкового азота от общего количества питательных веществ достигает в грубых кормах 70%, силосованных – 60-70%, концентратах – до 85%, причем на небелковый азот приходится 10-30% общего азота растений (Андреев, 1979).

1.7 Особенности методов селекции люцерны и ее достижения

Селекционная работа с люцерной долгое время осуществлялась с целью создания высокоурожайных по зеленой массе сортов. Опираясь на эту концепцию, селекционеры создали хорошие сорта по урожайности зеленой массы, однако они имели низкую семенную продуктивность. В связи с этим большая часть институтов в настоящее время ведут селекцию сортов, имеющих высокую урожайность семян независимо от окружающих условий. При этом для селекционеров такая задача объединения в одном сорте высокой семенной продуктивности и урожайности зеленой массы очень сложна, поскольку они имеют физиологические отрицательные корреляции.

Н.М. Терещенко указывает на существование двух научных мнений (Терещенко, 1981). Согласно одному, способность растений люцерны формировать высокую урожайность семян коррелирует с незначительным развитием зеленой надземной части (Уильямс, 1968). Согласно другому, П.А. Лубенец (1972) доказал, что наоборот, можно получить сорта люцерны, сочетающие высокую семенную кормовую продуктивность (Лубенец, 1972).

Для селекции на высокую продуктивность используют многообразные методы. Отбор – самый простой способ улучшения генотипа растений. Массовый отбор эффективен на небольшое количество признаков. Многие селекционеры смогли улучшить селекционный материал по семенной продуктивности, используя провокационные фоны и отбор из полиморфных популяций естественного или гибридного происхождения. Эти результаты основаны на использовании для повышения семенной продуктивности таких явлений, как автотриппинг и самофертильность цветков, а также высокой способности пыльцы к прорастанию на рыльцах (Дзюбенко, 1982).

Новые, современные сорта люцерны должны иметь целый комплекс признаков и свойств, которые присущи отдаленным экотипам и сортотипам. Их можно собрать в одном генотипе, используя гибридизацию различающихся форм, которая имеют большое значение в селекции. В основе такой работы лежит прин-

цип эколого географических различий форм, которые берутся в качестве родительских пар. Чем более различаются родительские формы, тем больше шансов создать новые варианты продуктивных генотипов. Вавилов Н.И. рекомендовал при такой работе в качестве материнских форм брать лучшие местные сорта, а в качестве отцовских – образцы, несущие хорошо выраженный признак, интересующий селекционера. Это связано с приспособленностью цитоплазмы местных сортов к данным условиям (Вавилов, 1936).

Для получения сорта с повышенной семенной продуктивностью на основе межвидовой гибридизации эффективно использовать скрещивания с видами *Medicago sativa*, *Medicago varia*, *Medicago falcata* и привлекать для гибридизации также виды *Medicago coerulea*, *Medicago polichroa*, *Medicago glutinosa*, *Medicago glandulosa* (Черненко, 1978). Гибриды такого типа позволили расширить зону использования в экстремальных условиях.

Сейчас в России и других странах широко используется получение сложно-гибридных популяций растений с применением метода поликросса. Для того чтобы эффект гетерозиса сохранялся в течение нескольких поколений и обеспечивал высокую урожайность и пластичность, в такие скрещивания необходимо включать несколько родителей с различными признаками (Frandsen, 1940, Tysdal, 1942, Wellensiek, 1952). Сорта, созданные методом поликросса, называются синтетическими. При создании синтетических популяций люцерны такие ученые, как А.С. Новоселова, А.М. Константинова, Г.Ф. Кулешов и др. (1978) предлагают использовать три метода:

- 1) эволюционный метод, при котором можно использовать естественный отбор, сохраняющий такие признаки, как семенная продуктивность, высокое кущение и толерантность к экстремальным условиям произрастания.

- 2) различные модификации периодического отбора применяют при ведении селекции на качество растений.

- 3) при применении эколого-географического метода подбирается исходный материал с учетом генетического разнообразия, обусловленного различным эколого-географическим происхождением. Искусственная гибридизация эффек-

тивна для получения растений, имеющих отдельные ценные признаки от сорто-доноров. В будущей работе контролируются компоненты, включаемые в сложно-гибридную популяцию, если они имеют высокую комбинационную способность и необходимые сочетания признаков которые не достигаются при свободном опылении. Ряд ученых считает, что это хороший метод улучшения урожайности люцерны, основанный на гетерозисном эффекте (Писковацкий, 2001, Новоселова, 1972, Константинова, 1974, Гладков, 1981, Волошин, 1986).

При межвидовых скрещиваниях гетерозис контролируется комбинационной способностью в зависимости от условий выращивания и эколого-географической отдалённости родительских сортов (Синская, 1960; Волошин, 1978; Chloupek, 1986).

При использовании данных методов более чем в 45 научных и аграрных учреждениях были созданы и районированы высокопродуктивные сорта люцерны для возделывания во всех регионах нашей страны (Сапрыкин, 2020).

Особенно продуктивно в области селекции люцерны занимаются в ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса» (ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса») (Московская область, г. Лобня и Воронежская область, г. Павловск), в результате их работы в Госреестре селекционных достижений зарегистрировано 16 сортов люцерны, в том числе 1 сорт люцерны синей, 13 сортов люцерны изменчивой, 1 сорт люцерны желтой, 1 сорт люцерны хмелевидной.

Сорт Павловская пестрая включен в Госреестр в 1972 году. Выносит затопление в пойме до 20 дней. Средняя урожайность семян 100–150 кг/га, сухого вещества 6–8 т/га (Сапрыкин, 2014).

Сорт Лада создан и включен в Госреестр с 1993 года. Сорт многоукосный, создан для использования зеленой массы и приготовления высокобелковых кормов. В фазу бутонизации содержание сырого протеина – 23–24%, сбор сырого протеина – 2,3–2,5 т/га, средняя урожайность семян – 160–250 кг/га (Каталог, 2006).

Наиболее известный и широко распространенный в РФ сорт люцерны изменчивой пестрогибридного сортотипа Вега 87. С 1988 года он включен в Государственный реестр селекционных достижений. Испытания в различных регионах страны выявили его высокую продуктивность по кормовой массе и семенам. Высокая самофертильность сорта, обеспечивает высокую и стабильную завязываемость семян. Успешно опыляется медоносными пчелами. Среднеранний, короткий период цветения. Зимостойкий, засухоустойчивый, быстро отрастает после укосов, имеет устойчивость к полеганию и корневым гнилям. Зимостойкость высокая. Устойчив к корневым гнилям, бурой пятнистости. Максимальная урожайность сухого вещества сорта составляла 11 т/га, семян 804 кг/га (Сапрыкин, 2020).

Сорта Луговая 67 в 2000 года и Соната 2009 года созданы для сенокосного использования и смеси с многолетними злаковыми травами. Растения формируют прямостоячий куст средней высоты. Максимальная урожайность сухого вещества у сорта Луговая – 12 т/га, Соната – 14 т/га. Средняя урожайность семян: 287 и 340 кг/га. По данным ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», за три года средняя урожайность люцерно-злаковой травосмеси у сортов Луговая 67 – 12,3 т/га, Соната – 15,2 т/га. Сухого вещества содержалось Луговая 67 – 8,1 т/га, Соната – 10,7 т/га (Писковацкий, 2016).

В Псковском НИИСХ в 2014–2017 годы провели испытание сортов Вега 87, Луговая 67, Селена и Пастбищная 88. В год посева урожайность зеленой массы стандарта Сорта Вега 87 составила 23,0 т/га, сорта Луговая 67, Селена и Пастбищная 88 были урожайнее на 5,6–8,0 т/га. На четвертый год жизни урожайность возросла до 48,3–51,9 т/га (Баева, 2018).

В посевах люцерно-злаковых травосмесей более урожайными были сорта Пастбищная 88 и Соната (Писковацкий, 2014).

По данным 2007–2009 года на полевой станции ТСХА среднюю урожайность сухого вещества показали сорта Луговая – 7,1 т/га, Вега 87 – 6,7 т/га, Находка – 7,6 т/га, Пастбищная 88 – 7,8 т/га (Лазарев, 2011).

Сорт Находка допущен к использованию с 2004 года, распространен и районирован по всем участкам. Отличается хорошей зимостойкостью, устойчивостью

к засухе, хорошо отрастает весной и после укосов. Сорт сенокосный. В среднем за 5 лет использования урожайность сухого вещества составила 9,2 т/га, семян 265 кг/га (Каталог, 2006).

Сорт Благодать допущен к использованию в 2013 году, районирован по 2,3,4,9,10,11 региону. Куст прямостоячий. В фазу цветения растения полупрямостоячий формы, средней высоты. Начало цветения среднее. Быстро отрастает после укосов, хорошая зимостойкость, устойчив к корневым гнилям. Средняя урожайность сухого вещества в 2012 году 1,9–12,1 т/га. Содержание белка от 16,6% до 17,5% по 2,3,4,10,11 региону. Урожайность семян 0,9–1,2 т/га по этим же регионам (Михалев, 2014).

Сорт люцерны хмелевидной Мира в 1999 году внесен в Государственный реестр достижений и допущен к использованию по всем регионам. Для создания сорта использовали химические мутагены и индивидуальный отбор продуктивных растений озимого типа. Высокая семенная продуктивность связана с тем, что завязываемость происходит в закрытой цветке. Урожайность семян 0,4–1,2 т/га (Сапрыкин, 2020).

Для слабоокультуренных, тяжелых, переувлажненных почв формировали на специально селективных фонах с целью повышения адаптивной способности сорта Селена, Таисия, Пастбищная 88 селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». Сорт Селена в среднем по регионам имел урожайность сухого вещества 8,9 т/га, превышая стандарт на 0,2 т/га (Сапрыкин, 2020).

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (г. Саратов) совместно с ФГБНУ «Ершовская ОСОЗ НИИСХ Юго-Востока» (Саратовская область, г. Ершов), находится 7 сортов: 5 сортов люцерны синей, 2 сорта люцерны изменчивой. Распространенный сорт люцерны синей Артемида селекции ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» создан с помощью оценки и многократных отборов естественном и искусственном инфекционном фоне позволили выделить устойчивость к микоплазмозе. Куст прямостоячий, облиственность 46–55%, высота 49–79 см, кисть длиной 2,5–3,5 см. Синяя окраска венчика, бобы с 2–3 завитками. После скашивания отрастает

стремительно, урожай сухого вещества, содержание протеина 19,0–20,8%. Урожайность зеленой массы при орошении 80,0 т/га (Найдович, 2002).

Сорт Диана включен в Госреестр в 2000 году. Куст полупрямостоячий. Начало цветения среднее. Цветки сине-фиолетовые. Стебель длинный. Средняя урожайность за годы испытаний 10,4 т/га, семян 232 кг/га. Создан с применением методов индивидуального и группового биотипического отбора. Зимостойкость и устойчивость к болезням хорошая (Найдович, 2002).

Сорт Сирена включен в Госреестр в 2013 году. Растение средней высоты. Куст полупрямостоячий. Куст при цветении средней длины. Средняя урожайность сухого вещества 6,2 т/га.

Сорт Узень в Госреестре с 2007 года. Средняя урожайность зеленой массы за 6 лет испытаний составила 19,2 т/га, семян 340 кг/га. Поражение аскохитозом (1,4 балла), фузариозом (1,4 балла) (Попова, 2016).

Сорт Влада в Госреестре с 2002 года. По урожаю семян превысил основной стандарт - сорт Медия на 46 %. Превышение по годам составляло от 20 до 83 %. По урожайности семян и зеленой массы - на уровне стандарта или несколько превышает его. Меньше поражается бурой пятнистостью листьев и микоплазмозом (URL: <https://www.arisersar.ru/>).

В национальном центре зерна им. П.П. Лукьяненко (г. Краснодар) были созданы и включены в Госреестр сорта люцерны изменчивой Спарта (1985 г.), Багира (1994 г.), Фея (2012 г.), Бажена (2019 г.).

Сорт Фея является сложногобридной популяцией в результате переопыления. Высота растений 120–140 см, вегетационный период 65–75 дней. Средний период весеннего отрастания 125–130 дней. За период вегетации можно делать до 5 укосов. Урожайность зеленой массы достигает 85 т/га, сухого вещества – 8,5–9,3 т/га, семян – 0,3–0,6 т/га. Содержание белка находится в пределах 18,8–21,4%. Сорт имеет значительную зимостойкость и засухоустойчивость, не полегает.

Сорт Багира является сложногобридной популяцией. Высота растений 100–110 см. Стебли толстые, средней толщины, слабоопушенные. Соцветия длиной 3–5 см. Бобы 3–4 оборота, устойчивостью к полеганию. Урожайность кормовой

массы и сухого вещества в годы с высокой влажностью превышает возделываемые в Краснодарском крае сорта на 8–12 %, а в обычные годы находится на уровне стандартов. Сорт среднеустойчив, на уровне других сортов, к таким болезням, как аскохитоз, бурая пятнистость.

Сорт Бажена выведен методом множественной гибридизации и индивидуального отбора с изучением общей комбинационной способности. Высота растений у 130–145 см, куст полупрямостоячий. Сроки цветения средние. Средняя урожайность по региону 7,5 – 21,1 т/га. Сорт имеет высокую продуктивность и качество корма, устойчив к полеганию, вымерзанию, аскохитозу, формирует 4 – 5 укосов.

Сорт Спарта создан массовым отбором из гибридной популяции. Растения имеют высоту 85–110 см, облиственность – 50 %. Соцветие имеет цилиндрическую форму, длиной 4–6 мм. Окраска цветков имеет вариации оттенков от светло-голубого до темно-фиолетового. Бобы имеют средние размеры, скрученные в 2-4-оборотную спираль. Массив растений позволяет формировать до 5-ти укосов. Весной период отрастания до первого укоса составляет 61–93 дня, до полного созревания семян – 129–136 дней. В сухом веществе содержится 18,6–21,9 % сырого протеина. В средней степени поражается бурой пятнистостью и фитономусом (URL: <https://ncz-russia.ru/>).

Сорт Бажена превосходит сорт-стандарт Спарта по зимостойкости, засухоустойчивости, скороспелости. Сохранность посевов на четвертый год жизни у сорта Бажена составила – 90%, Спарта – 85%. Весенне отрастание и до укоса в фазу бутонизации сорта Бажена 84 дня, у стандарта 91 день. Созревание семян – 112 и 117 дней соответственно (Сапрыкин, 2020).

За 3 года испытаний в среднем сорт Бажена обеспечил сбор 9,5 т/га сена, семян 280 кг/га. Багира 8,5 т/га сена, семян 190 кг/га, что на 12 и 47% ниже по сравнению с первым сортом (Меремьянина, 2018).

При испытании в 2012–2014 гг. сортов Багира Фея и Спарта их урожайность зеленой массы составила 39,4; 41,7 и 38,7 т/га, семян 290, 270 и 220 кг/га, облиственность 47, 54 и 50%, соответственно (Меремьянина, 2015).

В ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» (Ростовская область, г. Зерноград), включено в реестр 6 сортов люцерны изменчивой и 1 сорт желтой (Сапрыкин, 2020).

Сорт Кубанская желтая включен в Госреестр в 1948 году. Высота растений колеблется от 60 до 90 см. Куст имеет полуразвалистую форму, на стеблях формируются мелкие листья. Цветковая кисть плотная, длиной 5-7 см, бобы прямолинейные, без завитков, после созревания легко трескаются и рассыпают мелкие семена длиной 0,7-1,3 мм. Растения медленно отрастают после скашивания, могут произрастать на одном участке до 10 лет. Урожайность зеленой массы в среднем за 10 лет выращивания составляет 24,0 т/га; сена – 6,8 т/га; семян – 0,1 т/га. Максимальная урожайность зеленой массы – 32,2 т/га; семян – 0,18 т/га. В сене содержится 21,3% сырого протеина; 28,7% – сухого вещества; 33,0% – клетчатки. Сорт слабо поражается болезнями, засухоустойчив.

Сорт люцерны Ростовская 60 создан методом межвидовой гибридизации люцерны решетчатой и люцерны изменчивой. Сорт относится к синегибриднему сорто типу люцерны изменчивой, в реестре с 1997 г. Растения высотой 90-110 см, формируют округлые в сечении стебли средней густоты. Куст имеет прямостоячую, развалистую форму. Доля листьев в зеленой массе достигает 54%. Бобы закручены в спираль на 1,0-2,5 оборота. Семена крупные, имеют форму почки, светло-желтой окраски. Масса 1000 семян составляет в среднем 1,9 г. За годы сортоиспытаний (2015-2020 гг.) средняя урожайность зеленой массы составила 33,62 т/га, сена – 9,91 т/га, семян – 0,37 т/га, что выше стандарта на 20,2; 23,4; 39,8%, соответственно.

Максимальная урожайность зеленой массы – 49,6 т/га, сена – 17,48 т/га, семян – 0,8 т/га. В зеленой массе содержится клетчатки 28-30%, сухого вещества – 25-27%, переваримого протеина – 21-23%. В 100 кг натурального корма содержится 23-25 к.ед. В абсолютно сухом веществе у этого сорта содержится 19,8-20,0% сырого протеина, что на 0,6-1,8% выше стандарта. Сорт устойчив к болезням и неблагоприятным климатическим условиям. Поражаемость корневой гни-

лью составляет 1-5%, аскохитозом – 10-15%. Обладает высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, хорошо переносит бесснежные морозные зимы.

Сорт Люция находится в Госреестре селекционных достижений РФ с 2010 года. Растения высокорослые 95-125 см (в среднем 112 см). Полупрямостоячий куст формирует 15-16 стеблей на растении. Стебель – светло-зелёный, зачастую антоциановый. Листочки обратно-яйцевидные и ромбовидные, длиной 20-30 мм, шириной 8-12 мм. Соцветие – овальная кисть средней плотности, длина – 20-30 мм. Окраска цветков фиолетовая, бирюзовая и бледно-голубая. Боб закручен в спираль на 2,0-2,5 оборота, окраска от жёлтой до тёмно-коричневой. Семена жёлтые, средней величины, в форме фасоли. Масса 1000 семян составляет 2,2–2,6 г.

По кормовой и семенной продуктивности превосходит стандарт Ростовская 90. За годы изучения (2015-2020 гг.) урожайность зеленой массы составляла 30,1-32,7 т/га, сена – 8,1-10,2 т/га, семян – 0,8-1,21 т/га. По устойчивости к основным болезням и вредителям сорт находится на уровне стандарта Ростовская 90. Засухоустойчив и зимостоек.

Сорт Селянка включен Госреестр в 2013 году. Высота растений средняя, в начале цветения составляет 95-110 см. Куст прямостоячий или полуразвалистый, формирует от 10 до 14 побегов. Листочки обратнояйцевидной, ланцетной формы длиной 20-27 мм, шириной 10-12 мм, облиственность – 48-52 %. Соцветие – цилиндрическая или овальная рыхлая кисть длиной 1,5-4,0 см. Окраска цветков фиолетовая, голубая, белая.

Боб коричневый, спирально закручен на 2 оборота, содержит 4-6 семян. Семена фасолевидные, от светло-желтого до темно-коричневого цвета. Масса 1000 семян – 2,0-2,3 г. В среднем, за ряд лет (2015-2020 гг.) урожайность зеленой массы 31,5 т/га, семян 0,19 т/га, что на 3,5 т/га, и на 0,05 т/га выше, чем у стандарта, соответственно. В сене содержится в среднем 20,2% сырого протеина, 30% сырой клетчатки, 28,5% сухого вещества. Устойчивость к болезням и климатическим условиям. Засухоустойчив, зимостоек.

Сорт Голубка включен в Госреестр в 2019 году. Высота растений 97-110 см. Стебли голые, неопушенные. Розетка имеет развалистую, полупрямостоячую

форму. Кустистость в сплошном посеве составляет 9–12 стеблей. Облиственность растений равномерная, 52–54%. Корневая система мощно развита, главный корень хорошо выражен. Листочки имеют обратнояйцевидную форму длиной 20–30 мм, шириной 8–12 мм, без воскового налета. Соцветие у сорта представляет собой кисть цилиндрической формы, длина кисти – 2–3 см. Частота цветков растений составляет: фиолетового цвета – 85; голубого – 13–14; желтого – 1–2%. Боб спирально закрученный с 2–2,5 оборотами, коричневого цвета. В бобе находится 4–7 семян. Семена светло-желтого и темно-коричневого цвета почковидной формы. В соцветии кисти располагается от 10 до 25 бобов. Масса 1000 семян составляет 2,0–2,3 г.

Урожайность зеленой массы за три цикла у сорта люцерны Голубка, в среднем, составляла 31,0 т/га, сена – 9,2 т/га, семян – 0,22 т/га. В сене содержится, в среднем, 30,2% сухого вещества, 21,76% сырого протеина и 32,01% сырой клетчатки. Устойчивость к болезням (URL: <http://vniizk.ru/index.php>).

Уральский НИИСХ, является филиалом Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра Уральского отделения (г. Екатеринбург). Селекционерами созданы и зарегистрированы 3 сорта люцерны изменчивой: Сарга, Уралочка, Виктория.

Сарга – широко возделываемый сорт, в реестре с 1992 года, районирован по 7 регионам. Урожайность семян в среднем по сортоучасткам 0,23–0,46 т/га, максимальную урожайность 1,04 т/га получили на Сарпульском сортоучастке (Нагибин, 2015). Сорт хорошо отрастает после весенних укосов, раннее созревание семян. Урожайность сухого вещества составляет 6,5–9,0 т/га (Сапрыкин, 2020).

Уралочка – районирован по 5 регионам, создан методом сложно-гибридных популяций на основе 17 самофертильных линий. Урожайность зеленой массы – 45,4 т/га сухого вещества – 10,2 т/га, семян 0,27 т/га. Содержание протеина – 17,9–21,6%, клетчатки – 22,0–27,5%.

Виктория – сравнительно новый сорт, включен в реестр в 2016 году, использовать по 5 регионам, обладает стабильной и высокой семенной продуктивностью 0,4–0,65 т/га. Урожайность зеленой массы 37,5–48,1 т/га, сухого вещества

7,7–10,8 т/га, семян 0,20–0,84 т/га. Сорт Виктория превышает сорт Сарга по урожайности зеленой массы на 17%, сухому веществу на 19%, семян на 23% (Нагибин, 2017).

Под руководством И.Д. Возного в Ростовской области в середине 30-х годов начинает работу лаборатория селекции и семеноводства многолетних трав. Была проведена большая работа по сбору местных многолетних бобовых и злаковых трав, с применением метода индивидуально-семейственного отбора (Игнатьев, 2020). Одновременно разрабатывались технологии возделывания и приемы ведения семеноводства этих культур, которые применяются и в настоящее время.

Примерно в то же время начала работу в Краснодаре «Краснодарская Государственная селекционная станция» (НЦЗ им. П.П. Лукьяненко). С 1940 года коллектив лаборатории селекции и семеноводства многолетних трав создал 28 сортов многолетних и однолетних бобовых и злаковых трав, 24 из них внесены в Госреестр РФ.

Возный Илья Данилович первый установил эффективность широкорядных посевов на семена по сравнению со сплошным посевом. Также он установил эффективный способ борьбы с вредителями люцерны переменным использованием травостоя через год на сено и семена (Игнатьев, 2010).

В исследованиях Возный И.Д. большое внимание уделял агротехнике смесей бобовых и злаковых трав, эффективности использования пластов различных травосмесей.

И.Д. Возный создал для условий Юга России длительно используемые сорта люцерны Манычская улучшенная и Кубанская желтая, а также сорта других культур: эспарцета, житняка, костра и пырея. Они были широко распространены во многих районах, используются и в настоящее время, а некоторые из них применяются как стандарты при сортоиспытании.

При работе с коллекциями возникают вопросы, имеют ли образцы разные генотипы и можно ли их идентифицировать по агрономическим и морфологическим признакам. Для изучения генофонда люцерны и группировки его на различные типы ряд ученых в последнее время применяют кластерный анализ. Так, иранские

ученые выявили два типа генофонда люцерны по агро-морфологическим признакам. Они в течение 1998-2002 гг. всесторонне изучили 332 местных сортов люцерны, собранных в разных частях Ирана по ряду признаков согласно дескрипторам IPGRI. Анализ ANOVA показал, что дисперсия среди образцов в пределах провинций незначительна по большей части признаков, тогда как среди провинций она была существенной. Кластерный анализ показал, что существует пять кластеров, которые сгруппированы в два основных кластера. Первый основной кластер состоял из сортов центральных и северных провинций. Другой основной кластер состоял из сортов центральных и южных провинций. Результаты показали, что образцы из северных частей страны генетически отличались от южных образцов, т.е. существует два типа генофондов люцерны (Abbasi et al., 2007).

Японские исследователи провели классификацию генетических признаков у сортов люцерны из Аргентины и Японии, на основе морфологических признаков, цитометрического и случайного анализа амплифицированной полиморфной ДНК (RAPD). По результатам анализа 13 морфологических признаков у них был выявлен диапазон изменчивости по высоте растений, длине междоузлий и длине черешка, что соответствовало географическому распространению. Процедура RAPD ДНК использовалась для установления генетических связей между образцами. С помощью кластерного анализа их разделили на 3 основные группы. Установлено, что классификация, связанная с географическим распространением, также проявляется и при морфологическом изучении. Эти результаты позволяют сделать вывод о том, что географическая изоляция привела к распространению генетических признаков у местных растений люцерны, собранных в Аргентине (Furuta et al., 1999).

1.8 Агротехнические особенности выращивания люцерны

Отношение к почве. Люцерна очень хорошо растет на мощных по глубине залегания рыхлых почвах. По данным ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» корни люцерны из семян одной партии в один и тот же год, при раннем весеннем посеве, к

осени первого года жизни достигли глубины: на тяжелой дерново-подзолистой почве (под Москвой) – 90 см, на светло-каштановой почве (Красный Кут, в степном Заволжье Саратовской области) – 120 см и на южном черноземе (в правобережье Волги, под Саратовом) – 180 см. Хорошие урожаи люцерны дает на супесчаных, бедных питательными веществами почвах при обильном внесении в почву органических и минеральных удобрений (Тарковский, 1964).

Корневая система люцерны нуждается в хорошей аэрации, так как кислород необходим симбиотическим клубеньковым бактериям. Если почвы заболочены или имеют высокий уровень грунтовых вод, люцерны растет слабо. Благоприятнее для люцерны сказывается систематическое смачивание при регулярном поливе или частых дождях с жаркой погодой (Тарковский, 1964).

Иоффе А.Р. установил, что люцерны плохо растет на кислых почвах, так как клубеньковые бактерии чувствительны к кислотности среды. Было показано, что для люцерны неблагоприятна $pH < 4,5$, а при повышенной pH (до 8,0) ее урожайность увеличивалась (Тарковский, 1964).

Отношение к удобрениям. Люцерны (*Medicago sativa* L.) является азотфиксирующей культурой, способной накапливать значительное количество азота в своей биомассе (Jarvis, 2005).

Проведенное исследование (Vasileva, 2006) показало влияние различных норм внесения минеральных удобрений и навоза на показатели урожайности люцерны в оптимальных и дефицитных по влаге условиях. Использовалась выщелоченная черноземная почва. Почва была обработана аммиачной селитрой и навозом крупного рогатого скота. Растения были выращены при оптимальном содержании влаги 80% и 40% от полевой емкости. Стресс от дефицита воды снизил биомассу листьев и корней на 11-75% и 3-29% при минеральном и органическом удобрении, соответственно. Применяемый минеральный и органический азот сильно подавлял развитие конкреций. Как минеральное удобрение, так и органический навоз в дозе 210 мг/ кг почвы полностью подавляли появление клубеньков. Помимо азота, стресс от дефицита воды еще больше замедлял развитие клубеньков. Внесение азотных удобрений повысило продуктивность семян в двух экспе-

риментальных условиях влажности. Стресс, вызванный дефицитом воды, снизил урожайность семян на 18-33% по сравнению с оптимальными условиями. После внесения навоза растения были гораздо более устойчивыми к дефициту воды, а способность растений к восстановлению была быстрее по сравнению с обработкой минеральными удобрениями. Внесение навоза стимулирует развитие устойчивости люцерны к засухе. Однако полученные результаты можно учитывать в зависимости от типа почвы и используемых экспериментальных условий (Vasileva, 2006).

Пример опыта канадских ученых показал, что для получения оптимальной урожайности и концентрации питательных веществ требовалось соответствующее применение удобрений, содержащих S, P или K, особенно когда люцерна выращивалась для производства сена. Реакция урожайности на внесение удобрений была намного выше, когда люцерна использовалась в качестве сена, по сравнению с выращиванием для производства семян. Полученные результаты свидетельствуют о важности правильного внесения удобрений для увеличения продолжительности жизни посевов люцерны. Как на участках с сеном, так и на семенных участках наблюдалось лишь небольшое увеличение остаточного сульфата от внесения удобрений S, но значительное накопление извлекаемого P в основном в слое почвы 0-15 см от внесения фосфора. На семенных участках концентрация обменного калия в почве была относительно выше, чем на сенокосных участках. Полученные результаты свидетельствуют о том, что, когда в почве наблюдается дефицит питательных веществ и рост люцерны снижается, производителям люцерны следует рассмотреть возможность применения удобрений для обеспечения достаточного количества питательных веществ, которых не хватает в почве, особенно для оптимального производства кормов. Тем не менее, по-прежнему трудно точно предсказать, будет ли получен прибыльный урожай семян люцерны в ответ на внесение удобрений, особенно когда почвы испытывают незначительное содержание некоторых питательных веществ, а на урожайность негативно влияют аномальные погодные условия (засуха, влажность почвы, снижающая рост растений, влажные, облачные и прохладные погодные условия, снижающие активность

опыления, и поздние летние и / или ранние осенние заморозки, повреждающие формирующиеся семена), которые часто происходят в вегетационный период (Malhi, 2011).

Отношение к влаге. Люцерна относится к группе мезофитных растений. Ей необходим достаточный объем воды для того, чтобы хорошо расти и развиваться. Максимальную урожайность зеленой массы люцерна формирует, если используются на обеспеченных влагой пойменных землях и орошении. Некоторые виды способны легко переносить кратковременное избыточное затопление талой водой (Тарковский, 1964).

В то же время стресс от дефицита воды снижает содержание азота в сухой листостебельной массе на 18%, а азота в сухих корнях - на 26%. Азотные минеральные удобрения в количестве 80 мг/кг почвы способствуют повышению устойчивости люцерны к стрессовым условиям дефицита влаги (Vasileva, 2013).

Транспирационный коэффициент довольно высокий и колеблется по видам и сортам от 700 до 1200 ед. (Иванов, 1977).

В условиях орошения или при мощной корневой системе, люцерна способна добывать большое количество влаги, может отлично переносить периоды продолжительной атмосферной и почвенной засухи (Тарковский, 1964). При глубоком залегании грунтовых вод, там, где осадки выпадают очень редко, люцерна в первые годы своей жизни развивает мощную корневую систему, тем самым извлекая из почвы влагу (Тарковский, 1964).

Урожайность зеленой массы и сена у люцерны в значительной степени зависит от количества влаги в почве. Наоборот, урожайность семян при переизбытке влаги не увеличивается, а уменьшается (Тарковский, 1964).

Виды *Medicago* эволюционировали в ближневосточных регионах (Ирак, Иран) с долгим сухим летом и влажной зимой. Таким образом, люцерна обладает характеристиками, которые делают ее очень полезной, когда производство сталкивается с недостатком влаги. К ним относятся:

- глубокое проникновение корней – корни люцерны могут быть >1-3 метров в эффективной глубине укоренения, получая влагу из глубины почвенного покрова;
- многолетность – люцерна быстро растет в теплых весенних условиях и не требует ежегодного укоренения, которое неэффективно использует большое количество воды;
- высокая урожайность – люцерна может давать до 5 укосов в год, а при оптимальной агротехнике может формировать урожайность сухого вещества более 35 т/га;
- высокий индекс урожайности – заготавливается 100% надземного растительного материала, в отличие от семенных или плодовых культур, где заготавливается 10-50% биомассы;
- высокая продуктивность воды – высокая урожайность люцерны и высокий индекс урожая обеспечивают высокую продуктивность воды (1 кг урожая на единицу используемой воды);
- солеустойчивость – люцерна обладает высокой степенью солеустойчивости и может использовать деградированные запасы соленой воды;
- способность к выживанию – корневая структура и хранение питательных веществ люцерны позволяют растениям восстанавливаться после нескольких месяцев засухи (Julier, 2018).

2 ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические условия экспериментального поля

Исследования проводились на опытных полях ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград) в течение 3 лет (2018-2021 гг.). Территория выращивания относится к южной зоне Ростовской области (система агропромышленного производства Ростовской области, 1995). Почва опытного хозяйства состоит из чернозема обыкновенного карбонатного (предкавказского) на лессовидных глинах (Бельтюков, 1993).

Плодородный слой обладает хорошей ореховато-комковатой и зернистой структурой, эффективные водно-физическими свойствами, накопление гумуса составляет 470-535 т/га. Почва глинистая и суглинистая имеет мелкозернистую структуру, рыхлое сложение, легко обрабатывается, имеет хорошую водопроницаемость и влагоемкость, способна накапливать большой запас влаги.

Содержание азота в верхнем горизонте почвы А-0,24-0,26%, а его запасы равны 20-30 т/га, азота легкогидролизуемого 80-110 мг на 1 кг/почвы, нитрификационного азота - 30-40 мг/кг почвы (таблица 3).

Данные, приведенные в таблице 3, наглядно показывают запасы в почве общего азота, но при засухе посевы подвергаются азотному голоданию. Обыкновенный чернозем имеет в целом низкое содержание подвижного фосфора – 15-20 мг/кг почвы, однако общее содержание большое – 0,17-0,23%. При хорошем содержании обменного калия, практически все культуры отлично реагируют на подкормку калийными удобрениями вместе с фосфорными и азотными (Бельтюков, 1995).

Таблица 3 - Агрохимическая характеристика почв опытного участка

Глубина отбора образца, см	рН	СаСО ₃ , %	Содержание гумуса, %	Общее содержание, %		Сумма поглощенных оснований, мг/экв 100г
				Н	Р	
0-24	7,1	2,2	3,5	0,20	0,19	43,1
24-50	7,2	3,2	3,2	0,13	0,17	38,5
50-85	7,2	5,6	3,2	0,08	0,13	34,6
85-104	7,3	9,6	2,0	0,06	0,12	30,7
104-135	7,3	10,6	1,2	0,05	0,08	29,1
135-150	7,3	11,7	1,1	0,04	0,08	27,3

Почва где проходили следования обогащена основаниями, обладает нейтральной реакцией, большим содержанием общего азота, фосфора.

Ростовская область располагается в степной зоне на юге Русской равнины между 45 и 49° северной широты (Гриценко, 2005).

Рельеф представлен волнистой равниной, которая делится рекой Дон на изрезанной оврагами правобережную часть и слабоволнистое левобережье, расположено на Доно–Маныческой низменности и Западно–Предкавказская равнина (Бельтюков, 2002).

Почвенный покров с.–х. угодий состоит, в большей части, из чернозема (63,8%) и каштановыми почвами (26,6%). На юге и юго–западе Ростовской области распространены черноземы обыкновенные (24,1%) и южные (30%), а так же солонцы, солончаки, лугово–каштановые почвы (Агафонов, 1992).

В Зерноградском районе почвы состоят из тяжелосуглинистого гумусного карбонатного чернозема обыкновенного и обладает мощным суглинистым слоем глубиной около 150 см с высокой карбонатностью (Бельтюков, 2002).

Реакция солевой вытяжки почвенного раствора нейтральна – рН=6,7-7,3. Общие число поглощенных оснований – 31-38 мг/экв. на 100 г почвы с преиму-

щественно кальцием. Поглощенного натрия малое количество – 0,5-1,5 % от емкости поглощения.

Особенность данного вида почвы – это практически отсутствующие в профиле почв песчаных частиц и высокое содержание илистой фракции и крупной пыли.

Плотность почвы измеряется в пределах от 1,1 до 1,3 г/см³ в пахотном слое не резко увеличивается вниз от 1,5 до 1,6 г/см³. После того как почва обработана и в течение вегетационного периода культурных растений плотность верхнего слоя может значительно измениться, а также оборачиваться в первоначальное состояние.

Пахотный слой имеет удовлетворительную пористость 52-62%, что позволяет влаге свободно передвигаться и накапливаться и обеспечивает хороший воздухообмен.

Ростовская область характеризуется недостаточным, неустойчивым увлажнением с умеренно континентальным климатом. В зимний период выпадает не большое количества снега, в меру-холодная, весенний период наступает во второй декаде марта. Лето жаркое с максимальной температурой в некоторые дни до 46 °С. Сумма активных температур за вегетационный период – более 3400 °С, среднегодовая температура – 8,7-9,5 °С.

На севере области сумма активных температур уменьшается до 2900°С. Низкие положительные температуры длятся 170-180 дней на севере и 190-200 дней на юге области.

Годовое количество осадков варьирует от 600 мм на западе до 350-370 мм на юго-востоке области, среднесуточная температура воздуха колеблется от 6,7 до 9,5 °С. Теплый период с температурой воздуха выше 0 °С по области насчитывает 240-270 дней.

Почвенно-климатические характеристики Ростовской области благоприятны для производства большинства сельскохозяйственных культур, в том числе и люцерны.

Метеорологические условия 2018-2019 года

В осенне-зимний период 2018-2019 гг. количество выпавших осадков было практически равно среднемуголетним их значениям. За весеннее время количество осадков было на 8,8 % выше, а в летний период оно составило только 55 % от среднемуголетнего их количества. Недостаток осадков летнего периода существенно отразился на начале осенней вегетации многолетних трав в послеуборочный период и подкошенных посевах текущего года. Температурный режим в осенне-весеннее время был благоприятен, среднемесячные температуры были близки к среднемуголетним за этот период. Начало цветения бобовых и злаковых трав совпало с резким повышением температуры воздуха, что ускорило время цветения и сократило этот период (рисунок 1).

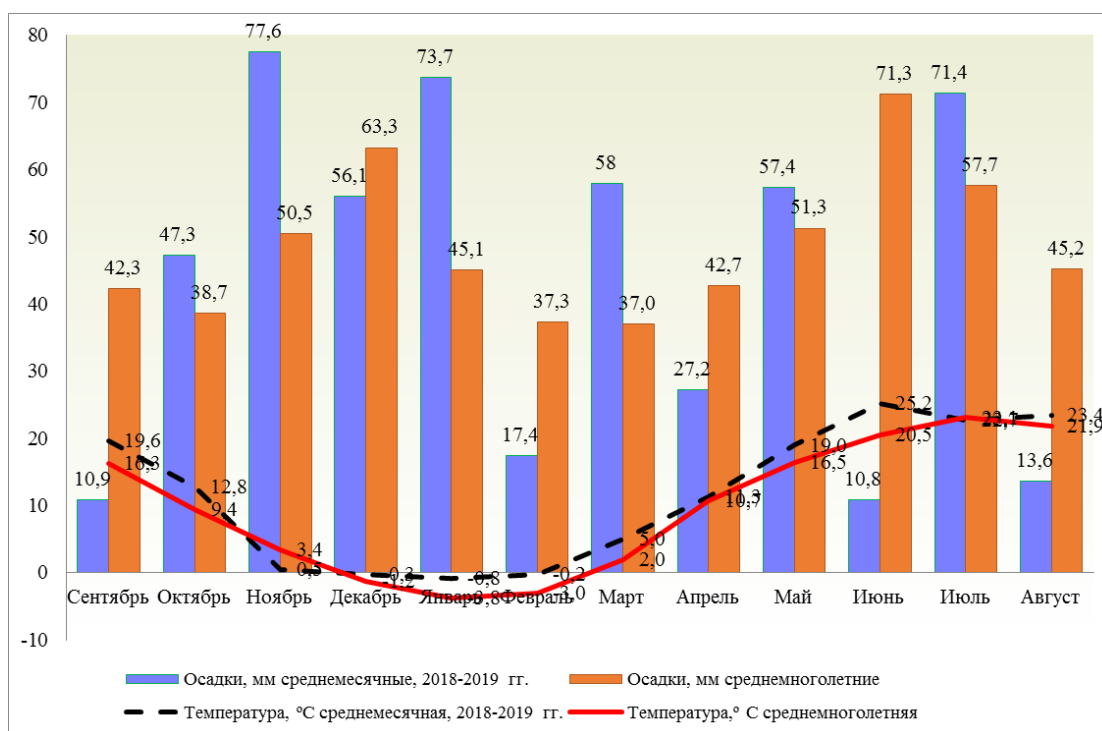


Рисунок 1 – Основные элементы погоды за 2018-2019 с.-х. год (г. Зерноград)

Метеорологические условия 2019-2020 года

В осенне-зимний период 2019 года количество выпавших осадков составило 51,4 % от среднемноголетних. За январь-февраль 2020 года количество выпавших осадков превысило на 62,8 % среднемноголетнюю норму.

В весенний период остро ощущался недостаток влаги, и только выпавшие в мае осадки в какой-то степени снизили потребность многолетних трав во влаге.

Во второй половине вегетации вновь ощущался недостаток влаги на посевах многолетних трав, так как их количество составляло 83% от среднемноголетних. Дефицит осадков отмечался на фоне высоких среднесуточных температур, на 0,5-2,4 °С выше среднемноголетних на протяжении всего вегетационного периода (рисунок 2).

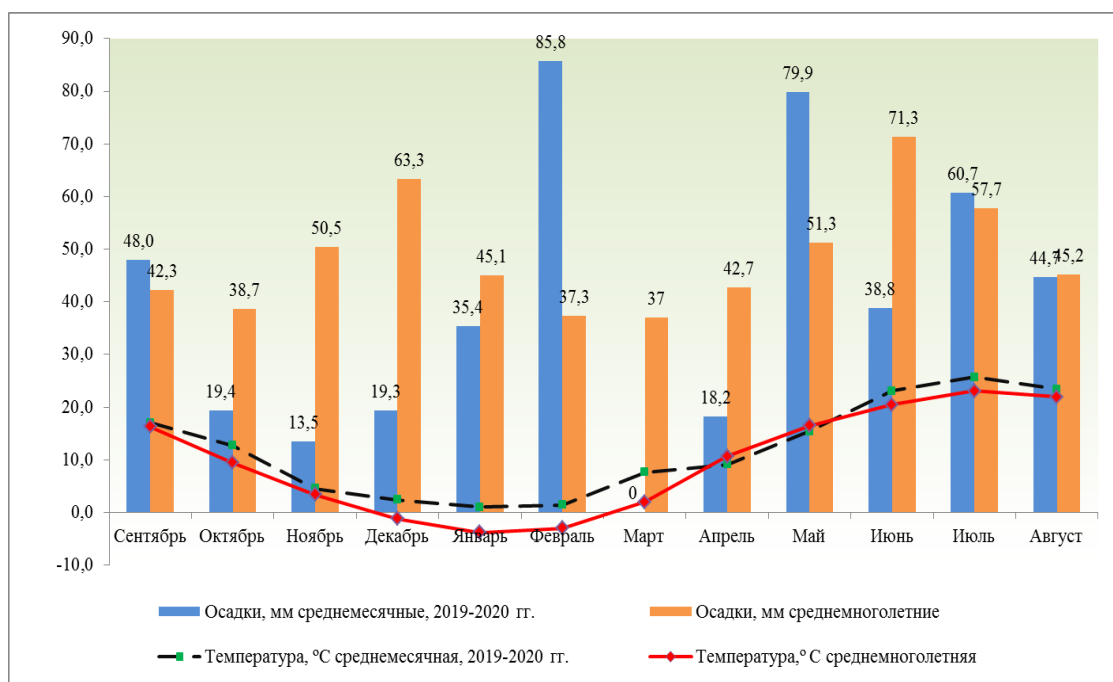


Рисунок 2 – Основные элементы погоды за 2019-2020 с.-х. год (г. Зерноград)

Метеорологические условия 2020-2021 года

Для осени и начала зимы 2020 года был характерен острой нехваткой влаги. В сентябре выпало 2,7 мм, в октябре 16,4 мм, в ноябре 9,3 мм, в декабре 17,5 мм осадков, что составляло соответственно 6,4 %, 42,4 %, 18,4 % и 27,6 % от среднемноголетних. Среднесуточные температуры воздуха в осенние месяцы были на 4,2-1,7 °С выше среднемноголетних. После выпадения октябрьских осадков нача-

лась осенняя вегетация эспарцета и многолетних злаков. Зимний период был благоприятным для перезимовки многолетних трав. В весенний период отмечалось высокое количество осадков, которое превышало среднемноголетние показатели на 32,2 % в марте, 124,1 % в апреле и 26,7 % в мае, что препятствовало своевременному проведению уходных мероприятий на посевах многолетних трав. В летний период условия позволили провести своевременную уборку и уходные работы на посевах текущего года (рисунок 3).

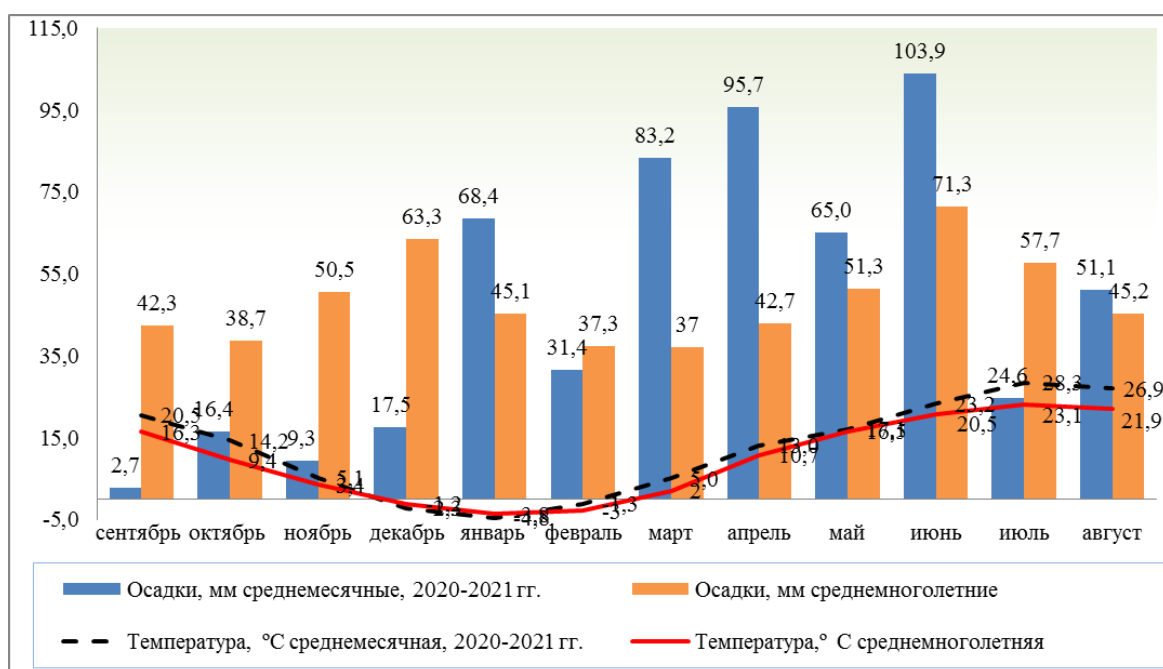


Рисунок 3 – Основные элементы погоды за 2020-2021 с.-х. год (г. Зерноград)

2.2 Исходный коллекционный материал люцерны

Коллекционный питомник высеян в 2018 году. Учет и оценку начали проводить в 2019 году. В коллекционный питомник люцерны состоял из 200 образцов полученных из ВИГРР имени Вавилова (Франция, Германия, Венгрия и др.), стран СНГ (Украина, Узбекистан, Таджикистан, Казахстан), США, Аргентины, Канады, а также сорта и образцы местной селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской».

Посев люцерны одновидовой, беспокровный. В качестве стандартного сорта был выбран районированный в Северо-Кавказском регионе сорт люцерны Ростовская 90.

2.3 Методика проведения исследований

Опыты проводили на полях ФГБНУ «АНЦ «Донской». Изучение образцов проводили согласно методике по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и методике полевого опыта (Доспехов, 1985).

Коллекционный питомник закладывали согласно методике Всесоюзного института растениеводства (1997), согласно которой через каждые 10 образцов высевали стандарт – сорт люцерны Ростовская 90. Делянки трёхрядковые площадью 1 м^2 , длиной 1,75 м с междурядьями 20 см повторность опыта двухкратная. Посев ручной – рядовой (рисунок 4). Повторность в опыте двухкратная. Норма высева – 2 г/м^2 (Методические указания ВИР, 1997).



Рисунок 4 – Коллекционный питомник люцерны АНЦ «Донской», посев 2018 года

При изучении коллекции использовали методики: «Методические указания по селекции многолетних трав» (ВНИИ кормов, 1985); «Широкий унифицирован-

ный классификатор СЭВ рода *Medicago L.*» (ВИР, 1987); «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1989); «Методические указания. Изучение коллекций многолетних кормовых растений» (1985). Фенологические наблюдения, оценку и анализы проводили согласно методике Госсортоиспытания (1984).

В первый год жизни посева отмечали дату начало и появление полных всходов, начало и полную бутонизацию, начало и полное цветение, сроки проведённых укосов зеленой массы, окончание вегетации, состояние травостоя перед уходом в зиму. Во второй и последующие годы отмечали дату весеннего отрастания, характер отрастания (дружное, растянутое), скорость отрастания по пятибалльной шкале, бутонизацию, начало и массовое цветение, дату проведения укосов, характер и интенсивность отрастания после укосов, начало и полное плодообразование, созревание. Началом фазы считали наступление ее у 10% растений, полную – у 75% растений от общего их числа на делянке.

Исследовали такие признаки как: высота растений, длина и ширина листа, длина и количество междоузлий, кустистость, количество бобов на 1 кисти, количество оборотов на бобе, количество семян в бобе, количество кистей на побеге, облиственность, выход сена и биохимическим показателям, содержание сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырой золы, жира.

Высоту растений промеряли в 10 местах делянки от поверхности почвы до конца стеблей перед укосами зеленой массы. Во время всей вегетации проводилась глазомерная оценка мощности роста по пятибалльной шкале.

В начале цветения определяли урожайность зеленой массы, при помощи серпов скашивали и взвешивали массу со всей делянки на электронных весах с последующим пересчетом на единицу площади. Для учета выхода сухого вещества и облиственности одновременно со скашиванием травостоя на делянке брали пробный сноп от 0,5 до 1 кг.

Уборку семян проводили при побурении 75-80 % бобов комбайном «Wintersteiger Classic» с дальнейшим обмолотом МТПУ-500, с последующей

очисткой на Petkys Syper K-541, взвешиванием и пересчетом на единицу площади или на одно растение.

Анализ структуры семенного травостоя проводили путем подсчета количества соцветий на одном генеративном побеге и количества бобов в одной кисти. Использовали средние величины по 25 стеблям. По пробе в 100 бобов определяли количество семян на 1 боб, в том числе щуплых и недоразвитых. Для определения массы 1000 семян взвешивали две пробы по 500 штук.

Биохимическая оценка проводилась в лаборатории биохимической оценки селекционного материала и качества зерна «АНЦ «Донской». Определение сухого вещества проводили расчетно-весовым методом, сырого протеина (белка) – методом Кьельдаля ГОСТ Р 53951-2010, сырой золы – методом мокрого озоления, сырой клетчатки – по методике Генниберга и Штомана ГОСТ 31675-2012, сырого жира – по количеству обезжиренного остатка методом С.В. Рушковского с применением аппарата Сокслета и на установке ЭЖ – 101 (Лукашик, 1965).

Экспериментальные данные коллекционного питомника обрабатывали с помощью дисперсионного анализа (Доспехов, 2014) а так же Statistica 10.0 и Excel.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И СВОЙСТВАМ

3.1 Признаки вегетативных органов образцов люцерны

Изучение коллекционных образцов люцерны показало существенную вариабельность урожайности зеленой надземной массы в пределах 1,0-6,0 кг/м², которая определялась, с одной стороны, генетическими особенностями, а с другой – погодными условиями. Гистограмма показывает, почти половина образцов люцерны (48,2 %) формировала среднюю урожайность зеленой массы 3,0-4,0 кг/м² (рисунок 5).

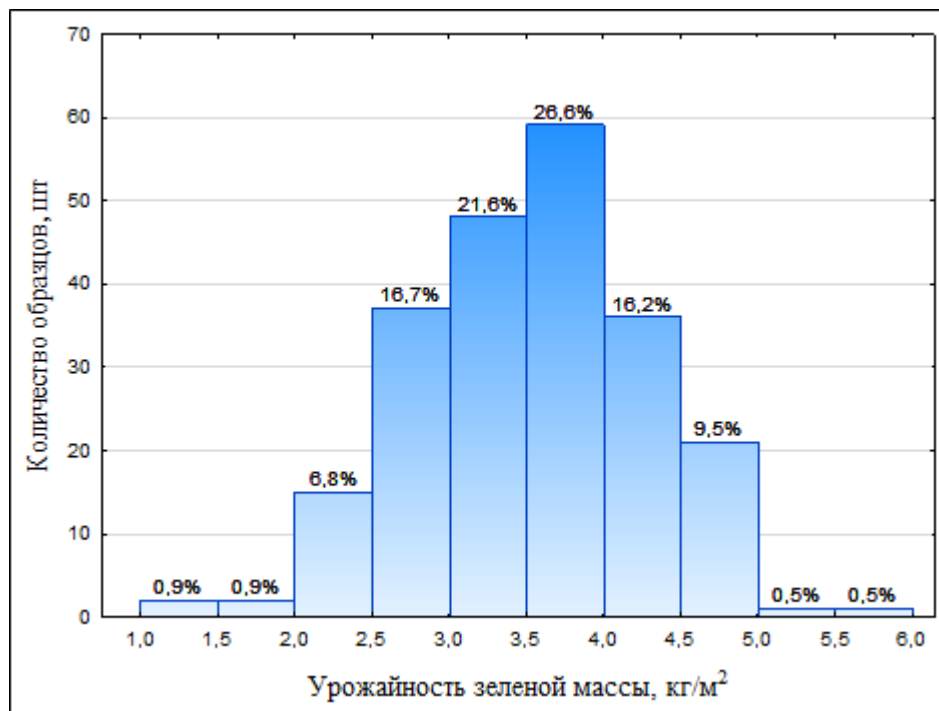


Рисунок 5 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по урожайности зеленой массы, 2019-2021 гг.

Сорт-стандарт Ростовская 90 имел среднюю урожайность 4,0 кг/м². Превысили стандарт, сформировав урожайность от 4,1 до 5,8 кг/м², 26,7 % образцов: Отбор 79 (5,80 кг/м²), Г 8/13 (5,32 кг/м²), Уралочка (4,97 кг/м²), Донская 5 (4,96 кг/м²), Г 97/13 (4,86 кг/м²) и др. Выделившиеся образцы представляют особую

ценность для селекционной работы и имеют большое значение для создания новых сортов при их использовании в качестве источников высокой продуктивности.

В процессе проведенных исследований нами были выделены лучшие по урожайности зеленой массы образцы люцерны (таблица 4). В данной таблице представлено 12 образцов с урожайностью от 4,66 до 5,80 кг/м². Лучшим из них был образец Отбор 79, который превосходил стандарт Ростовская 90 на 1,80 кг/м². Также хорошая урожайность была у образцов: Г 8/13, Уралочка, Донская 5 и др.

Таблица 4 – Выделившиеся образцы люцерны по урожайности зеленой массы, 2019-2021 гг.

Образец	Урожайность зеленой массы, кг/м ²	Высота, см	Кустистость, шт./раст.	Количество междоузлий, шт./стеб.	Длина среднего междоузлия, см	Облиственность, %
Ростовская 90, St	4,00	92	12,7	9,2	6,5	40
Отбор 79	5,80	97	13,1	11,1	6,6	44
Г 8/13	5,32	93	8,0	8,6	5,3	42
Уралочка	4,97	101	5,7	8,3	5,9	42
Донская 5	4,96	101	10,7	10,3	5,8	39
Г 97/13	4,86	92	7,7	7,9	6,6	39
Г-5	4,85	96	8,0	8,1	6,4	44
Г-3	4,83	101	11,7	9,3	6,7	45
Г 73/13	4,83	98	8,4	9,8	6,0	44
Отбор 5	4,78	91	8,0	9,2	7,3	50
Скривери	4,74	76	21,4	10,0	5,4	42
Отбор 115	4,71	91	15,1	9,0	6,9	43
Г 4/13	4,66	98	6,6	8,6	6,1	37
НСР _{0,5}	0,75	7	3,8	1,1	0,9	4

Оценка образцов люцерны по выходу сена показала значительное варьирование этого признака в пределах 12-38 %. Большая часть образцов (82,2%) находилась в классовых интервалах от 20 до 28% (рисунок 6).

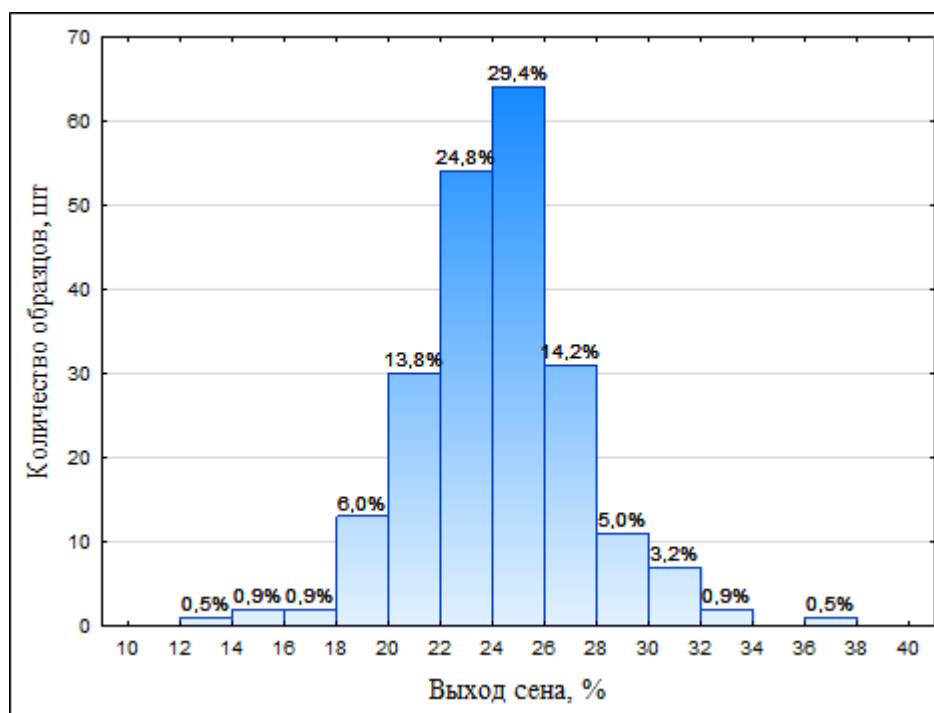


Рисунок 6 – Распределение коллекционных образцов люцерны по процентному выходу сена, 2019-2021 гг.

Максимальный выход сена имели образцы – Viking (37%), Peak (32%), Полтавская гибридная (31%), отбор 102 (30%), отбор 90 (29%) и другие, превышающие стандарт Ростовская 90 (25%) более, чем на 5 %.

Нами был проведен анализ влияния ряда количественных признаков на урожайность зеленой массы с помощью графиков средних с ошибками опыта в программе Statistica 10.

Кривая зависимости имела криволинейную трехвершинную конфигурацию (рисунок 7). Проведенный анализ показал что наибольшая урожайность зеленой массы 4,48 кг/м² формировалась при оптимальном значении выхода сена в пределах 32-34 %. Такая величина признака была у образца Peak и др. Также имелась вторая вершина в классе 20-22%. Она характеризовала другую группу образцов, которые формировали высокую урожайность за счет большой сочности стеблей. Образцы в других классах имели более низкую урожайность.

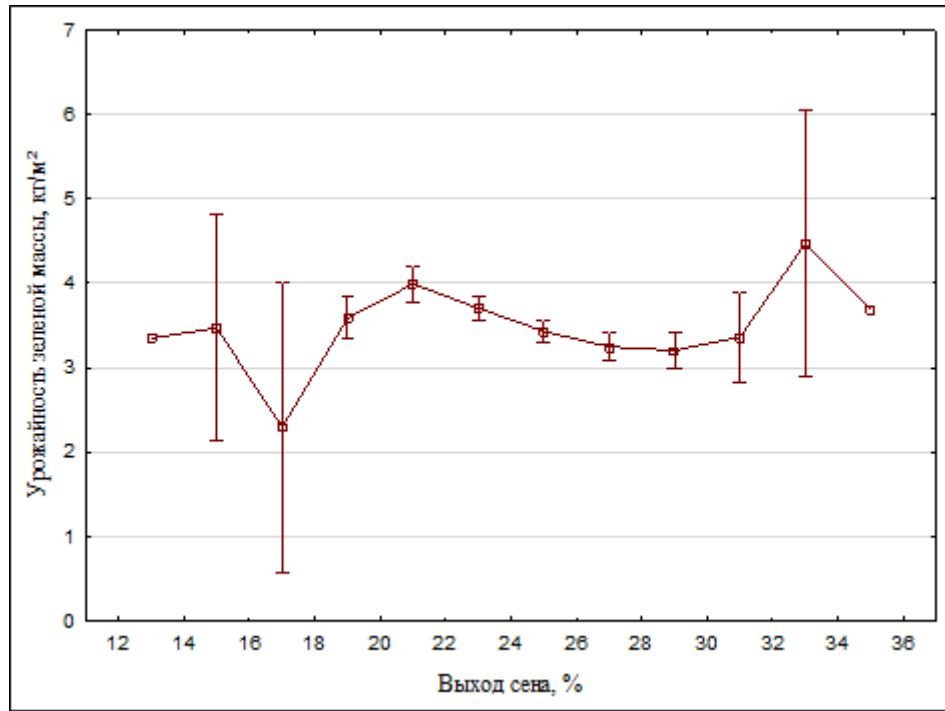


Рисунок 7 – Зависимость урожайности образцов люцерны от выхода сена, 2019–2021 гг.

На кормовую продуктивность большое влияние оказывают длина и облиственность стеблей. Листья, как вегетативные органы являются важным элементом урожайности. физиологические процессы, влияющие на урожай, в значительной степени определяют величина и строение листовых пластинок и их пространственное расположение на стеблях.

Высота растений является показателем степени развития растения, которая, как правило, связана с урожайностью образцов и сортов. Высота является наиболее важным для селекции морфологическим признаком, поскольку она тесно связана с устойчивостью к полеганию, особенно, при использовании высоких доз удобрений (Горюнов, 2019). Более длинные и облиственные побеги формируют большую биомассу.

Высота растения у образцов люцерны в коллекционном питомнике была разнообразной и варьировала от 60 см (Г-4) до 110 см (Pickstar), у стандартного сорта Ростовская 90 она составила 92 см.

В среднем за 3 года низкорослых образцов (50-70 см) было 1%, среднерослых (70-90 см) – 51,0 %, высокорослых (90-110 см) – 48 %. В целом, преобладали формы с высотой 80-95 см – 28,4 % (рисунок 8).

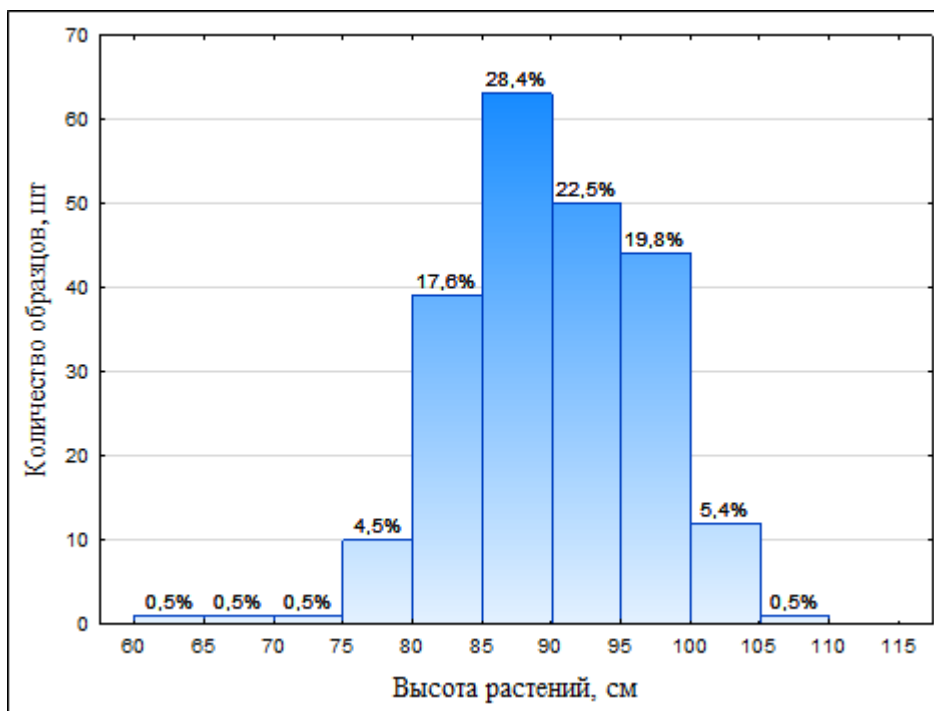


Рисунок 8 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по высоте растений, 2019-2021 гг.

Средняя высота растений в коллекции в 2019 году составила 105,9 см, в 2020 г. – 87,0 см и в 2021 г. – 76,8 см. Самые короткие растения были в 2021 году. Снижение высоты произошло из-за позднего отрастания и старения на третьем году жизни посевов.

Анализ зависимости урожайности образцов люцерны от высоты показал, что наибольшая урожайность (3,60 кг/м²) формируется у высокорослых форм с высотой 81-105 см (рисунок 9). В селекции на продуктивность зеленой массы необходимо учитывать эти особенности и обратить внимание на высокорослые образцы.

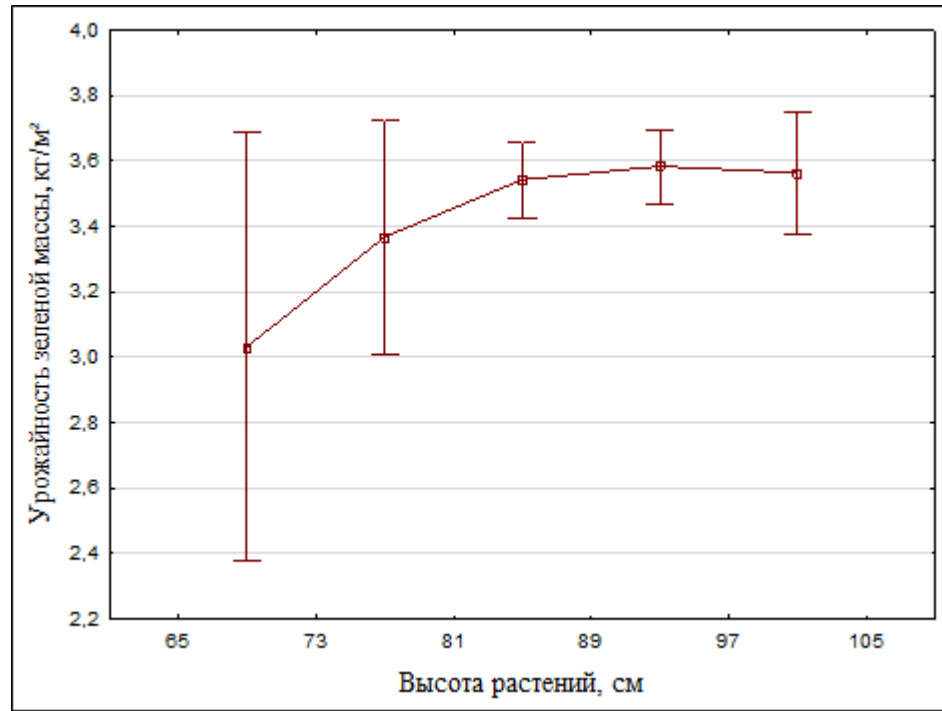


Рисунок 9 – Влияние высоты растений на урожайность образцов люцерны, 2019-2021 гг.

Слабая положительная корреляционная связь высоты растений отмечена с урожайностью зеленой массы ($r=0,23\pm 0,07$), отрицательная – с кустистостью ($r= -0,21\pm 0,07$).

Кустистость варьировала от 4 до 22 побегов на растении (рисунок 10). У стандарта Ростовская 90 величина этого признака составила 13 штук. Почти третья часть образцов превысили стандарт по этому признаку. Максимальная кустистость формировалась у образцов: Скривери (21,4 шт.), Влади (20,4 шт.), Apollo (19,9 шт.) и др.

Кустистость коррелировала низко отрицательно – с выходом сена ($r= -0,14\pm 0,07$), средне положительно – с количеством междоузлий ($r=0,45\pm 0,07$), низко положительно – с длиной междоузлия ($r=0,25\pm 0,07$).

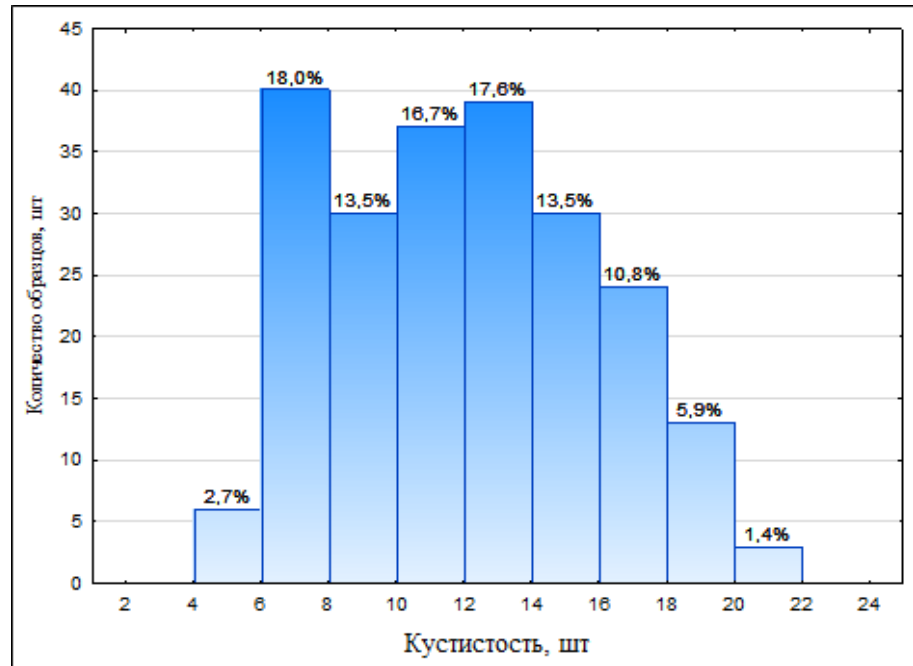


Рисунок 10 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по кущению, 2019-2021 гг.

Наибольшая урожайность зеленой массы ($3,92 \text{ кг/м}^2$) формировалась у таких образцов, как Скривери, Влади, имеющих высокую кустистость – в пределах 20-22 шт. стеблей на растении (рисунок 11).

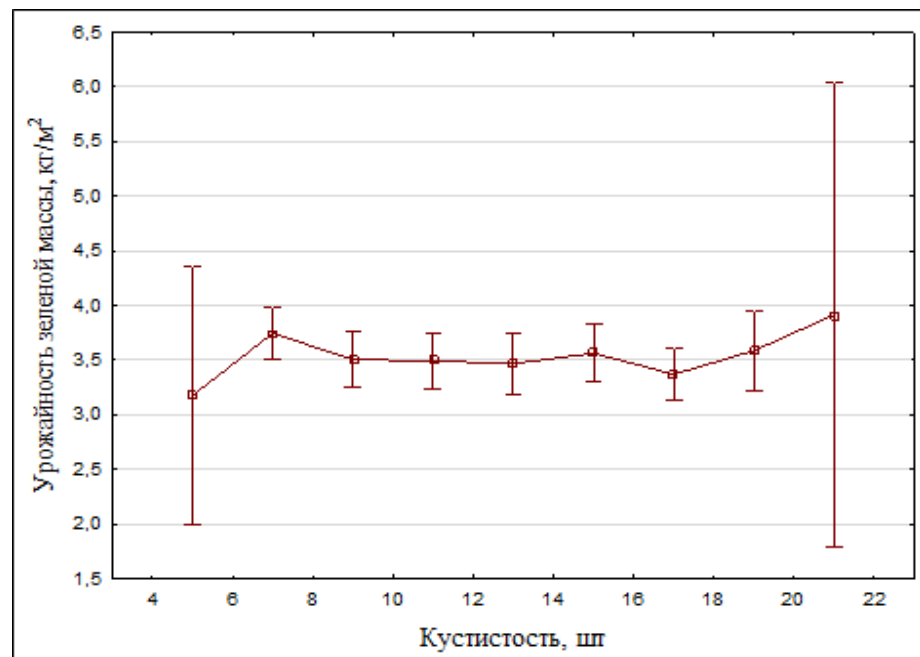


Рисунок 11 – Зависимость урожайности образцов люцерны от кущения, 2019-2021 гг.

Кустистость оказывала незначительное влияние на урожайность зеленой массы, что доказывает горизонтальное положение кривой на большинстве ее участков. Отмечена тенденция некоторого увеличения урожайности зеленой массы у образцов имеющих высокую кустистость в пределах 22 шт.

Число междоузлий варьировало от 6,5 до 12,0 шт. (рисунок 12). График характеризовался двухвершинностью.

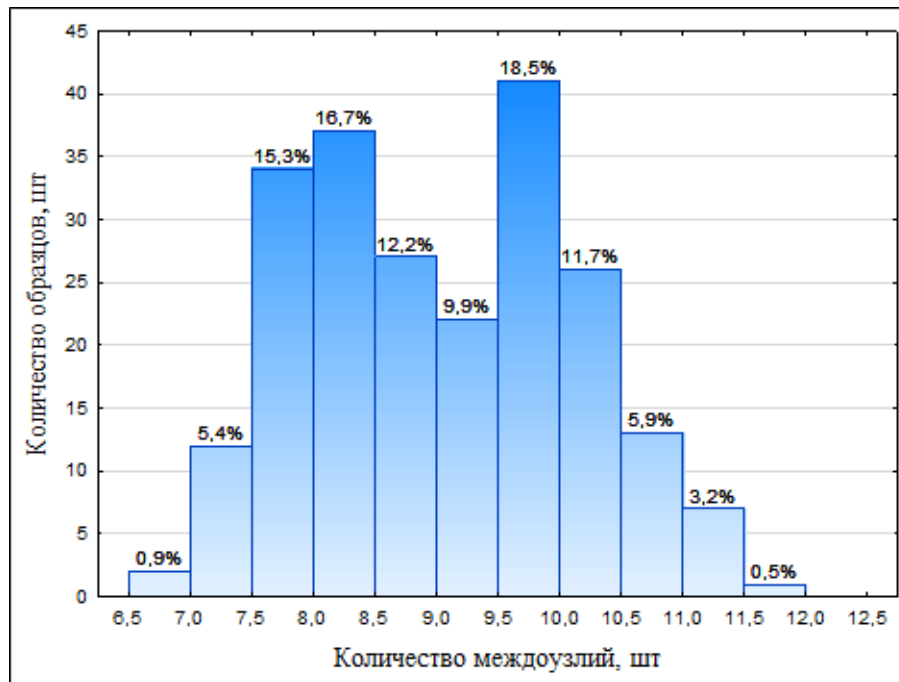


Рисунок 12 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по количеству междоузлий, 2019-2021 гг.

В коллекции имелось две группы: с небольшим числом междоузлий от 6,5 до 9,0 шт. и с повышенным числом междоузлий от 9,5 до 12 шт. У стандарта Ростовская 90 формировалось 9,2 междоузлий на побеге. Достоверно превысили стандарт 40 % образцов, из которых наибольшие значения показали: Г-8 – 11,9 шт., Отбор 417– 11,3 шт., Д. 4576 – 10,9 шт. и др.

Число междоузлий средне отрицательно коррелировало – с выходом сена ($r = -0,45 \pm 0,06$), средне положительно – с кустистостью ($r = 0,45 \pm 0,06$).

Анализ рисунка 13 показал, что более урожайными были образцы в трех группах: малым числом междоузлий (6,5-7), средним (9,5-10) и большим (11-11,5 штук). Максимальная в среднем по группе урожайность зеленой массы 3,90-3,95

кг/м² формировалось у образцов с количеством междоузлий от 10,5 до 12,0 шт., таких как Отбор 79, Г 3/13, Г-8 и др.

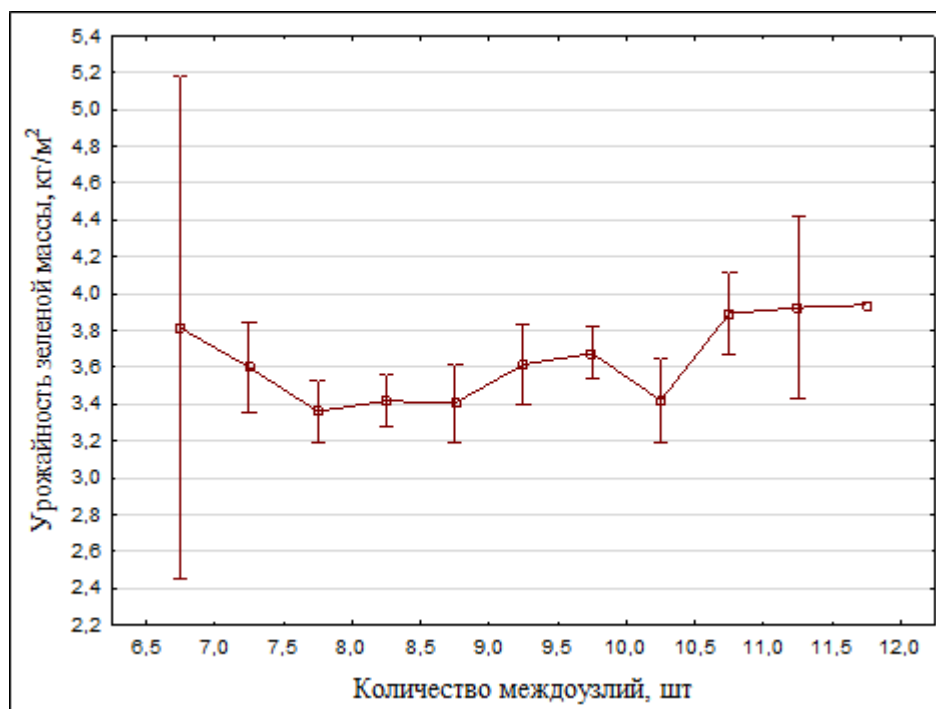


Рисунок 13 – Зависимость урожайности образцов люцерны от числа междоузлий, 2019-2021 гг.

Длина среднего междоузлия варьировала от 4,5 до 11,0 см (рисунок 14).

Кривая распределения имела правостороннюю асимметрию, преобладали образцы с небольшой длиной междоузлия от 5,5 до 6,5 см. (55,8 %). Стандарт Ростовскую 90 (6,5 см) превысили 31 % образцов: Viking (10,9 см), Palava (10,4 см), ПС 6 (9,4 см) и др.

Длина среднего междоузлия слабо положительно коррелировала с кустистостью ($r=0,25\pm 0,07$), шириной листа ($r=0,28\pm 0,07$), длиной листа ($r=0,27\pm 0,07$) и количеством кистей на побеге ($r=0,21\pm 0,07$).

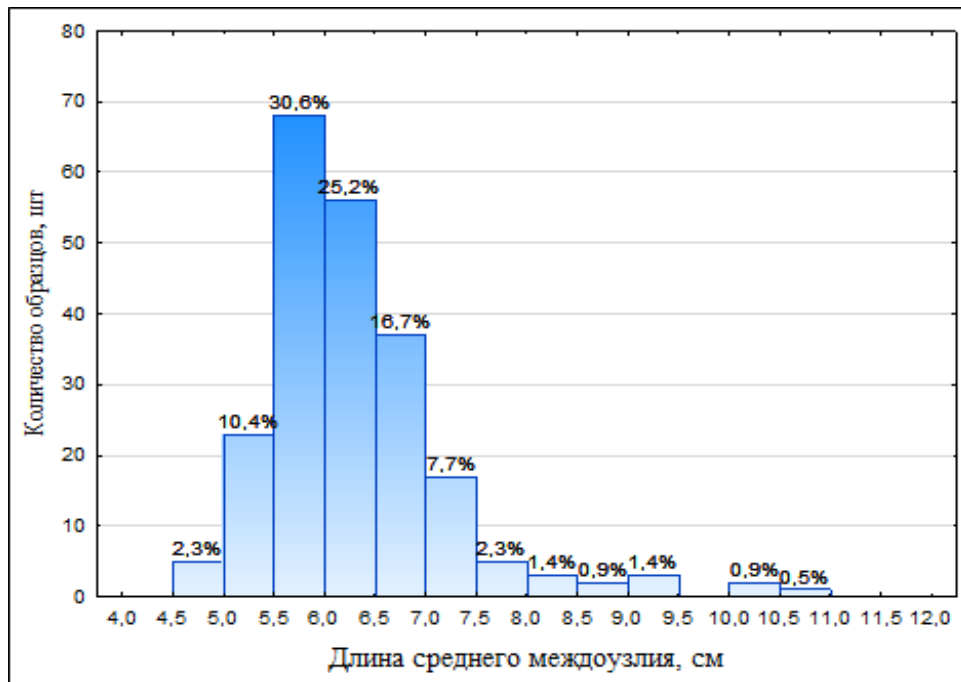


Рисунок 14 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по длине среднего междоузлия, 2019-2021 гг.

Наибольшая урожайность ($3,97 \text{ кг/м}^2$) формировалась при оптимальных значениях длины среднего междоузлия в пределах от 8,0 до 8,5 см (рисунок 15).

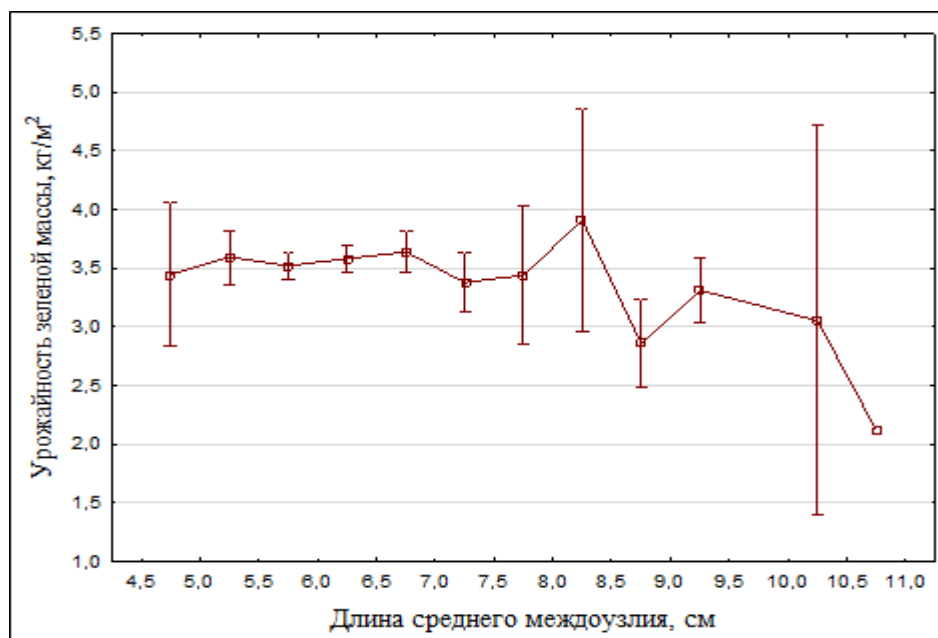


Рисунок 15 – Зависимость урожайности образцов люцерны от длины среднего междоузлия, 2019-2021 гг.

Такая величина признака отмечена у образцов СГП-256, Зерноград 8, ПС 13 и др.

Листья являются важным компонентом ассимиляционного аппарата растений. Урожайность зеленой массы существенно зависит от того, насколько они развиты и как интенсивно работают. Главная функция листьев заключается в снабжении надземных и подземных частей растения органическими веществами, которые образуются при фотосинтезе, в частности, крахмал. Питательные вещества, формирующиеся в ходе фотосинтеза, накапливаются в зародыше и эндосперме семян. В листьях люцерны, относительно стеблей содержится больше белка, жира, витаминов и минеральных веществ (Ткаченко, 1981).

Поэтому листья имеют большое значение для формирования урожая и непосредственно влияют на качество кормовой продукции (Белова, 1967).

Сравнительные исследования размера тройчатых листьев образцов люцерны позволяют глубже понять закономерности, лежащие в основе биологической и хозяйственной продуктивности. Для установления взаимосвязей между урожайностью и размерами тройчатых листьев в 2019-2021 гг. измеряли длину и ширину верхней листовой пластинки тройчатого листа. Установлено, что размеры листьев у образцов люцерны значительно варьировали в связи с их сортовыми особенностями.

Длина листовой пластинки варьировала от 1,6 до 3,2 см (рисунок 16). По международному классификатору СЭВ: образцов с короткими листьями от 1,6 до 2,0 см было 3,2%, со средней длиной листьев (2,0-3,0 см) – 95,0%. В тоже время было выявлено 1,8% образцов с длинными листьями, свыше 3,0 см: Apollo (3,2 см), Kisvardai-1 (3,1 см). У стандарта Ростовская 90 величина этого признака составила 2,6 см.

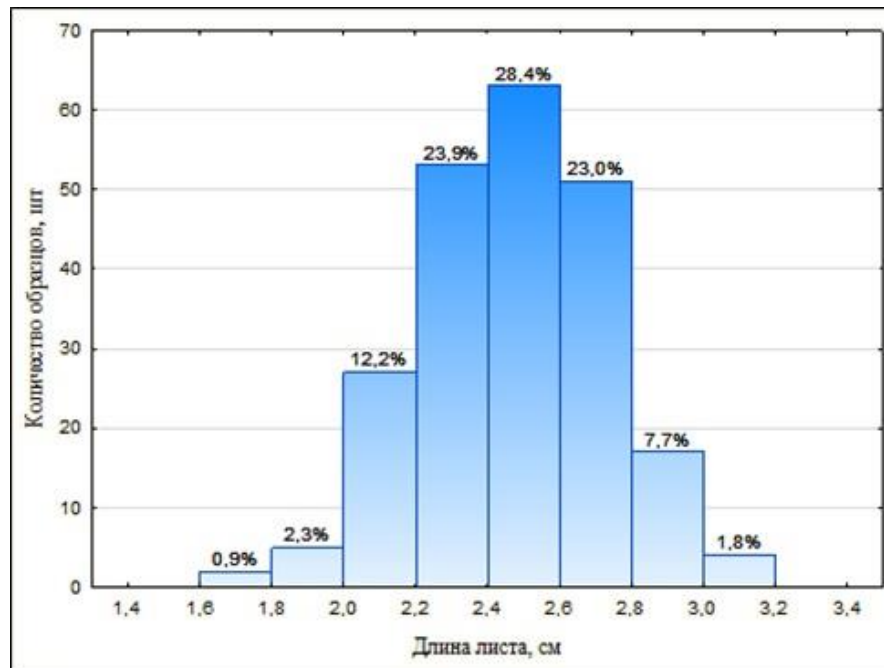


Рисунок 16 Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по длине тройчатого листа, 2019-2021 гг.

Наибольшая урожайность $3,7 \text{ кг/м}^2$ формировалась при оптимуме значений длины верхнего листа в классах от 2,4 до 2,8 см (рисунок 17). К ним относятся такие образцы, как Донская 5, Г 8/13, Г 40/13 и др.

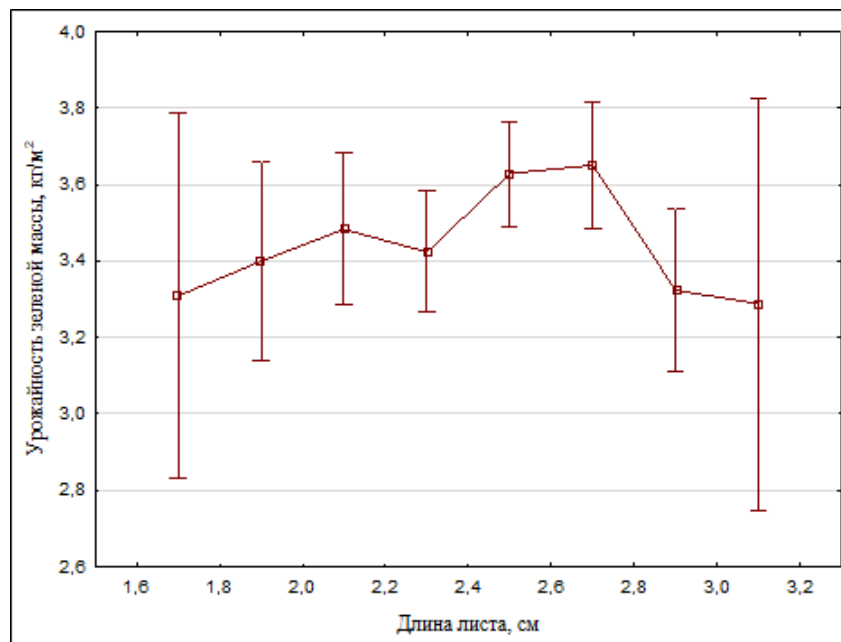


Рисунок 17 – Влияние на урожайность зеленой массы образцов люцерны длины верхней листовой пластинки, 2019-2021 гг.

Корреляционный анализ образцов люцерны показал слабую положительную связь длины листовой пластинки с длиной междоузлия ($r=0,27\pm 0,07$) и кустистостью ($r=0,20\pm 0,07$), среднюю положительную связь с шириной листа ($r=0,67\pm 0,05$). Это указывает на наличие в генотипе люцерны плеiotропных генов, увеличивающих общие размеры листьев.

Ширина листьев у образцы люцерны варьировала от 0,5 до 1,9 см (рисунок 18). По международному классификатору СЭВ узкие листья от (0,5-1,0 см) формировались у 20% образцов (СПП-126, X-1/2, Отбор 34), средние (1,1-1,5 см) – у 75% образцов (Sitel, Отбор 37/95, Г 50/13, Г 19/13), широкие (1,5-2 см) у 5% образцов: – (ПС 13, Отбор 49, Rhizoma, Palava). Стандартный сорт Ростовская 90 формировал листовую пластинку средней ширины – 1,2 см, его превысили 23% образцов.

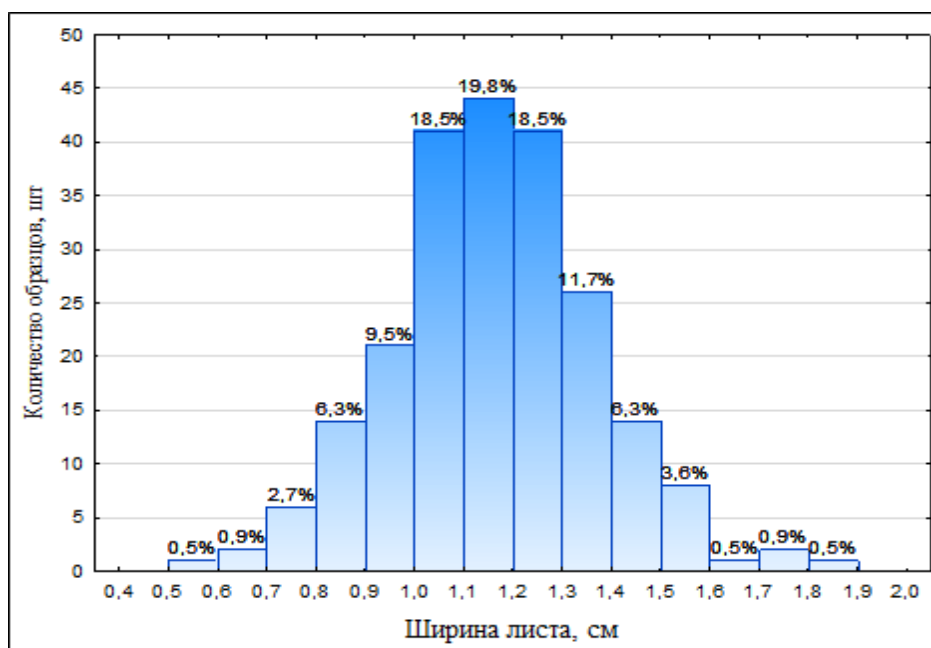


Рисунок 18 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по ширине листовой пластинки, 2019-2021 гг.

Основное количество коллекционных образцов люцерны (68,5%) формировали листовые пластинки средней ширины (1,0-1,4 см), 19,9% – были узколиственными (0,5-1,0 см) и 11,8% – широколистными (1,4-1,9 см).

Ширина листовой пластинки слабо положительно коррелировала с кустистостью ($r=0,21\pm 0,07$), слабо отрицательно – с числом кистей на побеге ($r=-0,01\pm 0,07$) и слабо отрицательно – с выходом сена ($r=-0,12\pm 0,07$), средне положительно – с длиной междоузлия ($r=0,28\pm 0,07$).

Анализ рисунка 19 показал, что более урожайными по зеленой массе были образцы с листьями шириной 1,2-1,4 см. К ним относились линии Г 8/13, Син 1, Г 4/13, отбор 126, Вавиловская юбилейная и др.

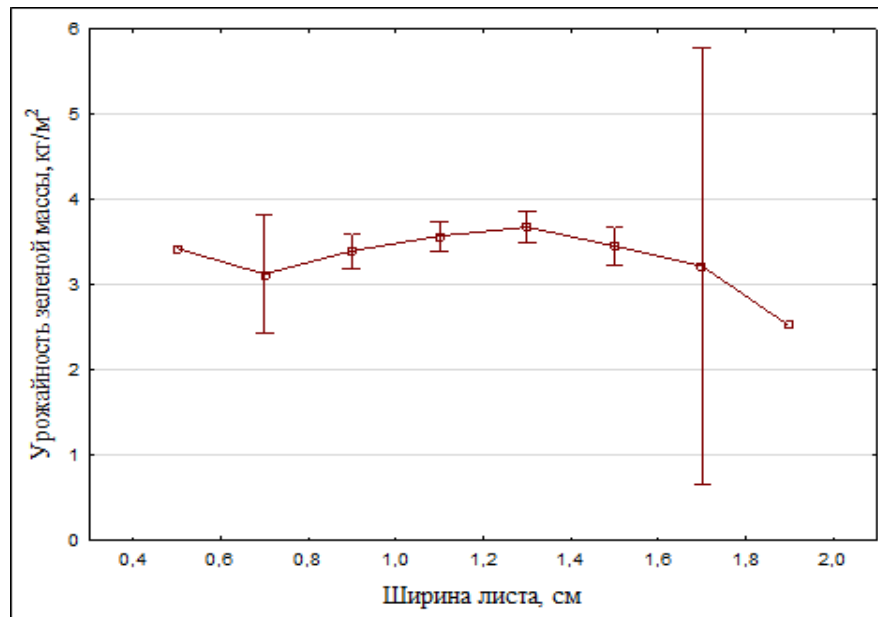


Рисунок 19 – Зависимость урожайности образцов люцерны от ширины листовой пластинки, 2019-2021 гг.

Листья являются значительно более питательными, чем другие растительные органы, поэтому процент облиственности – эта важнейший критерий оценки питательности растений сорта.

В наших исследованиях облиственность варьировала в пределах от 28 до 52 % (рисунок 20). Облиственность стандарта составила 40 %. Больше всего в коллекции было образцов со средней облиственностью (40-44 %) – 45,4%. Максимальная облиственность от 48 до 52 % была у 5,5% образцов: Caraveli – 51%, Лиска – 50%, Серафима – 49%, Отбор 142 – 48% . Эти образцы представляют большой интерес для селекционной работа как источники большой величины данного признака.

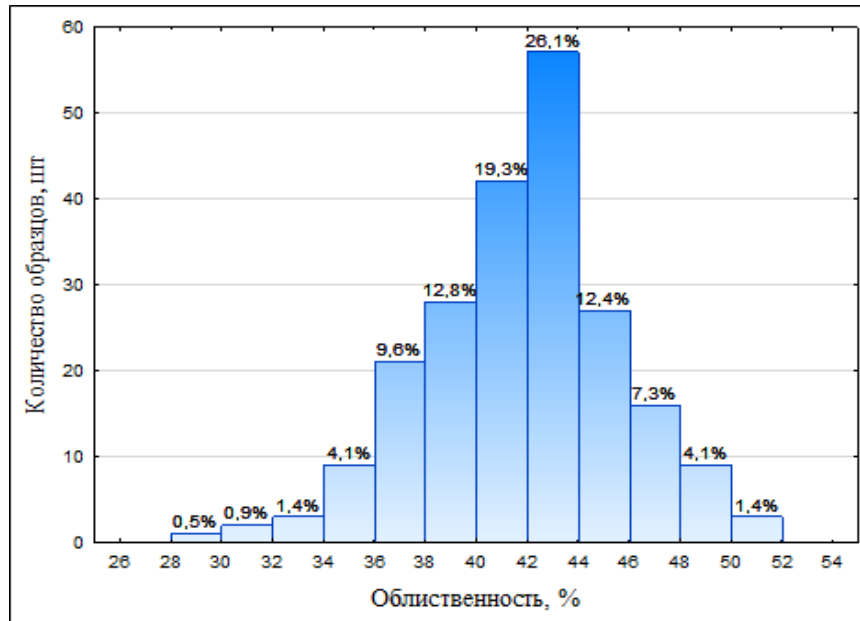


Рисунок 20 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по облиственности, 2019-2021 гг.

Наибольшая урожайность $3,91 \text{ кг/м}^2$ формировалась при оптимальных значениях облиственности в пределах 50-52%, (рисунок 21), в частности, как у образцов: Отбор 5, Сарга, Г 19/13 и др. Неплохая урожайность $3,77 \text{ кг/м}^2$ формировалась и при уровне облиственности 34-38 % у образцов: Г 4/13, Г 40/13, Донская2, Г-8, Манычская улучшенная и др.

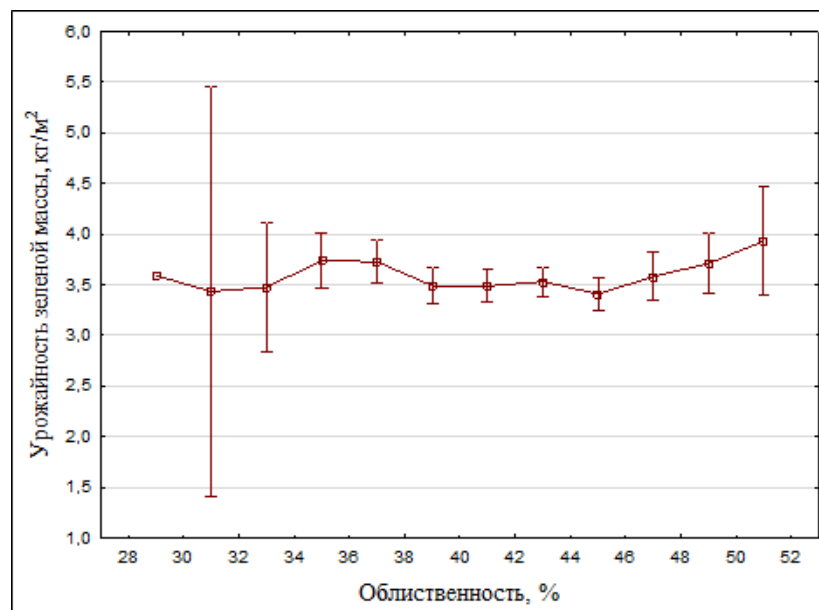


Рисунок 21 – Зависимость урожайности образцов люцерны от облиственности, 2019-2021 гг.

3.2 Признаки генеративных органов люцерны

Высокая урожайность семян является ведущим критерием ценности сортов люцерны. Используемые в настоящее время в Ростовской области сорта люцерны формируют довольно высокую урожайность зеленой массы, однако позволяют получить невысокий урожай семян. Вследствие этого, одной из наших основных задач было выделение в качестве источников образцов с высокой семенной продуктивностью.

Семенная продуктивность люцерны контролируется комплексом составляющих ее признаков, в частности, количеством кистей на побеге, бобов в соцветии, семян в бобе, массой семени. При сложном взаимодействии этих компонентов происходит формирование продуктивности семян на отдельных растениях и в популяции, которая определяет урожайность семян с 1 га.

У изученных нами образцов коллекции средняя урожайность семян колебалась в пределах 20-130 г/м² (рисунок 22). У стандартного сорта Ростовская 90 урожайность семян составила 57,5 г/м².

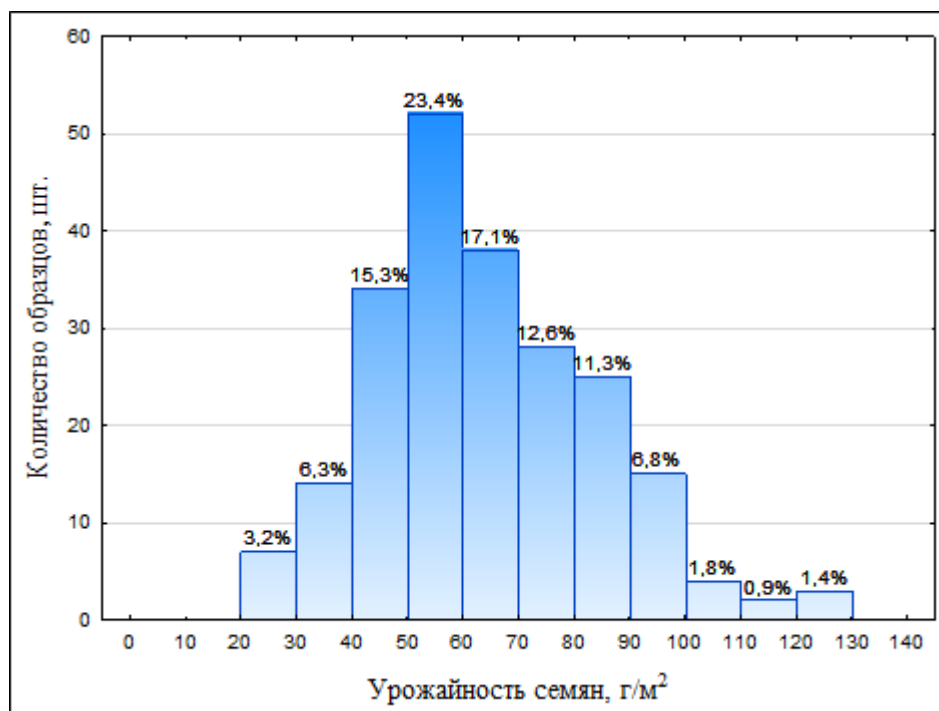


Рисунок 22 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по урожайности семян, 2019-2021 гг.

Большинство образцов (40,5%) позволили собрать с 1 м² от 50 до 70 г семян, т.е. примерно столько же, как и стандарт Ростовская 90. Достоверно превысили стандарт 34,8% образцов (более 70 г/м²). При этом 4 % образцов сформировали более 100 г/м², такие как: Заря (122,9 г/м²), Polder (121,3 г/м²), Vanguard (120,0 г/м²), Находка (111,5 г/м²) и др. Эти образцы представлены в таблице 5.

Среди выделившихся образцов высоким количеством кистей на побеге отличался сорт Vanguard (22,2 шт.), максимальное количество бобов на одной кисти было у Зари (15,0 шт.), большое количество семян формировала Чишминская 131 (5,2 шт.), максимально закручены бобы у Г-7 (2,4 оборота). Кроме максимальных значений признаков, выделены оптимальные величины, которые использовали при формировании модели сорта.

По данному признаку выделилось 127 образцов. Более продуктивными были 12 образцов коллекции люцерны, которые достоверно превышали стандарт Ростовская 90 (таблице 5).

Таблица 5 – Выделившиеся образцы по урожайности семян, 2019-2021 гг.

Образец	Урожайность семян, г/м ²	Количество кистей на побеге	Количество бобов на 1 кисти	Количество оборотов на бобе	Количество семян в бобе
Ростовская 90, St	57,5	14,0	11,4	1,8	3,8
Заря	122,9	15,7	15,0	1,8	4,2
Polder	121,3	18,3	12,1	1,7	2,8
Vanguard	120,0	22,2	12,7	2,3	4,5
Находка (Айслю)	111,5	7,7	11,9	1,8	3,5
СГЛ 5/2004	108,5	13,5	11,8	2,1	3,4
Серафима	105,0	13,3	11,0	2,0	4,1
Чишминская 131	104,9	12,7	12,8	2,2	5,2
Отбор 32/2	99,9	14,5	10,8	1,4	3,6
Смуглянка	98,0	12,8	10,7	2,0	4,2
Г-7	97,0	11,2	12,7	2,4	3,9
Г 101/13	97,0	15,0	13,7	1,8	3,8
Hunterfield	96,8	12,3	12,1	2,3	4,0
НСР _{0,5}	20,2	4,4	2,2	0,4	0,7

Более урожайными были образцы: Заря, Polder, Vanguard, Находка и др.

Превышали стандарт по количеству бобов на кисти – образец Заря на 3,6 шт., по количеству кистей – Vanguard на 8,2 шт., количеству семян в бобе – Чишминская 131 на 1,4 шт.

Урожайность семян слабо положительно коррелировала с высотой растений ($r=0,18\pm 0,07$), количеством оборотов боба ($r=0,21\pm 0,07$), количеством семян в бобе ($r=0,23\pm 0,07$).

На формирование урожайности семян оказывают влияние такие элементы структуры урожая, как количество бобов на кисти, количество семян в бобе, кистей на побеге, количество оборотов боба.

Распределение образцов по количеству бобов на кисти характеризовалось правосторонней асимметрией. Наибольшее количество образцов (58,1%) формировали от 10 до 13 бобов на кисти (рисунок 23). Из них 21,6% образцов имело от 11 шт. до 12 шт. бобов на кисти, в этом диапазоне находился и стандарт Ростовская 90 (11,4 шт.). В то же время 36,6% образцов уступили стандарту, а 42% – превысили. Особенно большое количество – более 15 бобов на кисти было у 5,1% образцов, таких как: Регина (18,2 шт.), Сирена (17,9 шт.), Зоряна (17,3 шт.), Камалинская 930 (17,1 шт.) и др.

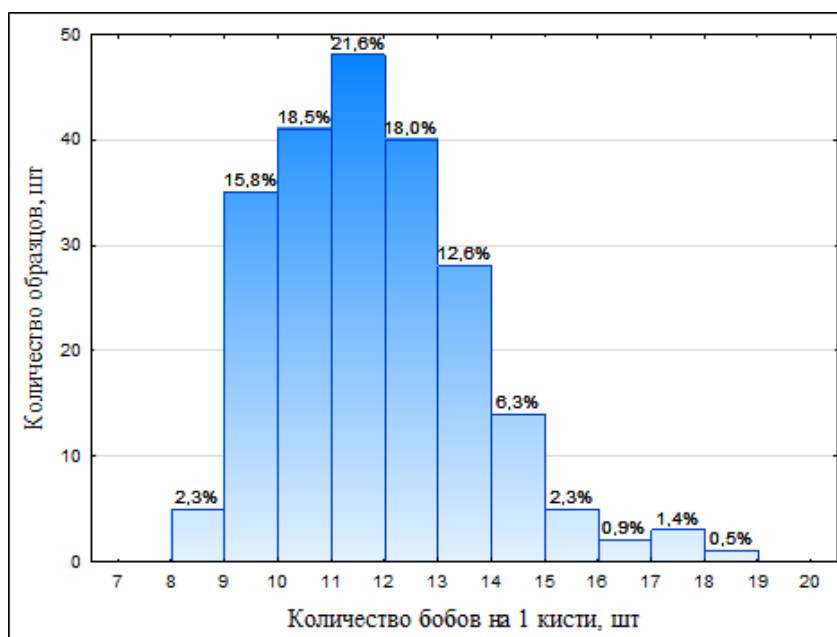


Рисунок 23 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по количеству бобов на кисти, 2019-2021 гг.

Графический анализ влияния количества бобов на кисти на урожайность семян показал, что максимальная ее величина формируется в двух группах образцов: 1) 11-12 бобов на кисти – 69,4 г/м²; 2) 15-16 бобов на кисти – 70,9 г/м². Образцы с другими величинами количества бобов на кисти имели более низкую урожайность (рисунок 24).

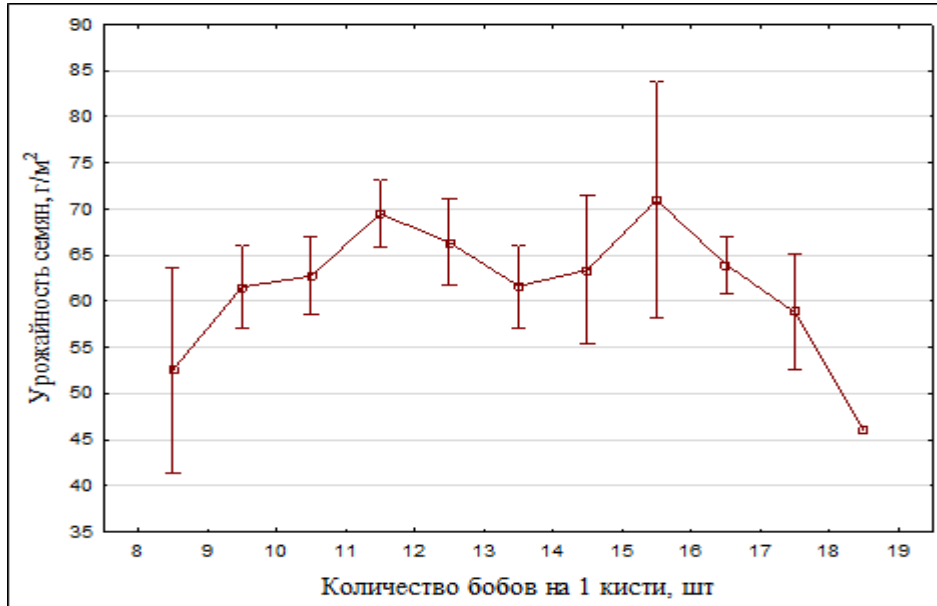


Рисунок 24 – Зависимость урожайности образцов люцерны от количества бобов на кисти, 2019-2021 гг.

За 3 года исследований количество кистей на побеге колебалось в пределах 6-30 штук (рисунок 25). Максимальное число изученных образцов (51 %) сформировало от 10 до 16 кистей. Стандарт в среднем имел 14 кистей. Повышенное количество кистей на побеге (более 20 штук) формировало 15,0 % образцов, таких как: Отбор 34, X-1, Лиска, Син 8 и др.

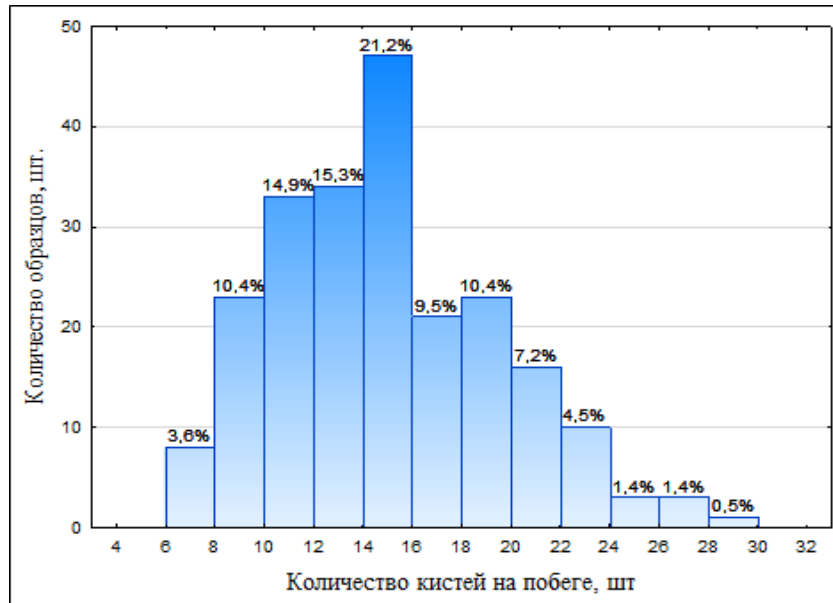


Рисунок 25 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по числу кистей на побеге, 2019-2021 гг.

Число кистей на побеге слабо положительно коррелировало с количеством бобов на 1 кисти ($r=0,23\pm 0,07$), длиной междоузлия ($r=0,21\pm 0,07$), количеством семян в бобе ($r=0,20\pm 0,07$).

Наибольшая урожайность $70,9 \text{ г/м}^2$ формировалась при оптимальных значениях количества кистей на побеге в пределах 18-20 штук (рисунок 26). Это такие образцы, как Polder, Ариса, Лиска. Максимальное значение этого признака (28 штук) отмечено у образца Отбор 34.

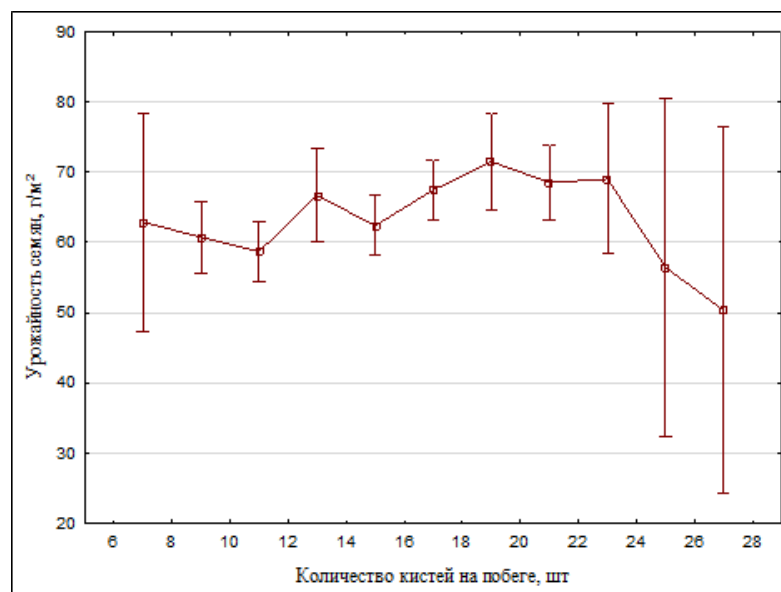


Рисунок 26 – Зависимость урожайности образцов люцерны от числа кистей на побеге, 2019-2021 гг.

Количество оборотов боба варьировало от 0,5 до 3,5 (рисунок 27). Наибольшее количество изученных образцов (48,8 %) формировало от 1,5 до 2,0 оборотов боба. Количество оборотов у стандарта в среднем за период изучения составило 1,8 шт. Более двух оборотов на бобе формировало 27,3% образцов, таких как: Ladak 65, Коммерческий, ПС 13, Palava, Sitel и др.

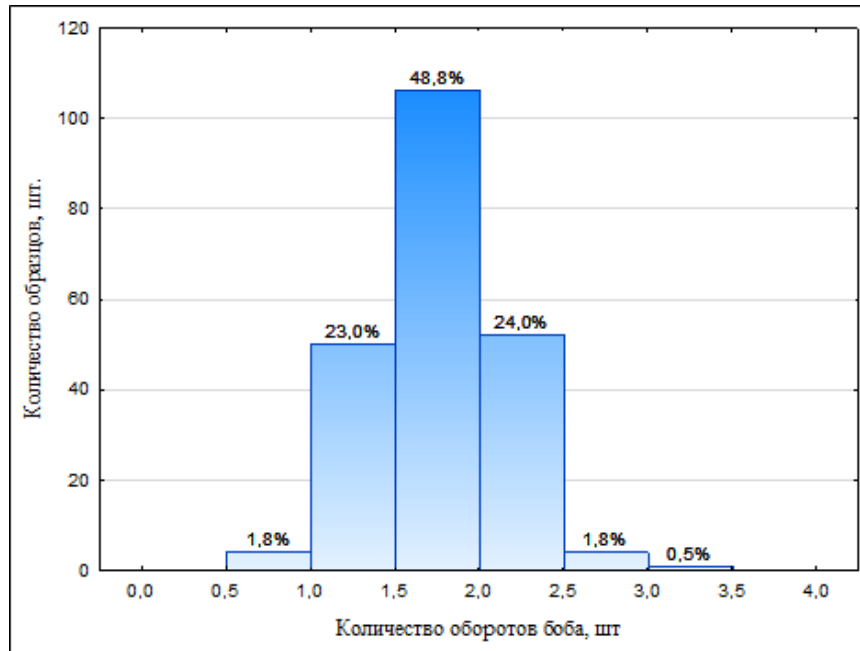


Рисунок 27 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по количеству оборотов боба, 2019-2021 гг.

Данный признак слабо положительно коррелировал с урожайностью семян ($r=0,21\pm 0,07$), кустистостью ($r=0,22\pm 0,07$), средне положительно – с количеством семян в бобе ($r=0,40\pm 0,06$).

Максимальная урожайность семян 77 г/м^2 формировалась при оптимальных значениях количества оборотов боба в пределах от 2,5 до 3,0 штук (2,3%) (рисунок 28). Такие величины признак отмечены у образцов Коммерческий, Palava.

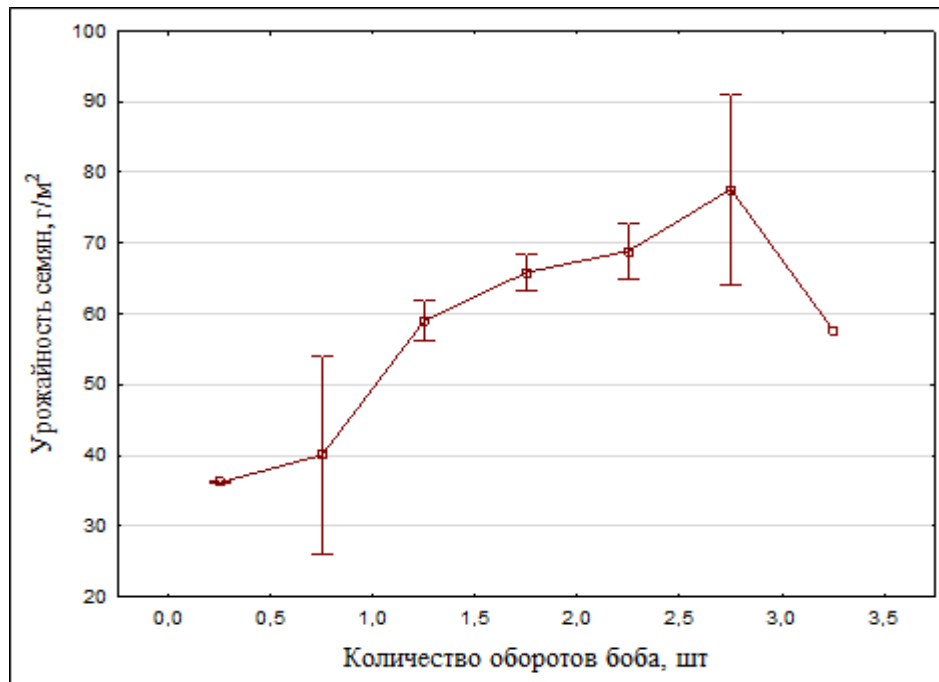


Рисунок 28 – Зависимость урожайности образцов люцерны от количества оборотов боба, 2019-2021 гг.

Большое значение для повышения семенной продуктивности сортов люцерны имеет увеличение количества семян в бобе. Величина этого признака варьировала от 1,5 до 5,5 штук. В среднем у стандарта было 3,8 штук в бобе. Из коллекционного набора преобладали образцы, имеющие среднее количество семян в бобе – 3,0-4,5 штук (рисунок 29). Их количество составило 73% от общего числа. В ходе исследований было отобрано 5 % образцов с высокой озёрнёностью боба (более 5 штук), такие, как Сирена, Д. 18613, Скривери и др.

Данный признак средне положительно коррелирует – с количеством оборотов боба ($r=0,49\pm 0,06$).

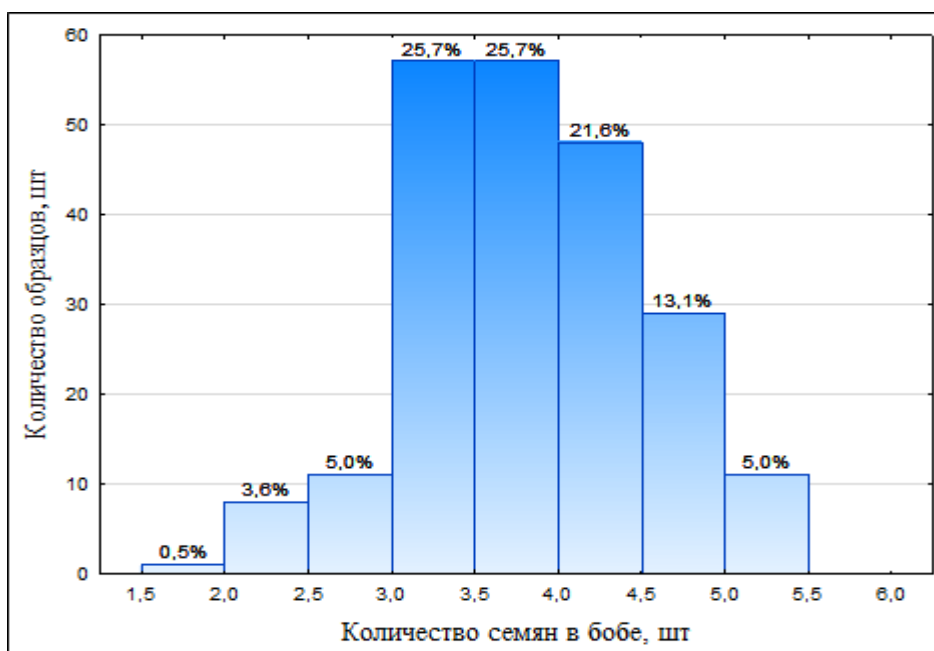


Рисунок 29 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по количеству семян в бобе, 2019-2021 гг.

Наиболее высокая урожайность 70 г/м^2 формировалась при максимальном количестве семян в бобе в пределах 5,0 – 5,5 штук (Чишминская 131, Palava, Скривери, Д. 18613) (рисунок 30).

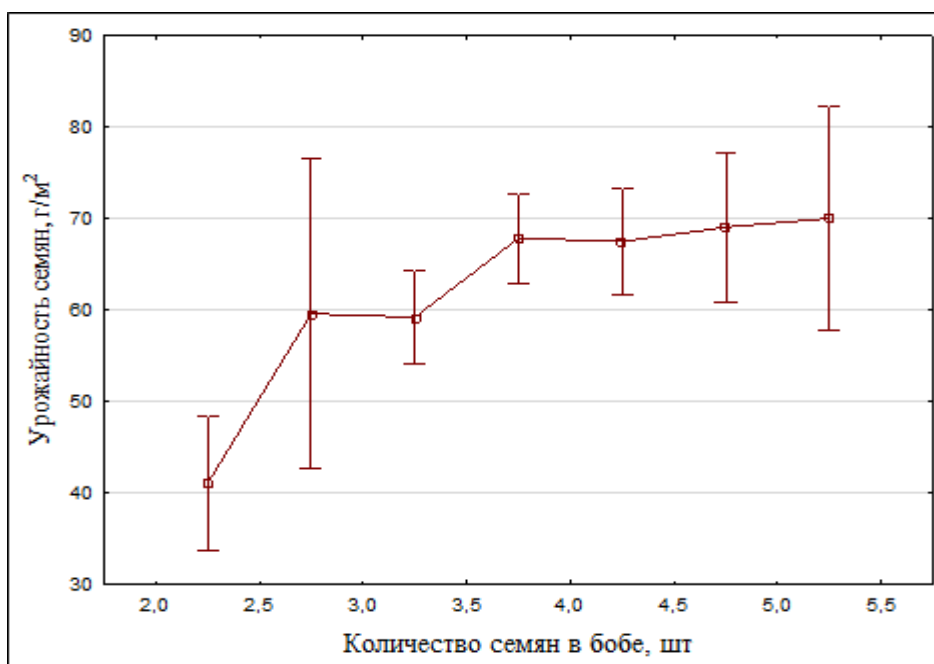


Рисунок 30 – Влияние количества семян в бобе на урожайность семян образцов люцерны, 2019-2021 гг.

Таким образом, проанализированные взаимосвязи дали возможность сделать заключение о том, что для получения максимальной урожайности семян нужно отбирать образцы с оптимальными величинами признаков которые на нее влияют: количества бобов на кисти 11-12 штук, число кистей на побеге 18-20 штук, количества оборотов боба 2,5-3,0 штук, количестве семян в бобе 5,0 -5,5 штук. Сорты с такими параметрами будут наиболее продуктивные.

3.3 Качество зеленой массы

Главная цель выращивания люцерны состоит в получении максимального количества кормовой массы высокого качества, поэтому поиск и отбор сортов с высокой продуктивностью зеленой массы и сухого вещества, для того, чтобы использовать их в качестве доноров и источников – главное направление селекционного процесса (Горюнов, 2020).

Одним из важнейших показателей качества корма является содержание сырого белка. Для выведения интенсивных сортов люцерны, имеющих высокое содержание белка и других питательных веществ, в качестве родительских форм нужно брать в скрещивания более ценные сорта, лучшие образцы диких видов, имеющие высокие величины этих признаков (Гончаров, 1975).

Следовательно, для успешного отбора образцов люцерны для гибридизации необходима первоочередная оценка биохимических показателей растений коллекционного набора. Анализ биохимического состава коллекционных сортов и популяций люцерны указывает на различное содержание питательных веществ в растениях.

В результате оценки содержания в зеленой массе сухого вещества был установлен разброс в диапазоне от 20 до 32%, тогда у большинства сортов эта величина была на уровне стандартного сорта Ростовская 90 (26,7%).

Основная масса коллекционных образцов (81 %) по содержанию сухого вещества находилась в интервале 25-29 % (рисунок 31). Высоким содержанием это-

го компонента (более 29 %) характеризовались 5% сортообразцов, таких, как: Отбор 34 – 31,3 %, Д. 14813 – 29,8 %, Saga – 29,6 % и др.

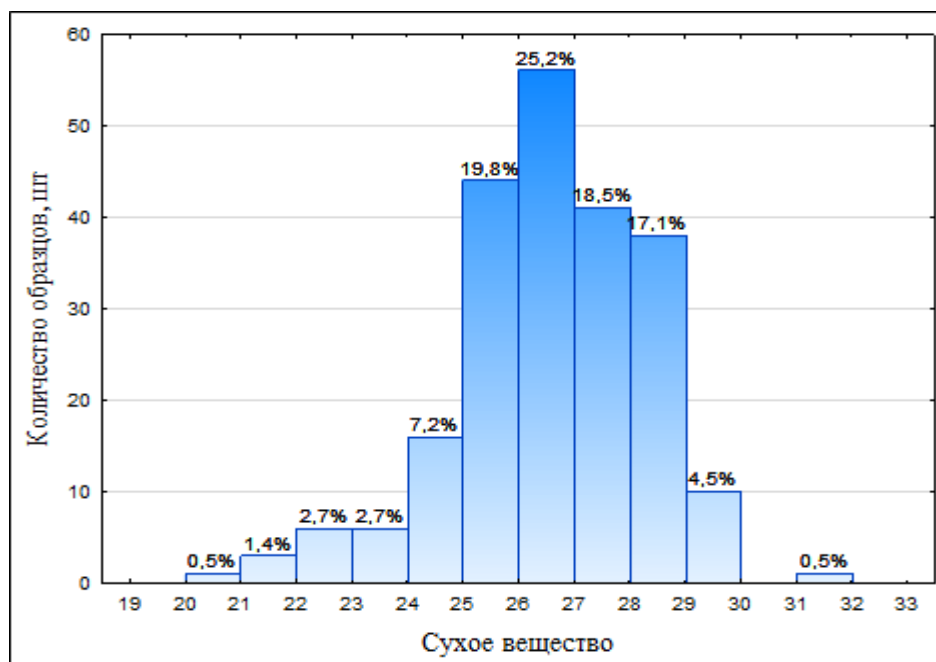


Рисунок 31 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по содержанию сухого вещества, 2019-2021 гг.

График средних величин с ошибками показывает, что максимальная урожайность зеленой массы образуется у тех сортообразцов, которые содержат от 22 до 30% сухого вещества (рисунок 32). При увеличении этих величин урожайность резко снижается. Максимальная урожайность формируется тогда, когда образцы по содержанию сухих веществ находятся в пределах 22-24%.

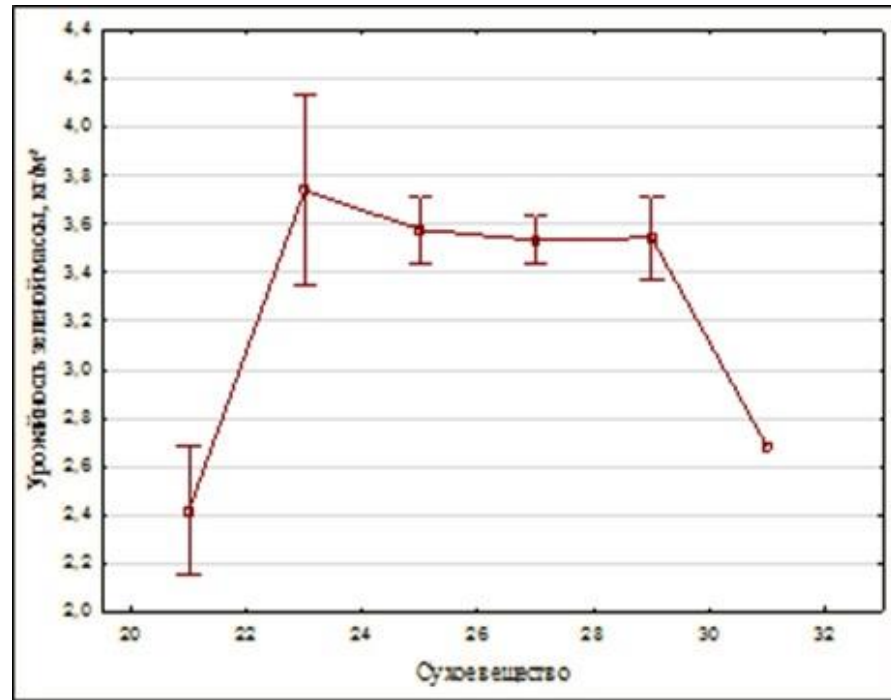


Рисунок 32 – Влияние содержания сухого вещества на урожайность зелёной массы у образцов люцерны, 2019-2021 гг.

В изученном коллекционном материале содержание сырого белка колебалось в пределах 15-22% (рисунок 33).

Основное количество сортообразцов (77,9%) находилось в интервале от 16 до 19 %. Повышенное содержание сырого белка (более 19 %) отмечено у 14% образцов (Алия – 21,5 %, Карлыгаш – 21,1 %, Г 118/13 – 20,0 %, СГЛ 4/2000 – 21,0 и др.). Низкое содержание сырого протеина (6,8%) отмечалось у образцов: Отбор 123– 15,3 %, Sin 36/95– 15,4 %, Hunterfield– 15,5 % и др.

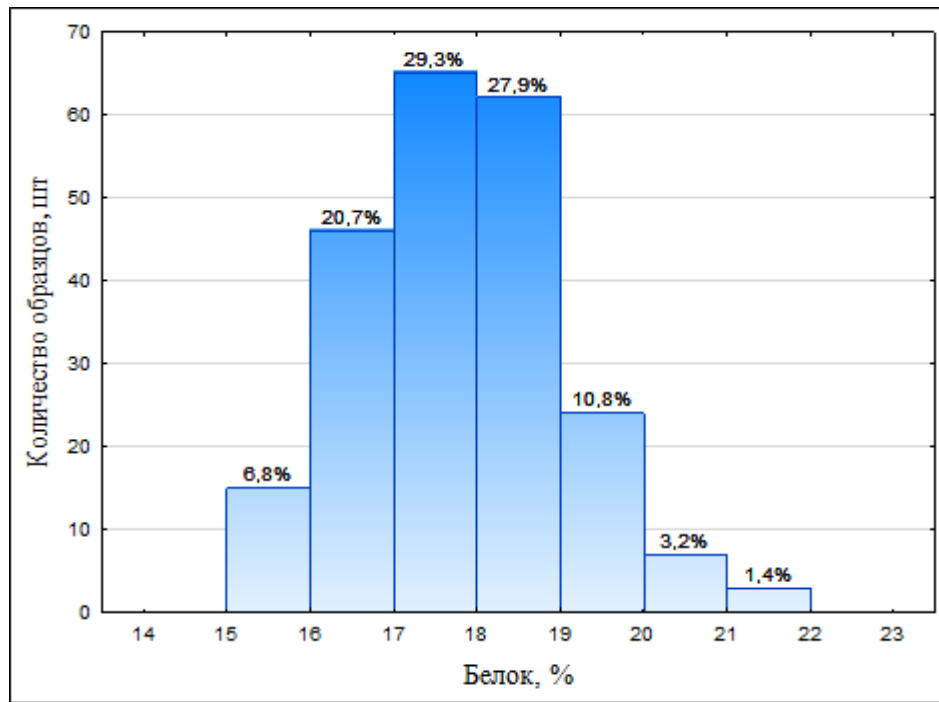


Рисунок 33 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по содержанию белка, 2019-2021 гг.

Корма из зеленой массы люцерны получают гораздо более высокого качества, если они содержат большее количество белка и меньше клетчатки.

Изучение зависимости урожайности зеленой массы от содержания в ней белка показало, что наибольшая величина урожайности формируется у высокобелковых образцов, содержащих в зеленой массе от 20 до 21% белка (рисунок 34).

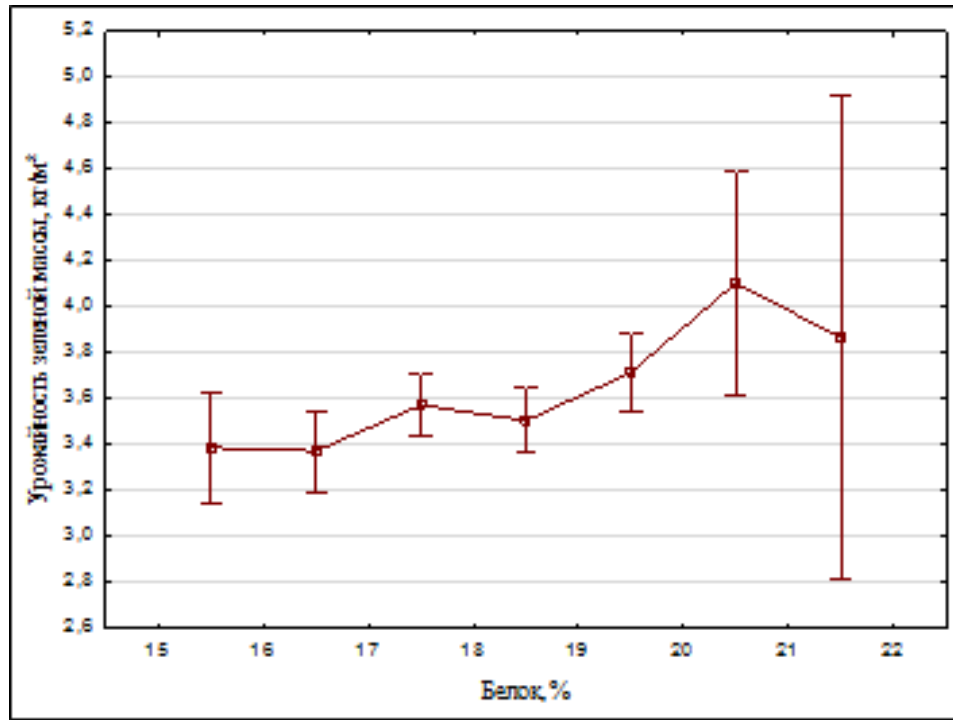


Рисунок 34 – Зависимость урожайности зеленой массы образцов люцерны от содержания белка, 2019-2021 гг.

Содержание в зелёной массе клетчатки у изученных образцов колебалось в пределах 29-39 %, тогда как у стандарта оно составило 34,3 %. Основное количество образцов (86,1%) распределилось в классах 33–37% (рисунок 35). Пониженное содержание этого компонента (менее 33%) отмечено у 11,7 % сортообразцов люцерны, таких, как: Сарга – 29,4 %, СГЛ 4/2000 – 29,9 %, Г 101/13 – 30,7 %, Г 48/131 – 31,2 % и др.

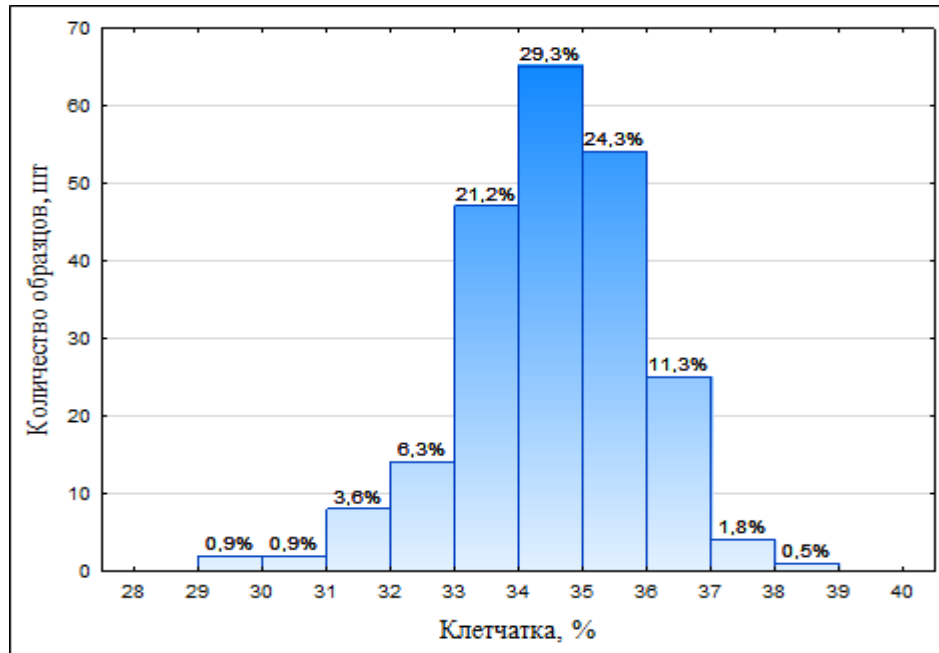


Рисунок 35 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по содержанию клетчатки, 2019-2021 гг.

Изучение взаимосвязи урожайности зеленой массы и клетчатки показало что, максимальные величины урожайности формируются при содержание клетчатки от 30 до 32% (рисунок 36). Дальнейшее увеличение клетчатки зеленой массы приводит к плавному снижению продуктивности.

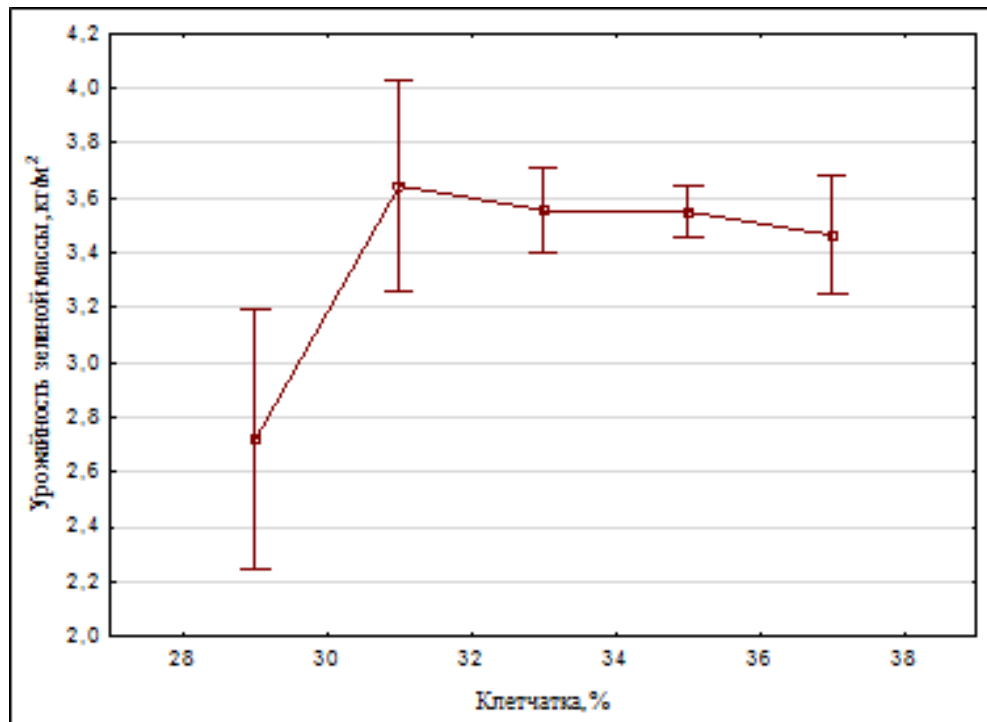


Рисунок 36 – Зависимость урожайности зеленой массы образцов люцерны от содержания клетчатки, 2019-2021 гг.

Оценка жира в зеленой массе показала варьирование в пределах от 1,2 до 3,6 %, (23 %) образцов превысили стандарт Ростовская 90 – 2,6 %. Основная часть образцов коллекции (84,8 %) по содержанию жира находилась в классах от 2 до 3 % (рисунок 37). Высоким содержанием этого компонента (более 3 %) характеризовались сорта: Г 110/13 – 3,6 Г 144/13 – 3,5 %, Г 101/13 – 3,4 %, Г-79/13 – 3,3 % и др.

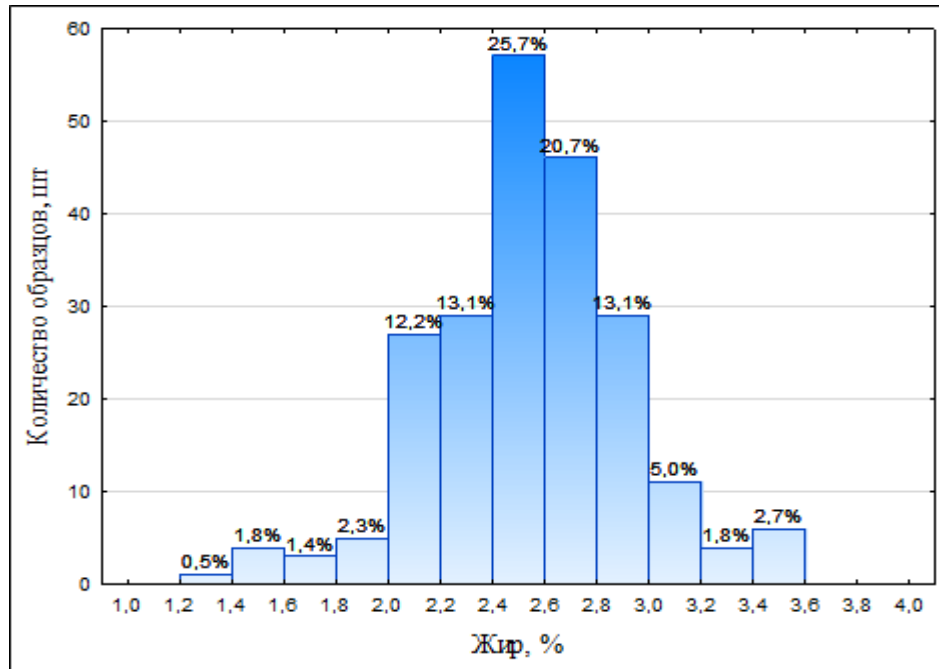


Рисунок 37 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по содержанию жира, 2019-2021 гг.

График показывает плавное увеличение урожайности с увеличением содержания жира в зеленой массе и достигает максимальных значений 3,8 г/м² при содержании жира 3,2-3,6% (рисунок 38).

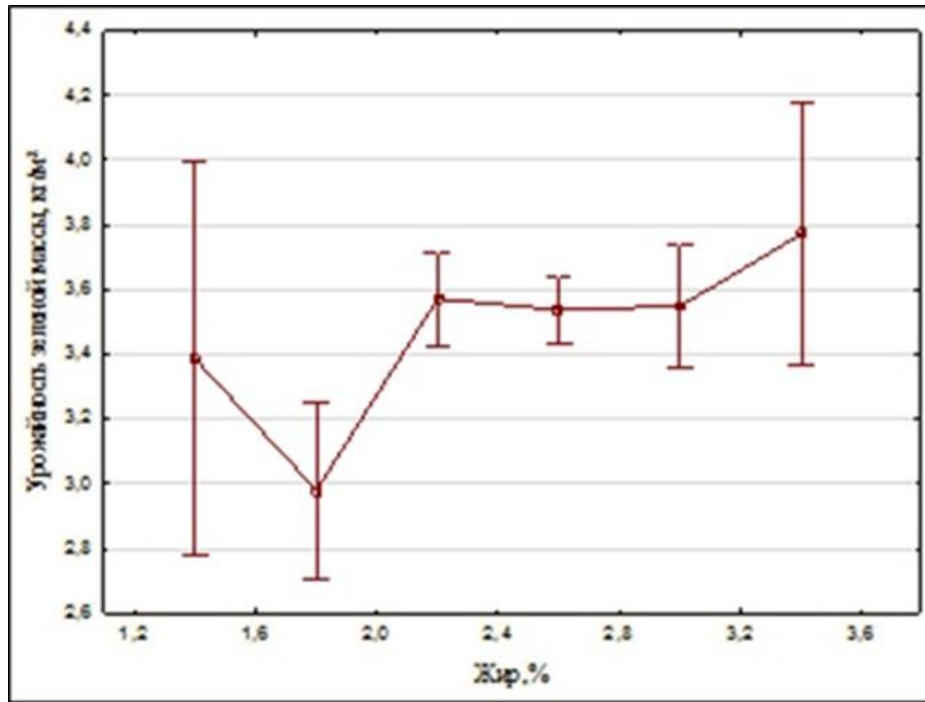


Рисунок 38 – Зависимость урожайности зеленой массы образцов люцерны от содержания жира, 2019-2021 годы

Содержание золы в зеленой массе коллекционных образцов колебалось от 6,5% до 12 % (рисунок 39). Большая часть образцов (86 %) находилась в пределах 8,5-10,5 %. Высоким содержанием золы более (10,5 %) отличались 5 % образцов (Д. 14813 – 11,6 %, Отбор 140 – 11,0 %, Г-2 – 10,9 % и др.). Низкое содержание золы (9 %) отмечалось у образцов: Отбор 39 – 6,8 %, Херсонская 9– 6,9 %, Маньчская улучшенная– 7,4 % и др.

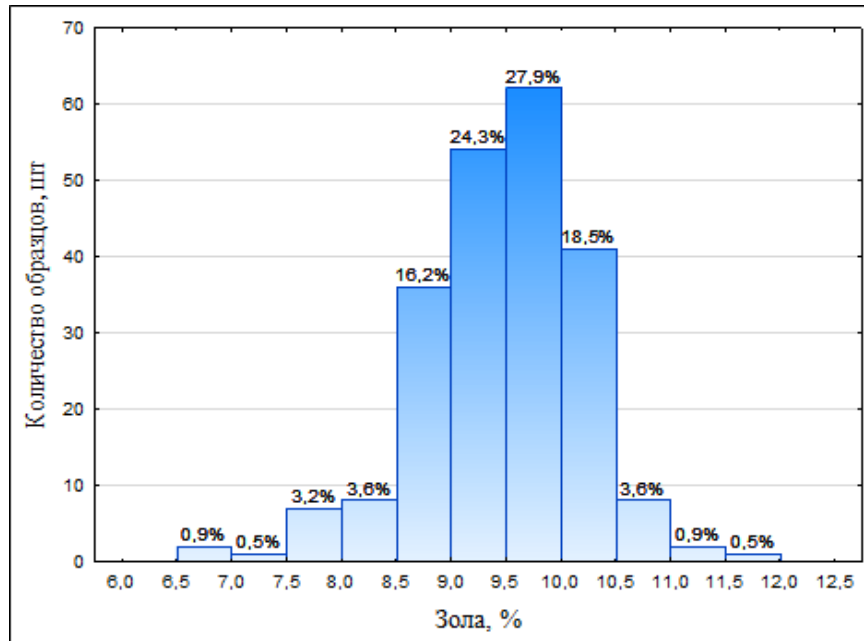


Рисунок 39 – Особенности распределения сортообразцов коллекции люцерны по содержанию золы, 2019-2021 гг.

На рисунке 40 видно, что максимальная урожайность зеленой массы формировалась при наличии сочных стеблей с уменьшенным количеством золы. Наибольшая урожайность формируется при содержании золы 7-8%. Дальнейшее увеличение содержание золы в зеленой массе не приводит к увеличению урожайности зеленой массы, а остается стабильной 3,5 кг/м².

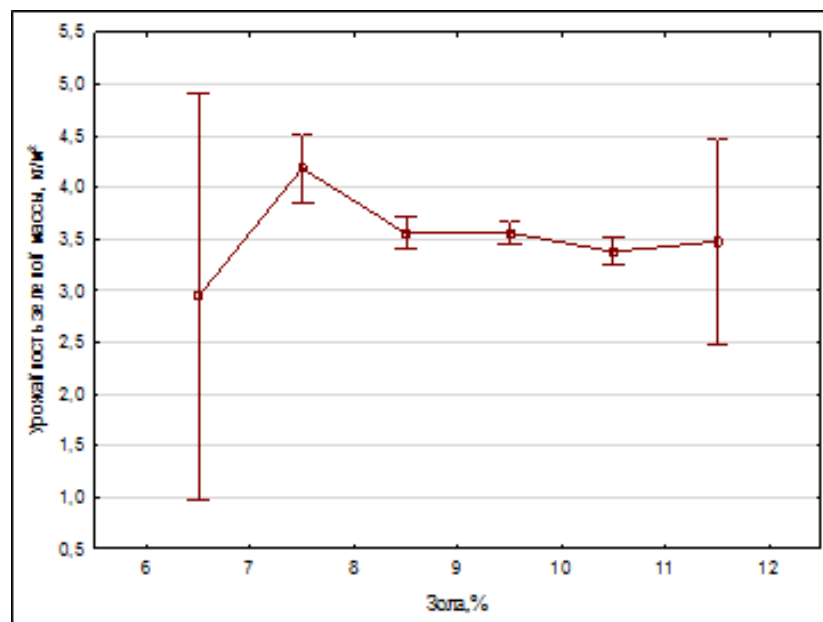


Рисунок 40 – Зависимость урожайности зеленой массы образцов люцерны от содержания золы, 2019-2021 гг.

Комплексный анализ по показателям качества позволил выделить 12 образцов люцерны, превысивших стандарт Ростовская 90 (таблица 6).

Таблица 6 - Выделившиеся образцы по качественным показателям, % (2019-2021 гг.)

Образец	Сухое вещество	Белок	Жир	Зола	Клетчатка
Ростовская 90, St	26,7	18,2	2,6	9,4	34,3
Отбор 34	31,3	15,0	2,9	8,8	34,7
Д. 14813	29,8	17,5	2,5	11,6	36,5
Д. 4576	29,8	17,2	2,6	9,8	34,4
Saga	29,6	17,0	2,4	9,7	35,8
Г-2	29,4	19,8	2,9	10,9	33,8
Отбор 6	29,1	16,3	2,6	9,4	36,0
Отбор 2	28,9	16,4	2,7	9,9	35,8
Отбор 90	28,7	18,4	1,6	9,8	35,5
Отбор 9	28,5	17,9	2,7	9,8	35,3
Отбор 11	28,3	18,5	2,4	9,7	33,1
Скривери	28,2	18,0	2,3	9,2	36,1
Rhizoma	28,1	19,7	2,2	9,9	35,1
НСР _{0,5}	1,7	1,3	0,4	0,7	1,4

Наибольшее количества сухого вещества было у образца Отбор 34, Д. 14813, Д. 4576 и др. При этом максимальное содержание белка и золы у Г-2 (19,8 %; 10,9 %). Наименьшее содержание клетчатки у образцов: Отбор 34, Д. 4576, Г-2, Отбор 11.

3.4 Модель сорта и кластерный анализ

В процессе исследований был проведен кластерный анализ с использованием информации по урожайности зеленой массы и семян и связанных с ними 13 признаков 200 образцов люцерны и теоретического модельного сорта (С2), имеющего оптимальные значения, представленные в таблице, для того, чтобы подобрать более сходный с нашей моделью образец.

В результате изучения 200 образцов коллекции люцерны были проанализированы различные числовые значения. На основании анализа графиков с помощью программы Statistica 10 были определены данные расчетных параметров модельного сорта, которые были использованы для сравнения с данными других образцов в кластерном анализе (таблица 7).

Таблица 7 - Модель сорта люцерны в сравнении со стандартом

Признак	Единица измерения	Расчетные параметры модельного сорта С2	Ростовская 90, стандартный сорт
Урожайность зеленой массы	т/га	6,0	4,0
Урожайность семян	г/м ²	60,0	57,5
Высота	см	95,0	92,0
Кустистость	шт.	12,0	12,7
Количество междоузлий	шт.	11	9,2
Длина междоузлий	см	8,3	6,5
Длина листа	см	2,7	2,6
Ширина листа	см	1,3	1,2
Облиственность	%	50	40,0
Число кистей на побеге	шт.	19	14,0
Количество бобов на кисти	шт.	15,5	11,4
Количество оборотов боба	шт.	2,8	1,8
Количество семян в бобе	шт.	5,3	3,8
Выход сена	%	30	25,1

У модельного сорта должны быть следующие величины признаков: урожайность зеленой массы – 6,0 т/га, урожайность семян – 60,0 г/м², высота – 95,0 см, кустистость – 12,0 шт., количество междоузлий – 11 шт., длина среднего междоузлия – 8,3 см, длина листа – 2,7 см, ширина листа – 1,3 см, облиственность – 50,0 %, число кистей на побеге – 19 шт., количество бобов на 1 кисти – 15,5 шт., количество оборотов боба – 2,8 шт., количество семян в бобе – 5,3 шт.

Результаты кластерного анализа представлены на рисунке 41. Генотипы показали широкую вариабельность для изученных компонентов. Кластерный анализ сгруппировал генотипы люцерны в шесть различных кластеров. Это свидетельствует о широком разнообразии изучаемых генотипов.

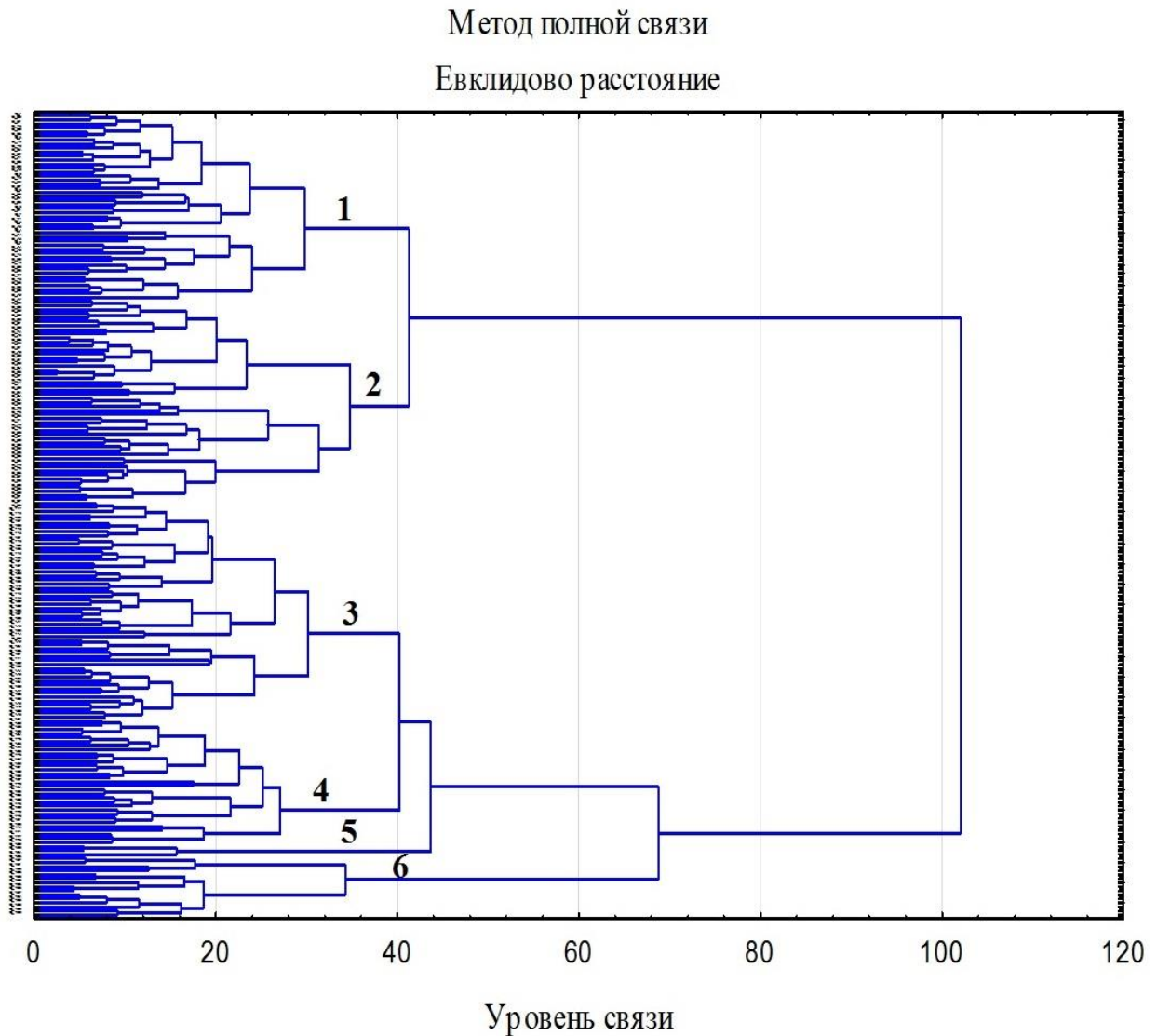


Рисунок 41 – Кластеризация образцов коллекции люцерны, 2019-2021 гг.

Результаты анализа кластеров показаны в таблицах 8-10. По результатам анализа видно, что по урожайности зеленой массы выделился первый кластер 3,7 кг/м² (таблица 8). Варьирование признака составило 25,9%. К этому кластеру относятся сорта Ростовская 90, Сударыня и модель сорта. Минимальная урожайность была в шестом кластере.

Таблица 8 – Средние значения показателей морфо-биологических признаков в кластерах образцов коллекции люцерны, 2019-2021 гг.

№ кластера	Урожайность зеленой массы, кг/м ²	Выход сена, %.	Высота растений, см	Кустистость, шт./раст.	Количество междоузлий, шт./раст.
1	3,7±25,9%	24,3±11,7%	92,1±6,9%	11,5 ± 34,1 %	9,2±12,2%
2	3,5±19,6%	11,6±18,0%	85,5±7,4%	12,2 ± 31,1 %	8,9±11,4%
3	3,5±49,2%	12,1±18,1%	91,3±14,2%	12,0 ± 35,4 %	9,2±14,4%
4	3,2±22,9%	11,6±13,8%	91,0±6,4%	12,2 ± 35,2 %	9,1±13,5%
5	3,5±13,4%	12,8±16,0%	72,7±9,7%	13,9 ± 8,4 %	10,0±2,2%
6	3,3± 19,5%	12,0±10,6%	91,5± 5,4%	11,7±29,1%	8,7±11,1
Среднее	3,5	24,2	87,3	12,3	9,2
Сv, %	25,1	13,3	8,3	28,9	10,8

Максимальный выход сена был в первом кластере 24,3%. Низкий выход сена был в четвертом кластере 11,6%.

Высокорослые растения находились в первой группе – 92,1 см. Самые низкие в пятой группе – 72,7 см. Кустистость варьировала от 11,5 до 13,9 шт. Максимальная кустистость была в пятом кластере – 13,9 шт. По количеству междоузлий максимальное значение было в пятом кластере – 10,0 шт., минимальное во втором – 8,9 шт.

Длина среднего междоузлия варьировала по кластерам от 6,1 до 6,6%. В четвертом кластере было максимальное значение группы 6,6% (таблица 9).

Таблица 9 – Средние значения величин морфо-биологических признаков в кластерах образцов коллекции люцерны, 2019-2021 гг.

№ кластера	Длина среднего междоузлия, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Облиственность, %
1	6,3±13,3%	2,5±8,8%	1,2±15,8%	43,6±9,6%
2	6,0±11,0%	2,4±11,7%	1,1±21,1%	42,3±9,2%
3	6,5±18,2%	2,5±38,2%	1,2±14,5%	42,4±14,3%
4	6,6±17,2%	2,4±10,3%	1,2±18,8%	41,9±11,0%
5	6,2±5,6%	2,1±10,7%	0,9±6,0%	44,0±3,9%
6	6,1±8,2%	2,4± 9,5%	1,1±17,3%	42,8± 7,0%
Среднее	6,3	2,4	1,1	42,8
Сv, %	12,3	14,9	15,6	9,2

Листья незначительно варьировали по кластерам от 2,1 до 2,5%. Самые длинные листья были в первой и третьей группе. Ширина листа колебалась от 0,9 до 1,2%. Максимальная ширина листа была в первой, третьей и четвертой группе.

Наибольшая облиственность растений была в пятой группе – 44,0%, на втором месте была первая группа – 43,6%.

Было установлено, что по урожайности семян наибольшие величины показал шестой кластер, который сформировал 102,8 г/м² (таблица 10). При этом варьирование этого признака в группе было средним, коэффициент вариации составлял 20,0%. Самая низкоурожайная по семенам группа была в первом кластере, она формировала в среднем 54,6 г/м², при этом изменчивость была низкой, 7,2%. На втором месте был четвертый кластер.

Таблица 10 – Средние значения показателей морфо-биологических признаков в кластерах образцов коллекции люцерны, 2019-2021 гг.

№ кластера	Урожайность семян, г/м ²	Количество бобов на 1 кисти, шт./раст.	Количество кистей на побеге, шт	Количество оборотов боба, шт./раст	Количество семян в бобе, шт./раст
1	54,6±7,2%	12,2±17,2%	15,6±30,8%	1,8±23,9%	4,0±17,2%
2	42,9±17,5%	24,6±14,2%	14,0±29,7%	1,7±28,4%	3,5±24,9%
3	69,8±23,0%	25,3±16,0%	15,1±30,0%	1,8±147,2%	3,8±58,5%
4	87,8±4,5%	24,5±13,6%	16,7±26,8%	2,0±16,0%	4,3±13,0%
5	71,5±3,6%	21,7±13,3%	18,8±6,7%	1,7±10,1%	3,7±4,9%
6	102,8±20,0%	24,7±10,9%	13,8±23,4%	2,0±15,7%	4,0±14,7
Среднее	71,6	12,1	15,7	1,8	3,9
Сv, %	12,6	15,6	24,6	40,2	22,2

По количеству бобов на одной кисти большинство кластеров имели близкие значения от 21,7 до 24,2%, за исключением первого кластера, который формировал в два раза меньше бобов на кисти – 12,2%. Максимальные значения были у третьего кластера – 25,3%. По количеству кистей на побеге максимальные значения были в пятом кластере. Величина этого признака в среднем составила 18,8%, при низком варьировании 6,7%.

По количеству оборотов боба четвертый и шестой кластер имели максимально закрученные бобы – 2,0%, второй и пятый – минимальное – 1,7%.

По числу семян в бобе выделялся четвертый кластер – 4,3%. На втором месте были первый и шестой кластер со значениями 4,0%. Второй кластер имел минимальное значение 3,5%.

Из средних значений кластеров следует, что образцы в первом кластере, близкие к нашей модели сорта (С2), заслуживают детального рассмотрения (рисунок 42). В этом кластере ближе всего к нашей модели (С2) были образцы Отбор 94 (С10) и Отбор 97 (С22), которые должны в первую очередь непосредственно использоваться в качестве родительских форм в программах гибридизации для повышения урожайности образцов.

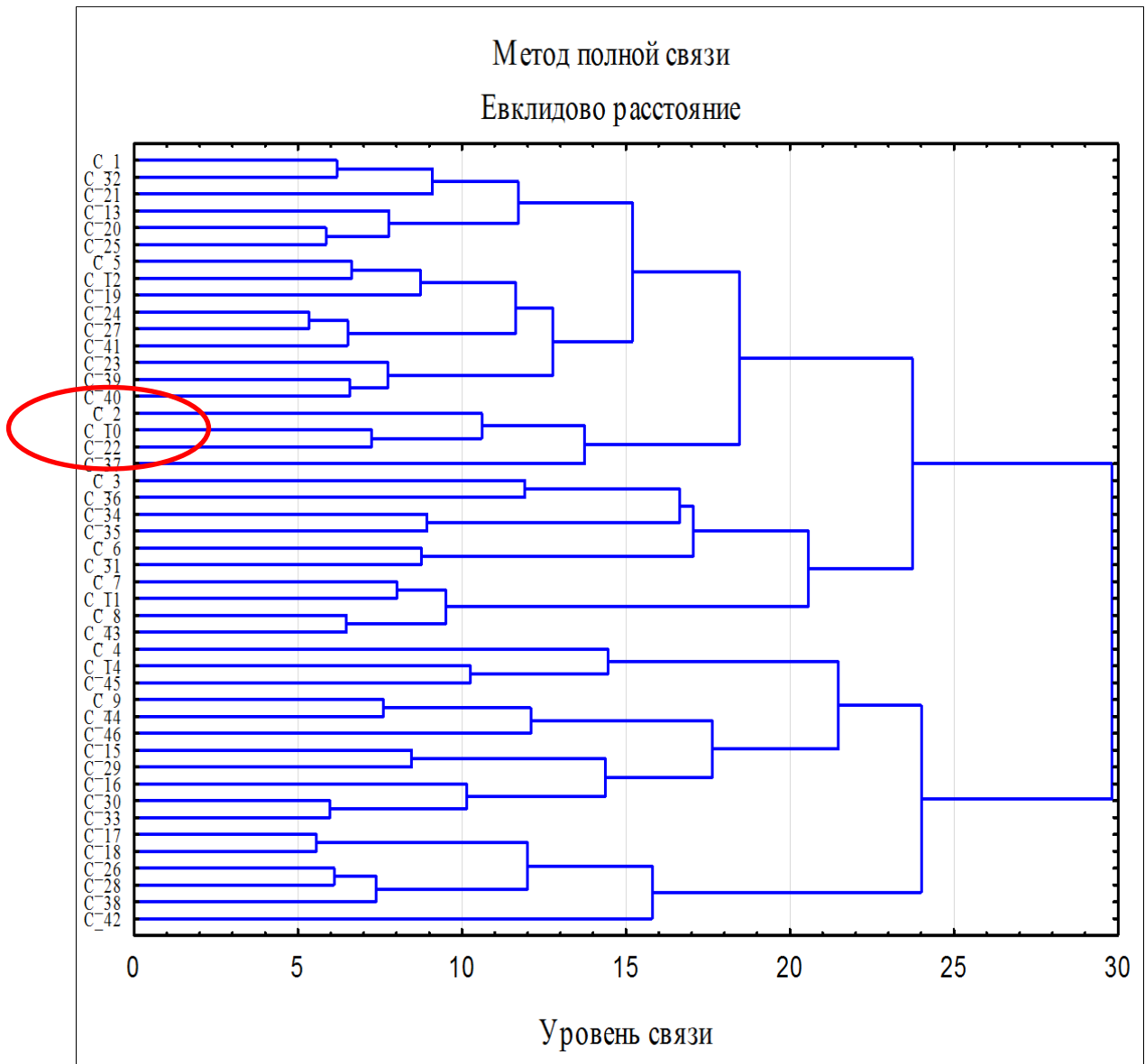


Рисунок 42 – Дендрограмма 1-го кластера образцов люцерны,
2019-2021 гг.

* Примечание: С1 – Ростовская 90, ст.; С32 – СГЛ 5/2000; С21 – Отбор 90; С13 – Отбор 140; С20 – Отбор 11; С25 – Отбор 142; С5 – Отбор 126; С12 – Отбор 123; С19 – Отбор 57; С24 – Отбор 48; С27 – Отбор 2; С41 – Rhizoma; С23 – Отбор

93; С39 – Синегибридная 1316; С40 – Ставропольская 430; С2 – Модель; С10 – Отбор 94; С22 – Отбор 97; С37 – Тибетская; С3 – Отбор 417; С36 – Камалинская 930; С34 – ПС 13; С35 – Казанская 36; С6 – Отбор 34; С3 – Отбор 417; С31 – Отбор 49; С7 – Отбор 115; С11 – Отбор 72; С8 – Отбор 62; С43 – Ташкентская 1; С4 – Отбор 79; С14 – Отбор 141; С45 – Roamer; С9 – Отбор 40; С44 – Palava; С46 – Кокше; С15 – Отбор 102; С29 – Отбор 9; С16 – Отбор 12; С30 – Отбор 68; С33 – ПС 6; С17 – Отбор 26; С18 – Отбор 18; С26 – Отбор 135; С28 – Отбор 6; С38 – Viking; С42 – Rambler.

Таблица 11 – Характеристики близких к модели образцов люцерны

Образец	Урожайность зеленой массы, кг/м ²	Урожайность семян, г/м ²	Высота растений, см	Количество кистей на побеге, шт.	Количество бобов на кисти, шт.
Ростовская 90, St	4,00	57,5	91,5	14,5	11,4
С2 – Модель	6,00	60,0	95,0	19,0	15,5
С10 – Отбор 94	4,29	58,0	81,8	20,5	10,4
С22 – Отбор 97	4,52	52,6	83,3	14,3	10,2

Это образцы по своим признакам были близки к модели сорта они формировали урожайность от 4,29 до 4,52 кг/м² зеленой массы, урожайность семян от 52,6 до 58,0 г/м², имели среднюю высоту растений 81,8-83,3 см, по количеству кистей на побеге Отбор 94 был на уровне модели, а Отбор 97 на уровне стандарта по количеству бобов на кисти.

4 ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТА ЛЮЦЕРНЫ СУДАРЫНЯ

Исходным материалом для выведения нового сорта люцерны Сударыня послужили отборы из сортов Манычская и Resis. Отборы семян этих сортов в равных весовых количествах (1 г) объединялись и высевались широкорядным способом 45 x 45 см для свободного переопыления на изолированном участке. Лучшие биотипы этих комбинаций от свободного переопыления вновь высевались в питомниках поликросса. В последующем выбраковывались образцы и растения, уступающие по хозяйственно-биологическим признакам стандарту. В результате полученные сложногибридные комбинации изучались в селекционном питомнике. Лучшие потомства этих комбинаций объединялись для поликроссного размножения в широкорядных посевах и проведения массового негативного отбора. Выделенные лучшие номера размножались для дальнейшего их изучения в контрольных питомниках, предварительных и конкурсных сортоиспытаниях.

Одна из популяций, Син 17/95, выделявшаяся продуктивностью зеленой массы, сена и семян, адаптированная к сложным и изменяющимся условиям увлажнения второй половины вегетационного периода, по устойчивости к болезням и качеству кормов не уступающая стандарту, получила название Сударыня и передана в Государственное сортоиспытание. Авторы сорта: Игнатъев С.А., Грязева Т.В., Регидин А.А., Горюнов К.Н., Игнатьева Н.Г., Дерова Т.Г.

Новый сорт люцерны Сударыня (селекционный номер Син 17/95) представляет собой сложно-гибридную популяцию, полученную в результате отбора и поликросса в сортах Манычская и Resis. Относится к люцерне изменчивой (*Medicago varia* Mart.), синегибридный сортотип. Растение высокорослое, высотой 95-109 см. Куст полупрямостоячий. Форма розетки при отрастании полулежачая и полуразвалистая. Корневая система мощно развита, хорошо выражен главный корень.

Стебель округлый, не грубый. Количество междоузлий 16-19 шт., в среднем 17 шт. В сплошном посеве кустистость составляет 14-25 шт. стеблей на куст, в среднем 18шт./растение (рисунок 43).



Рисунок 43 – Растение нового сорта Сударыня

Листочки имеют ланцетную форму, длиной 17-20 мм, шириной 7-9 мм, без воскового налета. Листья редко опушены, зеленого цвета. Отношение длины к ширине 3:1. Прилистники клиновидные, слабоопушенные, светло-зеленой окраски. Облиственность растений составляет 51-55%. Выход сена – до 32-34%.

Соцветие у сорта представляет собой рыхлую кисть головчатой формы. Окраска венчиков: 60% фиолетового, 38% сиреневого, 1,5% кремового, и 0,5%

бирюзового цвета. Боб спирально закрученный, с 2-2,5% оборотами, коричневого цвета. В бобе находится 4-7 семян. Семена светло-желтого и желтого цвета, фасовидной формы (рисунок 44). В кисти располагается 10-25 бобов. Масса 1000 семян 2,0-2,3 г.



Рисунок 44 – Семена нового сорта люцерны Сударыня

Вегетационный период от начала весеннего отрастания до первого укоса – 70-81 день, до полной спелости семян – 115-127 дней.

За годы испытания сорт люцерны Сударыня по продуктивности достоверно превосходил стандарт Ростовская 90 (таблица. 12). По урожайности зеленой массы, за три цикла, в конкурсном сортоиспытании сорт превышал стандарт на 3,4 т/га, сухого вещества – на 1,1 т/га, семян – на 0,04 т/га, что соответственно на 11,6 %, 13,1 % и 19,0 % выше стандарта.

Таблица 12 – Характеристика сорта люцерны Сударыня по продуктивности зеленой массы, сена и семян в конкурсном сортоиспытании, 2015-2020 гг.

Сорт	Урожайность, т/га							
	посев 2014		посев 2016		посев 2018		средняя за 3 цикла	% к стандарту
	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
зеленая масса								
Ростовская 90, St.	28,8	30,1	27,4	30,3	30,2	28,4	29,2	100,0
Сударыня	31,8	32,3	29,8	32,6	35,6	33,7	32,6	111,6
НСР ₀₅	1,36	1,33	1,26	1,34	1,36	1,49	1,24	
сено								
Ростовская 90, St.	8,5	8,7	7,9	8,7	8,6	7,7	8,4	100,0
Сударыня	9,2	9,5	9,8	9,4	9,9	9,0	9,5	113,1
НСР ₀₅	0,3	0,4	0,3	0,6	0,5	0,3	0,5	
семена								
Ростовская 90, St.	0,20	0,22	0,23	0,19	0,20	0,20	0,21	100,0
Сударыня	0,22	0,25	0,25	0,29	0,26	0,24	0,25	119,0
НСР ₀₅	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	

Таким образом, по трем показателям продуктивности новый сорт Сударыня превышает стандартный сорт Ростовская 90.

Сорт люцерны Сударыня передан на Государственное испытание в 2020 году. Находится под защитой Госкомиссии РФ по охране и испытанию селекционных достижений. Номер заявки № 81528/7953459. Начало испытаний сорта с 2021 года. Регионы испытаний 5, 6, 7, 8, 9.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Существенной задачей сельскохозяйственного производства является получение максимальной выгоды от культивирования сортов люцерны при наименьших трудовых затратах на единицу продукции.

В связи с этим ввод в производство принципиально новых сортов требует и экономической оценки. Оценка экономической эффективности становится обоснованной в селекции и семеноводстве уже на этапах конкурсных сортоиспытаниях образцов люцерны, а также считается важной для обеспечения улучшения селекционных программ и придания им энергосберегающего направления (Алтухов, 2010).

Расчёт экономической эффективности возделывания новых высокопродуктивных сортов люцерны проводился согласно общепринятым методикам (Нечаев, 2000). Включал в себя такие показатели, как урожайность выраженную в тоннах с 1 га, суммарные производственные затраты денежно-материальных средств на 1 га посевной площади (руб.), валовый доход с 1 га (руб.), условный чистый доход (руб./га), себестоимость продукции (руб.) и производственную рентабельность выраженную в процентах.

Сумма производственных затрат была рассчитана согласно технологической карте, которая включала все технологические приёмы используемые при возделывании люцерны. Технологические приемы при выращивании сорта, стоимость продукции в реализованных ценах немного отличалась, что обуславливало разницу в сумме затрат на производство (Анипенко, 2006).

Себестоимость является важным финансовым показателем, который дает возможность оценить эффективность производства. Себестоимость продукции – это выраженные в валютной форме затраты на ее создание и реализацию. В условиях рыночной экономики себестоимость продукции считается значимым показателем эффективности возделывания сельскохозяйственных культур.

Чистый доход – это разница между стоимостью сельскохозяйственной продукции и ее себестоимостью. Размер чистого дохода определяют как разницу сто-

имости валовой продукции и производственных расходов (Романенко, 2006). Кроме выгоды от реализованной продукции в отчетности используется показатель чистого дохода, отражающий итоги всей хозяйственной деятельности. При определении чистого дохода с 1 га применяются показатели себестоимости и стоимости валовой продукции (Чешев, 1991). Величина рентабельности демонстрирует окупаемость всех текущих расходов на производство продукции, составляющих ее себестоимость и определяется она как отношение прибыли от реализации продукции к себестоимости реализованной продукции (Анипенко, 2006).

Производственных затрат происходит на основе технологической карты, которая сполна описывает работы по возделыванию базового и внедряемого сорта, агротехнические требования, рациональные составы агрегатов и обслуживающий персонал, нормы выработки; нормативы и сроки проведения работ, затрат ГСМ и другие.

Экономическая эффективность возделывания нового сорта люцерны Сударыня представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Экономическая эффективность возделывания нового сорта люцерны Сударыня на семена, 2019-2021 гг.

Показатели	Ростовская 90,St	Сударыня
Урожайность, т/га	0,21	0,25
Прибавка к стандарту, т/га	-	0,04
Производственные затраты, руб./га	50210,9	50210,9
Себестоимость семян, руб./т	239095,2	200843,6
Цена реализации семян, руб./т	450000	450000
Стоимость продукции с га руб.	94500,0	112500
Условный чистый доход с га руб.	44289,1	62289,1
Экономический эффект за счет урожайности, руб./га	-	18000
Рентабельность, %	88,2	124,05

Новый сорт люцерны Сударыня по экономической эффективности превосходит стандарт Ростовскую 90. Выращивание нового сорта люцерны экономически выгодно. Экономический эффект нового сорта за счет урожайности по срав-

нению с Ростовской 90 составил 18000 руб./га. Уровень рентабельности сорта Сударыня составил 124,05%, при цене реализации семян люцерны 450000 рублей за 1 тонну (1 репродукция). Эти данные свидетельствуют о высокой экономической целесообразности внедрения новых сортов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В ходе наших исследований проанализированы коллекционные образцы люцерны по комплексу количественных признаков и продуктивности вегетативных и генеративных органов. Урожайность зеленой массы образцов люцерны варьировала от 1,48-5,80 кг/м². Основное количество образцов было в классе от 3,0 до 4,0 кг/м². Выделилось 12 образцов с урожайностью от 4,66 до 5,80 кг/м²: Отбор 79, Г 8/13, Уралочка, Донская 5, Г 97/13, Г-5, Г-3, Г 73/13, Отбор 5, Скривери, Отбор 115, Г 4/13.

2. Выход сена варьировал от 12 до 38 %. Максимальный выход сена показали образцы Viking, Peak, Полтавская гибридная, Отбор 102, Отбор 90 и др. Наибольшая урожайность зеленой массы 4,48 кг/м² формировалась при оптимальном значении выхода сена в пределах 32-34%.

3. Высота растений люцерны в коллекционном питомнике варьировала от 60 см до 110 см. Наибольшая урожайность зеленой массы 3,60 кг/м² формируется у высокорослых форм с высотой 81-107 см: Pickstar, Saranac A.R., Sin 36/95, Отбор 1 и др.

4. Кустистость варьировала от 4 до 22 побегов на растении. Максимальная урожайность зеленой массы (3,92 кг/м²) формировалась у образцов, имеющих высокую кустистость – в пределах 20-22 шт: Скривери, Аріса, Влади.

5. Число междоузлий варьировало от 6,5 до 12,0 шт., а длина среднего междоузлия – от 4,5 до 11,0 см. Наибольшая урожайность зеленой массы 3,95 кг/м² формировалось у образцов с оптимальными значениями числа междоузлий от 10,5 до 12,0 шт.: Г-8, Отбор 417, Д. 4576 и др., и длины среднего междоузлия в пределах от 8,0 до 8,5 см.: СГП-256, Зерноград 8, ПС 13 и др.

6. Длина листовой пластинки варьировала от 1,6 до 3,2 см, ширина – от 0,5 до 1,9 см. Наибольшая урожайность зеленой массы 3,70 кг/м² формировалась при оптимуме значений длины листовой пластинки 2,4-2,8 см, у образцов: Донская 5, Г 8/13, Г 40/13 и др. и шириной листовой пластинки – 1,2-1,4 см: Sitel, Отбор 37/95, Г 50/13, Г 19/13.

7. Облиственность варьировала от 28 до 52 %. Больше всего образцов было со средней величиной этого признака (40-44 %). Наибольшая урожайность зеленой массы 3,91 кг/м² формировалась при оптимальных значениях 50-52%: Отбор 5, Сарга, Г 19/13.

8. Урожайность семян люцерны в среднем за три года варьировала от 26,3 до 122,9 г/м². Большая часть образцов показали урожайность семян от 50 до 70 г/м². При этом 7 образцов сформировали более 100 г/м²: Заря, Polder, Vanguard, Находка, СГЛ 5/2004, Серафима, Чишминская 131.

9. Количество кистей на побеге варьировало от 6 до 30 шт., бобов на кисти – от 8 до 19 шт. Наибольшая урожайность семян 70,9 г/м² формировалась при оптимальных значениях количества кистей на побеге в пределах 18-20 штук: как у образцов: Polder, Ариса, Лиска, бобов на кисти – 15-16 штук: Регина, Сирена, Зоряна., Камалинская 930.

10. Количество семян в бобе варьировало от 1,5 до 5,5 штук. Преобладали формы со средним количеством семян – 3,0-4,5 штуки на один боб. Высокая урожайность семян 70 г/м² формировалась при максимальном количестве семян в бобе в пределах 5,0–5,5 штук у таких образцов, как Чишминская 131, Palava, Скривери, Д.18613.

11. Содержание сырого протеина у коллекционных образцов люцерны варьировало от 15% до 22%. Основная масса образцов находилась в классах от 16 до 19 %. Наибольшая урожайность формировалась у высокобелковых образцов, содержащих в зеленой массе от 20 до 21% белка: Алия, Карлыгаш, Г 118/13, СГЛ 4/2000 и др.

12. Содержание клетчатки у изучаемых образцов варьировало от 29 до 39 %. Основная масса образцов находилась в интервале 33–36%. Максимальная урожайность зеленой массы 3,61 кг/м² формируются при содержании клетчатки 30-32%: Сарга, СГЛ 4/2000, Г 101/13, Г 48/131 и др.

13. С помощью графического анализа найдены оптимальные величины каждого признака, которые позволили сформировать модель сорта, способную обеспечить максимальную продуктивность зеленой массы и семян.

14. С помощью кластерного анализа по комплексу признаков генотипы люцерны были распределены на шесть групп. По урожайности зеленой массы выделился первый кластер ($3,7 \text{ кг/м}^2$), к которому относятся сорта Ростовская 90, Сударыня и модель сорта. Наиболее близкими к модели С2 были образцы: С10 (Отбор 94) и С22 (Отбор 97). Эти образцы рекомендуется для дальнейшей селекционной работы.

15. В ходе научно-исследовательской работе был создан сорт люцерны Сударыня с урожайностью зеленой массы $32,6 \text{ т/га}$ и урожайностью семян $0,25 \text{ т/га}$, который превышает стандарт Ростовская 90 на $3,4 \text{ т/га}$ и $0,04 \text{ т/га}$, соответственно. Сорт передан на Государственное испытание в 2020 году.

16. Условный чистый доход от возделывания нового сорта люцерны Сударыня составляет $62289,1 \text{ руб./га}$, а у стандарта Ростовская 90 – $44289,1 \text{ руб./га}$. Экономическая эффективность – 18000 руб./га , рентабельность – $124,1\%$, на $35,9\%$ выше, чем у стандарта.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ

1. Рекомендуется использовать в селекционном процессе выделившиеся по урожайности зеленой массы образцы: Отбор 79, Г 8/13, Уралочка, Донская 5, Г 97/13, Г-5, Г-3, Г 73/13, Отбор 5. По урожайности семян образцы: Заря, Polder, Vanguard, Находка (Айслу), СГЛ 5/2004, Серафима, Чишминская 131, Отбор 32/2, Смуглянка, Г-7, Г 101/13, Hunterfield и др.

2. Рекомендуется использовать в селекционной работе сформированную модель сорта люцерны с оптимальными величинами признака, обеспечивающую максимальную урожайность зеленой массы и семян.

3. Рекомендуется провести широкое экологическое испытание нового сорта люцерны Сударыня, находящегося в Госсортоиспытании.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аграрный научный центр «Донской» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vniizk.ru/> (Дата обращения: 16.04.21)
2. Селекция и семеноводство сортов и гибридов сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ncz-russia.ru/> (Дата обращения: 17.04.21)
3. Агафонов, Е.В. Почвы и удобрения Ростовской области: учеб. Пособие / Е.В. Агафонов, Е.В. Полуэктов. – Персиановка, 1999. – 90 с.
4. Алейникова, Л.Д. Основы кормопроизводства / Л.Д. Алейникова, Ю.С. Козлов // Агропромиздат. – М.: – 1988. – С. 26–27.
5. Алтухов, А.И. Экономика зернового хозяйства России / А.И. Алтухов. – М.: Восход – А, 2010. – 452 с.
6. Андреев, В.В. Производство кормового растительного белка / В.В. Андреев, В.Я. Батулин, Г.Н. Писаренко, В.С. Трофименко, Н.С. Филатов // М.: Россельхозиздат. – 1979. – 152 с.
7. Анипенко, Л.Н. Экономическая эффективность использования селекционных достижений в растениеводстве / Л.Н. Анипенко, В.Е. Кириченко // Ростов-на-Дону: «Книга». – 2006. – 80 с.
8. Анфиногенов, В.М. Кормовые травы Сталинградского края / В.М. Анфиногенов // Сталинград. – 1935. – 91 с.
9. Баева, В.С. Многолетние бобовые травы: урожайность сортов в 2018 году / В.С. Баева, А.М. Мазин // Известия Великолукской ГСХА. – 2018. – №4. – С. 2–8.
10. Белов, А.И. Люцерна средней азии / А.И. Белов /: Центр. бюро Заочн. агр. курс при Средн. Аз. с.-х. институте. – 1931. – 20 с.
11. Белова, Ю.Н. Морфологическая структура люцерны тяньшанской в онтогенезе / Ю.Н. Белова. – М.: Наука. – 1967. – 194 с.
12. Бельтюков, Л.П. Сорт, технология, урожай / Л.П. Бельтюков. – Ростов-н/Д: «Книга», 2002. – 173 с.

13. Вавилов, Н.И. Центр происхождения культурных растений / Н. И. Вавилов // Всесоюз. ин-т прикладной ботаники и новых культур и гос. ин-т опытной агрономии. – Л.: – 1926. – 248 с.
14. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции / Н.И. Вавилов // Огиз. «Сельхозгиз», М.: – Л. – 1936. – 68 с.
15. Васильченко, И.Т. Люцерна – лучшее кормовое растение / И. Т. Васильченко // Тр. БИН АН СССР. – Флора и систематика высших растений. – 1949. – вып. 8. – С.7 – 240.
16. Васильченко, И.Т. Новые для культуры виды люцерны / И.Т. Васильченко // Академия наук СССР. – 1950. – С. 3–69.
17. Вернер, Г. Возделывание кормовых растений / Г. Вернер. – М. – Л., Сельхозгиз – 1930. – 242 с.
18. Волошин, М.И. Улучшение семенной продуктивности люцерны традиционными селекционными методами / М.И. Волошин, Л.С. Гасаненко, А.Я. Гасаненко // Селекция и семеноводство кормовых и технических культур. – Краснодар. – 1986. – С. 30–34.
19. Волошин, М.И. Использование поликросс-метода и межсортовой гибридизации в селекции люцерны / М.И. Волошин // Автореф. диссерт. на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук: М.: – 1978. – 15 с.
20. Гладков, С.А. Методические указания по селекции и семеноводству люцерны в условиях орошения. - М.: – 1981.– С. 9 –10.
21. Гончаров, П.Л. Биологические аспекты возделывания люцерны / П.Л. Гончаров, П.А. Лубенец // Новосибирск: Наука. – 1985. – 253 с.
22. Гончаров, П.Л. Люцерна в Восточной Сибири / П.Л. Гончаров. – Вост.-сиб. кн. изд-во. – Иркутск. – 1975. – 231 с.
23. Гончаров, П.Л. Селекция люцерны в экстремальных условиях / П.Л. Гончаров // В кн.: Научно-методические вопросы повышения эффективности селекции сельскохозяйственных растений. – Новосибирск. – 1981. – С. 106–113.

24. Горюнов К.Н. Влияние ряда количественных признаков на урожайность семян образцов люцерны // *Зерновое хозяйство России*. – 2020. – №5 (71). – С. 53–58. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-53-58

25. Горюнов К.Н. Зависимость урожайности семян коллекционных образцов люцерны от ряда морфологических признаков / К.Н. Горюнов, П.И. Костылев // *Активная честолюбивая интеллектуальная молодежь сельскому хозяйству*. – 2019. – №1 (6). – С. 65–69.

26. Горюнов К.Н. Создание исходного материала для селекции люцерны на продуктивность зеленой массы и семян / К.Н. Горюнов, С.А. Игнатьев, А.А. Регидин // VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СПбГУ, и ассоциированные симпозиумы // г. Санкт – Петербург. – 2019. – 1143 с.

27. Государственная комиссия по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «ГОССОРТКОМИССИЯ») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gossortrf.ru/gosreestr/> (Дата обращения 19.05.21).

28. Губайдуллин, Х.Г. Люцерна на корм и семена / Х.Г. Губайдуллин, В.С. Еникеев // *Россельхозиздат*. – 1982. – 111 с.

29. Дзюбенко, Н.И. Оценка и возможности использования признаков самофертильности и автотриппинга в селекции люцерны. / Н.И. Дзюбенко // Автореферат дисс. на соискание уч. степени кандидата с. - х. наук. – Л.: – 1982. – С. 21–24.

30. Добролюдов-Гитман, К.С. Корневая система трав и их значение в качестве предшественников / К.С. Добролюдов-Гитман // В кн.: *Иностранная сельскохозяйственная информация*. – 1959. – №1. – С. 3–9.

31. Доспехов, В.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / В.А. Доспехов. – М.: Колос. – 1985. – 336 с.

32. Жаринов, В.И. Биологические особенности формирования урожая семян различных сортов люцерны. / В.И. Жаринов // *Тр. / Харьк. с.- х. ин-т*. – 1988. – Т. 253. – С. 65–71.

33. Жаринов, В.И. Люцерна / В.И. Жаринов, В.С. Ключ // Киев: Урожай. – 1983. – 240 с.
34. Зеленский, С.А. Семеноводство люцерны и других многолетних трав / С.А. Зеленский, Н.И. Зеленская // Кн. Изд. – Краснодар. – 1969. – 56 с.
35. Иванов, А. И. Распространение люцерны по странам и континентам. / А. И. Иванов // М.: Колос В трактате по ботанике, генетике и разведение. – 1976. – С. 2–152.
36. Иванов, А.И. Генофонд *Medicago L.* В центрах происхождения культурных растений и перспективы его использования в селекции / А.И. Иванов // Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции. – 1977. – Т.59. – С. 3–33.
37. Иванов, А.И. Люцерна / А.И. Иванов // Научные труды ВАСХНИЛ / под редакцией Д.Д. Брежнева. М.: Колос. – 1980. – С. 226–274.
38. Иванов, А.И. Люцерна / А.И. Иванов. – М.: Колос, 1980. – 350 с.
39. Иванов, А.Ф. Возделывание люцерны в условиях орошения / А.Ф. Иванов, Г.А. Медведев // Россельхозиздат. – 1977. – 112 с.
40. Игнатъев, С.А. Динамика изменения твердосемянности сортов люцерны в зависимости от сроков хранения семян / С.А. Игнатъев, Т.В. Грязева, А.А. Регидин, К.Н. Горюнов // Зерновое хозяйство России. – 2019. – №6 (66). – С. 46–49 DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-46-49
41. Игнатъев, С.А. История института – История времени / С.А. Игнатъев // ВНИИЗК им. И.Г. Калининко. – М.: – 2010. – С. 101–112.
42. Игнатъев, С.А. Каталог источников ценных хозяйственно-биологических признаков люцерны / С.А. Игнатъев, Т.В. Грязева, А.А. Регидин, К.Н. Горюнов // Аграрный научный центр «Донской». – М.: Саратов. – 2018. – 28 с.
43. Игнатъев, С.А. Основные итоги селекции и семеноводства многолетних трав на Дону за 2010-2020 годы / С.А. Игнатъев, А.А. Регидин, Т.В. Грязева, К.Н. Горюнов // Зерновое хозяйство России. – 2020. №6 (72). – С. 26–31. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-72-6-26-31

44. Игнатъев, С.А. Результаты изучения морфо-биологических признаков образцов люцерны из Северной Америки / С.А. Игнатъев, Т.В. Грязева, А.А. Регидин, К.Н. Горюнов // *Зерновое хозяйство России*. – 2019. – №2 (62). – С. 42–46
DOI: 10.31367/2079-8725-2019-62-2-42-46
45. Игнатъев, С.А. Руководство по проведению апробации многолетних трав в Ростовской области / С.А. Игнатъев, Т.В. Грязева, А.А. Регидин, К.Н. Горюнов // *Аграрный научный центр «Донской»*. – 2018. – 24 с.
46. Изучение коллекции многолетних кормовых растений. Методические указания / Сост. А.И. Иванов и [др.] – Л.: ВИР. – 1985. – 48 с.
47. Ильина, Е.Я. Формирование корней и возрастная динамика корневой массы люцерны посевной / Е.Я. Ильина // В кн.: *Индукция цветения и морфогенез монокарпических побегов травянистых поликарпических растений*. – Свердловск. – 1975. – С. 29–34
48. Казарьян, Е.С. К Изучению содержания микроэлементов у некоторых дикорастущих бобовых и злаковых растений в зависимости от высоты местности / Е.С. Казарьян, Н.С. Сологова // *Тр. Ереванского зоотехническо-ветеринарного института*. – 1966. – вып. 27
49. Карашук, И.М. Опыт селекции люцерны / И.М. Курашук // М. – Л.: *Сельхозгиз*. – 1955. – 118 с.
50. Каюмов, М.К. Программирование урожаев с/х культур / М.К. Каюмов // М.: *Агропромиздат*. – 1989. – 312 с.
51. Клюкин, Н.Ю. Динамика сельскохозяйственных ресурсов мира / Н. Ю. Клюкин, В.А. Гутников // *Государственное управление. Электронный вестник*. – М.: Факультет Гос. управления МГУ им. М.В. Ломоносова. – 2017. – № 64. – С. 159–176.
52. Константинова, А.М. Использование гибридизации в селекции многолетних трав / А.М. Константинова // *Кормопроизводство* – В. 9. М.: Колос – 1974. – 277 с.
53. Константинова, А.М. Селекция и семеноводство люцерны / А.М. Константинова // В кн.: *Люцерна*. М.: – 1964. – С. 148–247.

54. Константинова, А. М. Селекция люцерны на многоукосность // Сб. тр. ВНИИ кормов, 1974. – Вып. 7. – С 197–204.
55. Копержинский, В.В. Люцерна / В.В. Копержинский // М.: Сельхозгиз.– 1950. – 389 с.
56. Косолапов, В.М. Основные виды и сорта кормовых культур / В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов, Г.И. Ившин // Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра. – М.: – 2015.– 119 с.
57. Кулиев, А.М. Строение нектарников и процесс нектаровыделения у некоторых цветковых растений / А.М. Кулиев // Пчеловодство. – 1959. – №12. – С. 26–32.
58. Кулиев, А.М. Учет энтомофильности при выведении сортов люцерны / А.М. Кулиев, Г.Д. Асланов // Селекция и семеноводство. – 1960. – №1. – С. 45–47.
59. Кулинцев, В.В. Биология и технология возделывания люцерны / В.В. Кулинцев, К.Г. Магомедов, И.М. Ханиева, М.Б. Улимбашев // Учебное пособие. – Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр. – Михайловск. – 2018. – 145 с.
60. Лазарев, Н.Н. Урожайность сенокосно-пастбищных сортов люцерны изменчивой (*Medicago sativa* L. *sudsp.varia* (Martyn) Arceng.) на дерново-подзолистой почве в зависимости от приемов обработки / Н.Н. Лазарев, Е.М. Куренкова, Е.В. Мамонов // Известия ТСХА. – 2011. – Вып. 6. – С. 118–125.
61. Литун, П.П. Методические указания по математической обработке результатов учетов и наблюдений в селекционных и генетических исследованиях / П.П. Литун. – М.: Колос. – 1979. – 86 с.
62. Лубенец, П.А. Люцерна - *Medicago* L. (Краткий обзор рода и классификация подрода *Falcago* (Reichb) Grossh / П.А. Лубенец // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л.: 1972. – Т. 47, вып. 3. – С. 3– 68.
63. Лубенец, П.А. Люцерна / П.А. Лубенец // Л.: Сельхозиздат; 1956. – 240 с.
64. Лубенец, П.А. Селекция и семеноводство люцерны / П.А. Лубенец // Кормовые травы: селекция, семеноводство, агротехника. – М.: – 1939. – 20 с.

65. Лубенец, П.А. Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции / П.А. Лубенец. – 1974. – Т.52. – С. 3–51.
66. Лубенец, П.А. Труды по прикладной ботанике, генетики и селекции / П.А. Лубенец. – 1977. – Т.59. – С. 88–91.
67. Лукашик, Н.А. Зоотехнический анализ кормов / Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин // Руководство к практическим занятиям. – М.: Колос. – 1965. – 84 с.
68. Лупашку, М.Ф. Люцерна / М.Ф. Лупашку// М.: Агропроимиздат. – 1988. – 256 с.
69. Макарова, Г.И. Люцерна / Г.И. Макарова. – В кн.: Многолетние кормовые травы Сибири. – Новосибирск. – 1965. – С. 42–81.
70. Меремьянина, И.А. Оценка сложногибридных популяций люцерны / И.А. Меремьянина, В.В. Кенийз // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 12. – С. 46–46.
71. Меремьянина, И.А. Перспективные сорта люцерны селекции ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко» и некоторые элементы технологии их производства / И.А. Меремьянина, В.В. Кенийз // Агроснабфорум. – 2018. – №1 (157). – С. 44–49.
72. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Подгот. М.А. Федин и др. – М.: Б. – Вып. 2. – 1989. – 194 с.
73. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. / Под ред. Ю.К. Новоселова, В.Н. Киреева, Г.П. Кутузова и др. / М.: Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса. – 1997 – 156 с.
74. Методические указания по селекции многолетних трав. / М.А. Смурыгин, А.С. Новоселова, А.М. Константинова и [др.] – М.: ВИК. – 1985. – 188 с.
75. Михалев, В.Е. Люцерна – важная кормовая культура / В.Е. Михалев, Е.Ю. Ушакова // Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве: сборник научных трудов, выпуск 4 (52). – М.: Угрешская типография. – 2014. – С. 196–204.

76. Нагибин, А.Е. Селекционная работа по люцерне на Среднем Урале / А.Е. Нагибин, М.А. Тормозин, А.А. Зырянцева // Аграрный вестник Урала. – 2015. – №7 (137). – С. 20–24.

77. Нагибин, А.Е. Сортоиспытание новых сортов люцерны изменчивой и клевера лугового уральской селекции / А.Е. Нагибин, М.А. Тормозин, А.А. Зырянцева // Теория и практика мировой науки. – 2017. – №6. – С. 31–34.

78. Найдович, В.А. Селекция люцерны в Поволжье / В.А. Найдович, Р.И. Найдович, М.П. Малютков // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2002. – №1. – С. 176–181.

79. Нечаев, В.И. Организационно-экономические основы сортосмены при производстве зерна / В.И. Нечаев. – М.: АгриПресс. – 2000. – 480 с.

80. Новоселова, А.С. Селекция и семеноводство многолетних трав / А.С. Новоселова, А.М. Константинова, Г.Ф. Кулешов и др. // М.: – 1978. – С. 31–42.

81. Новоселова, А.С. Метод сложногибридных популяций в селекции многолетних трав / А.С. Новоселова, Р.Г. Писковацкая // Доклады и сообщения по кормопроизводству. – М.: – В. 4. – 1972. – С. 87–97.

82. НЦЗ им. П.П. Лукьяненко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ncz-russia.ru/otdel-bobovykh-kultur/> (Дата обращения: 27.05.21).

83. Писковацкий, Ю.М. Люцерна для многовидовых агрофитоценозов / Ю.М. Писковацкий // Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве: сборник научных трудов, выпуск 4 (52). – М.: Угрешская типография. – 2014. – С. 21–28.

84. Писковацкий, Ю.М. Селекция люцерны для условий Нечерноземной зоны / Ю.М. Писковацкий, Л.Ф. Соложенцева, В.И. Уткина // ФГБНУ «ВНИИ кормов им. Вильямса». – М.: Угрешская типография. – 2016. – С. 23–29.

85. Писковацкий, Ю.М. Селекция люцерны на устойчивость к засоленным почвам / Ю. М. Писковацкий // Сборник « Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия юга России»: Ростов на Дону – 2001

86. Плешков, Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос. – 1980. – 495 с.

87. Попов, В.В. Сбор и изучение опылителей сельскохозяйственных культур и других растений / В.В. Попов. – М. – Л. – 1950. – 50 с.
88. Попова, Т.Н. Реакция сортов и популяций люцерны на жару и засуху в Поволжье / Т.Н. Попова, В.А. Найдович, П.А. Кузнецов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – № 2–3. – С. 30–33.
89. Романенко, Т.Н. Экономическая эффективность селекции зерновых культур и использования новых сортов в сельскохозяйственном производстве: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. / Т.Н. Романенко. – Майкоп. – 2006. – 25 с.
90. Сапрыкин, С.В. Научные основы селекции и семеноводства многолетних трав в центрально-черноземном регионе России / С.В. Сапрыкин, В.Н. Золотарева, И.С. Иванов, Г.В. Степанова, Н.В. Сапрыкина, Р.М. Лабинская // Воронеж: АО «Воронежская областная типография». – 2020. – 496 с.
91. Сапрыкин, С.В. Селекция люцерны для условий степи Центрально-Черноземной зоны / Н.В. Сапрыкин // Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве: сб. науч. тр. – Вып. 4 (52) / ВНИИ кормов. – М.: – 2014. – С. 148–152.
92. Серебряков, А.Г. Культура кормовых растений / А.Г. Серебряков // Травы, корнеплоды, силосные // Государственное издательство сельскохозяйственных и колхозных кооперативов. – Л.: – 1931. – С. 21–23.
93. Синская, Е.Н. Важнейшие дикорастущие кормовые растения Северного Кавказа / Е.Н. Синская // Труды по прикл. Ботанике, генетике и селекции. – 1960. – т. 33. – вып. 3. – С. 149–204.
94. Синская, Е.Н. Люцерна / Е. Н. Синская // Культурная флора СССР. – М. – Л., 1950. – Т.13. – 102 с.
95. Система ведения агропромышленного производства Ростовской области (на период 1996-2000 гг.) / Часть 1. Ростов н/Д, 1996. – 420 с.
96. Советов, А.В. О разведении кормовых трав на полях / А.В. Советов // В кн.: Избранные сочинения. – М.: Гос. Изд-во с.-х. лит. – 1950. – 441 с.
97. Соколов, А.А. Люцерна / А.А. Соколов, Б.Ф. Овчинников, М.Ф. Макас // Сельхозгиз. – М.: – 1934. – С. 10–11.

98. Сорокин, М.А. Влияние кормовых культур на накопление корневых остатков в почве / М.А. Сорокин, А. Шамуратов, В.Е. Курочкин // Тр. СоюзНИИ. – вып. 36.– 1977. – С. 89–98.
99. Суворов, В.В. Кормопроизводство / В.В. Суворов // Сельхозгиз. – М.: – 1954. – 27 с.
100. Тарковский, М.И. Люцерна / М.И. Тарковский, А.М. Константинова, С.С. Шаин, М.Ф. Гладкий, А.И. Герасимова, О.М. Миняева // М.: – Колос. – 1964. – 390 с.
101. Терещенко, Н.М. Селекция сортов люцерны с повышенной урожайностью семян и зеленой массы / Н.М. Терещенко // Доклады ВАСХНИЛ. – 1980. – № 10. – С. 20–21.
102. Ткаченко, И.К. Селекция люцерны на повышение семенной продуктивности / И.К. Ткаченко // Селекция и семеноводство кормовых культур Сборник научных работ ВНИИ кормов имени В.Р.Вильямса. – В.25. – М.: – 1981. – С. 193–201.
103. Уильямс, У. Генетические основы и селекция растений / У. Уильямс // – М.: Колос. – 1968. – 448 с.
104. Харьков, Г. Д. Люцерна. М.: Агропромиздат, 1989. – 61 с.
105. Черненко, Е.Г. Результаты изучения межвидовых гибридов люцерны / Е.Г. Черненко // Кормопроизводство. – 1978. – Вып. 18. – С. 39–44.
106. Чешев, А.С. Экономическая оценка сельскохозяйственных угодий Ростовской области / А.С. Чешев. – Ростов-на-Дону: изд-во Ростовского ун-та. – 1991. – 240 с.
107. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Medicago L.* / Сост. А. Иванов. – Л.: ВИР. – 1987. – 30 с.
108. Abbasi, M.R. Identification of two types of iranian alfalfa gene pool-based on agro-morphological traits / M.R. Abbasi, Sh. Vaezi, F. Hemati // Pakistan Journal of Biological Sciences. – 2007. – V. 10. – Is. 19. – P. 3314-3321. DOI: 10.3923/pjbs.2007.3314.3321

109. Acharya, J. Breeding Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Adapted to Subtropical Agroecosystems / J. Acharya, Y. Lopez, B. Gouveia, I. Oliveira, M. Resende, P. Munoz // *Agronomy*. – 2020. – №10. – P. 742; doi:10.3390/agronomy10050742
110. Barnes, R.F. Forages. An Introduction to Grassland Agriculture / R.F. Barnes, D.A. Miller, C.J. Nelson // Iowa State U Pres, Ames. – Iowa. – 1995.
111. Bolton, J. World distribution and historical developments / J. L. Bolton, B.P. Goplan, H. Baenziger // *Alfalfa science and technology*. American Society of Agronomy. – Madison. – 1972. – P. 1–34.
112. Candolle, A *Prodromus systematis* / A. P. De. Candolle. – Paris. –1825. – P. 606.
113. Charles, H. Recent progress in alfalfa (*Medicago sativa* L.) genomics and genomic selection / H. Charles , Y. Long-Xi // *The crop journal* – 2018. – №6. – P. 565–575.
114. Chloupek, O. Combining ability of quality parameters in lucerne in successive cuts / O. Chloupek, F. Plhak // *Z. Pflanzenzucht*. – 1986 . – Vol. 96. – N 2. – P. 130–134.
115. Cui, G. Photosynthesis, fluorescence, and nutrition of Zhonglan No. 2, a new alfalfa cultivar / Guangxin Cui, Fuping Tian, Yu Hu, Xiaoxing Wei, Xinqiang Zhu, Xiaoli Wang, Chunmei Wang // *J Sci Food Agric*. – 2021. – 101(15). – P. 6434–6442.
116. Frandsen, H. Some breeding experiments with timothy / H. Frandsen // *Imp. Agr. Bur. Joint Pub*. – 1940. – V.3. – P. 80–92.
117. Furuta, E. Genetic characteristics in alfalfa collected from Argentina / E. Furuta, Y. Matsuda, T. Murata, H. Fukuoka // *Proceedings of School of Agriculture, Kyushu Tokai University*. – 1999. – No. 18. – P. 1-9.
118. Greenwald, B. CHANCES IN ALFALFA BREEDING –WHERE IS ALFALFA HEADED / B. Greenwald // *Pioneer Hi-Bred Int'l Inc*. – 1991. – №7. – P. 365–368.
119. Hendry, G. Alfalfa in history / G.W. Hendry // *J. Plant. Soc. Agr*. – 1923. – P. 171–176.

120. Hrbáčková, M. Biotechnological Perspectives of Omics and Genetic Engineering Methods in Alfalfa / M. Hrbáčková, P. Dvořák, T. Takáč, M. Tichá, I. Luptovčíak, O. Šamajová, M. Ovečka, J. Šamaj // *Front Plant Sci.* – 2020. – P. 592. doi: 10.3389/fpls.2020.00592.

121. Jarvis, S. C. N flow and N efficiency in legumes based systems: a system overview. In *Sward dynamics, N-flows and Forage Utilization in Legume-Based Systems* / S. C. Jarvis, M. Wachendorf, A. Helgadottir, G. Parente // *Proc. of the 2nd COST 852 workshop.* – Italy. – 2005. – P. 187-198.

122. Jiang, J. Overexpression of *Medicago sativa* TMT elevates the α -tocopherol content in *Arabidopsis* seeds, alfalfa leaves, and delays dark-induced leaf senescence / J. Jiang, H. Jia, G. Feng, Z. Wang, J. Li, H. Gao, X. Wang // *Plant Sci.* – 2016. – P. 93–104. doi: 10.1016/j.plantsci.2016.05.004.

123. Julier, B. Alfalfa breeding for intercropping and grazing tolerance / B. Julier, P. Annicchiarico, P. Barre, G. Louarn, L. Pecetti // *PROCEEDINGS OF THE SECOND WORLD ALFALFACONGRESS.* – 2018. – P. 7–216.

124. Lacefield, G. Growing Alfalfa in the South / G. Lacefield, D. Ball, D. Hancock, J. Andrae, R. Smith // *National Alfalfa and Forage Alliance* – 2009. – P. 2–14.

125. Long-Xi Yu. Identification of Single-Nucleotide Polymorphic Loci Associated with Biomass Yield under Water Deficit in Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Using Genome-Wide Sequencing and Association Mapping / Yu Long-Xi // *Front Plant Sci.* – 2017. – P. 1152. doi: 10.3389

126. Lorenzo, Christian D. Improvement of alfalfa forage quality and management through the down-regulation of *MsFTa1* / C. D Lorenzo, P. García-Gagliardi, M. S. Antonietti, M. Sánchez-Lamas, E. Mancini, C. A. Dezar. – *Plant Biotechnol J.* – 2020. – №18(4). – P. 944-954. doi: 10.1111/pbi.13258

127. Malhi, S.S. Relative response of forage and seed yield of alfalfa to sulfur, phosphorus, and potassium fertilization / S.S. Malhi // *Journal of Plant Nutrition.* – 2011. – Volume 34. – Issue 6. – P. 888–908.

128. Meirman, G. Catalog of the Electronic Database of the Collection of Fodder Crops (Genus *Medicago*, Subgenus *Falcago* (Reich Grossh.). / G. Meirman, Yesimbekova, M. A., Yerzhanova, S. T., Baytarakova, K. Z., and Mukin, K. B. – 2011
129. Meirman, G. Results of Selection Studies of Alfalfa Based on Inbred Lines/ G. Meirman, S. Kenenbayev. S. Yerzhanova, S. Abayev, S. Toktarbekova // Journal of Agricultural Science and Technology A. – 2017. – № 7. – P. 309–316. doi: 10.17265/2161-6256/2017.05.003
130. Prospero J.M. Genetic diversity, preservation and use of genetic resources of Mediterranean legumes : alfalfa and medic // J.M. Prospero, J. Ronfort , M. Angevain, I. Bonnin, E. Chaulet, G. Genier, E. Jenczewski, I. Olivieri. – Zaragoza. – 1996. – № 18. – P. 71–89.
131. Prospero J.M. Prospection du genre *Medicago* en Espagne et au Portugal / J.M. Prospero, I. Enguita Delgado, M. Angevain // Plant Genetic Resources Newsletter 78 /79. – 1989. – P. 27–29.
132. Prospero, Jean-Marie. Alfalfa domestication history, genetic diversity and genetic resources / Jean-Marie Prospero, Eric Jenczewski, Marie-Helene Muller, Stéphane Fourtier, Jean-Paul Sampoux, Joelle Ronfort // Legume Perspectives. – France. – 2014. – № 4. – P.13-14.
133. Putnam, D. Alfalfa wildlife and the environment / D. Putnam, M. Russelle, S. Orloff, J. Kuhn, L. Fitzhugh, L. Godfrey, A. Kiess, R. Long // . – 2001. – P. 2–24.
134. Reza, A. Mohammad. Identification of two types of Iranian alfalfa gene pool-based on agro-morphological traits / Abbasi Reza, Shahin Vaezi, Farhad Hemati // Pak J Biol Sci. – 2007 Oct 1. – № 10(19):33. P. 14-21. doi: 10.3923/pjbs.2007.3314.3321.
135. Seklani, H. The Genus *Medicago* in the Mediterranean region: Current situation and prospects in research / H. Seklani, A. Zoghhlami, M. Mezni, H. Hassen // National de la Recherche Agronomique de Tunisie. – 1996. – № 18. – P. 31–37.
136. Shroyer, J. Alfalfa Production Handbook / J. Shroyer, C. Thompson, P.C. St. Amand, R.E. Lamond, D.E. Peterson, D.H. Rogers, R.A. Higgins, P.E. Sloderbeck,

R.L. Bowden, J.P. Shroyer, R.K. Taylor, J.O. Fritz, D. Blasi, L.N. Langemeier//. – 1998. – P. 3–33.

137. Tysdal, H. Alfalfa breeding / H. Tysdal , T. Kiesselbach, H. Westover // Nebr. Agr. Expt. Sta. Res. Bull. 124. – 1942. – P. 433–438.

Under Water Deficit Stress / V. Vasileva, E. Vasilev // Institute of Forage Crops. – Bulgaria. – 2013.

138. Undersander, D. Alfalfa Management Guide / D. Undersander, D. Cosgrove, E. Cullen, C. Grau, M. Rice, M. Renz, C. Sheaffer, G. Shewmaker, M. Sulc // . – 2011. – P. 2–59.

139. Vasileva, V. Development of lucerne (*Medicago sativa* L.) treated with mineral fertilizer and manure at optimal and water deficit conditions / V Vasileva, O Kostov // Commun Agric Appl Biol Sci. – 2006. – № 71(4). – P. 5-17.

140. Vasileva, V. Nitrogen Accumulation in Lucerne (*Medicago sativa* L.)

141. Wellensiek, S. The theoretical basis of the polycross test / S. Wellensiek // Euphytica, 1. – 1952. – P. 15–19.

142. Zhang, T. Identification of Loci Associated with Drought Resistance Traits in Heterozygous Autotetraploid Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Using Genome-Wide Association Studies with Genotyping by Sequencing / Tiejun Zhang, Long-Xi Yu, Ping Zheng, Yajun Li, Martha Rivera, Dorrie Main, Stephanie L Greene // eCollection 2015. – 2015. – Sep 25. – 10(9):e0138931.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Метеорологические условия за 2018-2019 гг.

Месяц	Осадки, мм среднемесяч- ные, 2018- 2019 гг.	Осадки, мм среднемно- голетние	Температура, °С среднеме- сячная, 2018- 2019 гг.	Температура, °С среднемно- летняя
Сентябрь	10,9	42,3	19,6	16,3
Октябрь	47,3	38,7	12,8	9,4
Ноябрь	77,6	50,5	0,5	3,4
Декабрь	56,1	63,3	-0,3	-1,2
Январь	73,7	45,1	-0,8	-3,8
Февраль	17,4	37,3	-0,2	-3
Март	58	37	5	2
Апрель	27,2	42,7	11,3	10,7
Май	57,4	51,3	19	16,5
Июнь	10,8	71,3	25,2	20,5
Июль	71,4	57,7	22,7	23,1
Август	13,6	45,2	23,4	21,9
Сумма	521,4	582,4	138,2	115,8

Метеорологические условия за 2019-2020 гг.

Месяц	Осадки, мм среднемесяч- ные, 2019- 2020 гг.	Осадки, мм среднемого- летние	Температура, °С среднеме- сячная, 2019- 2020 гг.	Температура, °С среднемо- голетняя
Сентябрь	48,0	42,3	17,0	16,3
Октябрь	19,4	38,7	12,7	9,4
Ноябрь	13,5	50,5	4,5	3,4
Декабрь	19,3	63,3	2,4	-1,2
Январь	35,4	45,1	1,0	-3,8
Февраль	85,8	37,3	1,4	-3,0
Март	0	37	7,6	2,0
Апрель	18,2	42,7	9,1	10,7
Май	79,9	51,3	15,4	16,5
Июнь	38,8	71,3	23,1	20,5
Июль	60,7	57,7	25,7	23,1
Август	44,7	45,2	23,4	21,9
Сумма	463,7	582,4	143,3	115,8

Метеорологические условия за 2020-2021 гг.

Месяц	Осадки, мм среднемесяч- ные, 2020- 2020 гг.	Осадки, мм среднемого- летние	Температура, °С среднеме- сячная, 2020- 2021 гг.	Температура, °С среднемо- голетняя
Сентябрь	2,7	42,3	20,5	16,3
Октябрь	16,4	38,7	14,2	9,4
Ноябрь	9,3	50,5	5,1	3,4
Декабрь	17,5	63,3	-2,3	-1,2
Январь	68,4	45,1	-4,8	-3,8
Февраль	31,4	37,3	-1,3	-3
Март	83,2	37	5,0	2
Апрель	95,7	42,7	13,0	10,7
Май	65,0	51,3	17,1	16,5
Июнь	103,9	71,3	23,2	20,5
Июль	24,6	57,7	28,3	23,1
Август	51,1	45,2	26,9	21,9
Сумма	569,2	582,4	144,7	115,8

Урожайность зеленой массы коллекции люцерны 2019-2021 гг.

№ дел	Каталожный №	Образец	Разновидность	Оригинатор	Урожайность зеленой массы, кг/м ²
0		Ростовская 90, ст.			4,00
1		Отбор 417	varia	"АНЦ "Донской"	3,51
2		Отбор 79	varia	"АНЦ "Донской"	5,80
3		Отбор 126	varia	"АНЦ "Донской"	4,45
4		Отбор 34 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	3,15
5		Отбор 115	varia	"АНЦ "Донской"	4,71
6		Отбор 62	varia	"АНЦ "Донской"	3,26
7		Отбор 40	varia	"АНЦ "Донской"	3,32
8		Отбор 94	varia	"АНЦ "Донской"	2,29
9		Отбор 72	varia	"АНЦ "Донской"	2,99
11		Отбор 123	varia	"АНЦ "Донской"	2,92
12		Отбор 140	varia	"АНЦ "Донской"	4,24
13		Отбор 141	varia	"АНЦ "Донской"	3,74
14		Отбор 102	varia	"АНЦ "Донской"	3,67
15		Отбор 12	varia	"АНЦ "Донской"	2,86
16		Отбор 26	varia	"АНЦ "Донской"	3,30
17		Отбор 18	varia	"АНЦ "Донской"	3,90
18		Отбор 57	varia	"АНЦ "Донской"	3,70
19		Отбор 11	varia	"АНЦ "Донской"	3,61
21		Отбор 90	varia	"АНЦ "Донской"	3,64
22		Отбор 97	varia	"АНЦ "Донской"	2,52
23		Отбор 93	varia	"АНЦ "Донской"	3,03
24		Отбор 48	varia	"АНЦ "Донской"	3,72
25		Отбор 142	varia	"АНЦ "Донской"	3,56
26		Отбор 135	varia	"АНЦ "Донской"	3,13
27		Отбор 2	varia	"АНЦ "Донской"	3,09
28		Отбор 6	varia	"АНЦ "Донской"	2,52
29		Отбор 9	varia	"АНЦ "Донской"	3,00
31		Отбор 68	varia	"АНЦ "Донской"	3,24
32		Отбор 49	varia	"АНЦ "Донской"	2,98
33		СГЛ 5/2000	varia	"АНЦ "Донской"	3,03
34		ПС 6	varia	"АНЦ "Донской"	3,42
35		ПС 13	varia	"АНЦ "Донской"	3,49
41	к 20367	Казанская 36	varia	Татарстан	2,25
42	к 23426	Камалинская 930	varia	Красноярский	2,74
43	к 25782	Тибетская	varia	Тибетская	2,47
44	к 27166	Viking (1)	varia	Канада	2,12
45	к 30103	Синегибридная 1316	varia	Казахстан	2,91
46	к 31800	Ставропольская 430	varia	Ставропольский	4,26

47	к 32783	Rhizoma	varia	Канада	2,20
48	к 33299	Rambler	sativa	Канада	3,31
49	к 34493	Ташкентская 1	sativa	Узбекистан	2,27
51	к 36048	Palava	sativa	Чехословакия	2,51
52	к 36104	Roamer	varia	Канада	2,83
53	к 37611	Кокше	varia	Казахстан	2,64
54	к 38267	Полтавская гибридная	varia	Украина	1,80
55	к 38276	Сибирячка 232	varia	Омская	2,68
56	к 939948	Херсонская 9	varia	Украина	3,42
57	к 39978	Polder	sativa	Франция	3,07
58	к 40696	Радуга	varia	Украина	2,68
59	к 41803	АЗНИХИ-5	sativa	Азербайджан	2,83
61	к 42249	Моара 69	sativa	США	2,32
62	к 42682	Kisvardai-1	varia	Венгрия	2,45
63	к 42684	Pickstar	varia	Канада	1,48
64	к 265420	Primal	sativa	Франция	3,59
65	к 42690	Vobrava	sativa	Чехословакия	2,90
66	к 42694	Apollo	sativa	США	4,40
67	к 42712	Caraveli	sativa	Перу	3,39
68	к 43260	Sitel (1)	sativa	Франция	2,98
69		Популяция из Казахстана	varia	"АНЦ "Донской"	2,29
71	к 43272	Veko (1)	varia	Канада	3,42
72	к 44032	ВНИИОЗ-16 (1)	varia	Волгоградская	2,84
73	к 45109	Скривери (1)	varia	Латвия	2,49
74	к 45041	Чишминская 131 (1)	varia	Башкирия	2,65
75	к 45118	Смуглянка (1)	sativa	Украина	3,53
76	к 45119	Коммерческий	sativa	США	2,61
77	к 45350	Карлыгаш (1)	varia	Казахстан	4,43
78	к 45479	Находка (Айслу)	varia	Татарстан	2,61
79	к 45715	Polar 2	sativa	США	3,61
81	к 46707	Звездочка	sativa	Саратовская	3,28
82	к 47049	Багира	varia	Красноярский	2,52
83	к 46984	Magda	sativa	Чехословакия	3,01
84	к 47201	Алтуна	sativa	Молдова	2,90
85	к 47490	Вавиловка 2	varia	Украина	3,34
86	к 47441	Hunterfield	sativa	Австралия	2,45
87	к 47800	Perry	sativa	США	3,51
88	к 47801	Peak	sativa	США	3,19
89	к 47802	Prowler	sativa	США	2,47
91	к 47803	Sonora 76	sativa	США	2,38
92	к 47804	Saranac A.R.	sativa	США	3,68
93	к 48339	Регина	varia	Литва	4,00
94	к 48620	Флора 5	varia	Омская	3,04
95	к 48723	Влади (1)	varia	Саратовская	2,64
96	к 48771	Admiral	sativa	Канада	2,98
97	к 48773	QAC Minto	sativa	Канада	2,96

98	к 48774	Tomahawk	sativa	Канада	3,47
99	к 48775	Verta +	sativa	Канада	3,00
101	к 48776	Alquette	sativa	Канада	3,19
102	к 48778	Stampedor	sativa	Канада	3,37
103	к 47806	Ladak 65	sativa	США	4,06
104	к 47807	Vangard	sativa	США	2,71
105	к 50511	Сарга (1)	varia	Свердловская	4,65
106	к 50512	Уралочка (1)	varia	Свердловская	4,97
107	к 50545	Арица (1)	sativa	Канада	3,42
108	к 50561	Saga	sativa	Канада	3,60
109	к 50759	Серафима	sativa	Украина	3,39
111	к 51203	Сирена (1)	varia	Саратовская	3,95
112	к 51695	Заря (1)	varia	Омская	4,52
113	к 51696	Алия (1)	sativa	Казахстан	2,69
114	к 51697	Зоряна	sativa	Украина	2,27
115	к 51698	Лиска (1)	sativa	Украина	3,59
116		Г-1	varia	"АНЦ "Донской"	3,16
117		Г-2	varia	"АНЦ "Донской"	3,84
118		Г-3	varia	"АНЦ "Донской"	4,83
119		Г-4	varia	"АНЦ "Донской"	3,33
121		Г-5	varia	"АНЦ "Донской"	4,85
122		Г-6	varia	"АНЦ "Донской"	4,09
123		Г-7	varia	"АНЦ "Донской"	3,61
124		Г-8 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	2,70
131		Вавиловская юбилейная	varia	"АНЦ "Донской"	4,24
132		Донская2	varia	"АНЦ "Донской"	4,33
133		Донская 5	varia	"АНЦ "Донской"	4,96
134		Маньчская улуч-шенная	varia	"АНЦ "Донской"	3,88
135		Син 1	varia	"АНЦ "Донской"	4,56
136		Отбор 39	varia	"АНЦ "Донской"	2,47
137		отбор 1	varia	"АНЦ "Донской"	1,89
138		СГЛ 2012	varia	"АНЦ "Донской"	4,43
139		Sin 37/95	varia	"АНЦ "Донской"	4,25
141		А-12 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	4,53
142		Зерноград 8	varia	"АНЦ "Донской"	4,27
143		СГЛ 2/2000	varia	"АНЦ "Донской"	3,68
144		Син 3	varia	"АНЦ "Донской"	2,71
145		Син 4	varia	"АНЦ "Донской"	3,15
146		Син 5	varia	"АНЦ "Донской"	3,37
147		Син 6	varia	"АНЦ "Донской"	3,02
148		Син 8	varia	"АНЦ "Донской"	4,29
149		СГЛ 4/2000	varia	"АНЦ "Донской"	3,88
151		КП 98/99	varia	"АНЦ "Донской"	3,83
152		Д. 14813	varia	"АНЦ "Донской"	3,46
153		Х-1 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	3,77
154		СГЛ 5/2004	varia	"АНЦ "Донской"	3,83
155		СГЛ 3/2000	varia	"АНЦ "Донской"	4,57

156		СГП 27/95	varia	"АНЦ "Донской"	3,99
157		Д. 18413	varia	"АНЦ "Донской"	3,20
158		Д. 18613	varia	"АНЦ "Донской"	3,80
159		Д. 19113	varia	"АНЦ "Донской"	4,48
161		СГП-256	varia	"АНЦ "Донской"	4,55
171	к 27166	Viking (2)	varia	Канада	3,55
172	к 43260	Sitel (2)	sativa	Франция	4,13
173	к 43269	Peace	varia	Канада	3,88
174		Г-8	varia	"АНЦ "Донской"	3,94
175	к 43272	Veko (2)	varia	Канада	3,79
176	к 44032	ВНИИОЗ-16 (2)	varia	Волгоградская	3,79
177	к 45109	Скривери (2)	varia	Латвия	4,74
178	к 45041	Чишминская 131 (2)	varia	Башкирия	3,78
179	к 45118	Смуглянка (2)	sativa	Украина	2,91
181	к 45350	Карлыгаш (2)	varia	Казахстан	3,89
182	к 45479	Находка (Айслу) (1)	varia	Татарстан	3,72
183	к 48723	Влади (2)	varia	Саратовская	3,97
184	к 50511	Сарга (2)	varia	Свердловская	3,85
185	к 50512	Уралочка (2)	varia	Свердловская	3,04
186	к 50545	Ариса (2)	sativa	Канада	3,03
187	к 50511	САРГА	varia	Свердловская	2,90
188	к 51203	Сирена (2)	varia	Саратовская	3,00
189	к 51695	Заря (2)	varia	Омская	3,21
191	к 51696	Алия (2)	sativa	Казахстан	3,05
192	к 51698	Лиска (2)	sativa	Украина	2,96
193		Г-2	varia	"АНЦ "Донской"	3,59
194		Г-4	varia	"АНЦ "Донской"	3,98
201		Г 116/13	varia	"АНЦ "Донской"	3,32
202		Г 80/13	varia	"АНЦ "Донской"	3,71
203		Г 3/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,01
204		Г 98/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,31
205		Г 79/13	varia	"АНЦ "Донской"	3,87
206		Г 57/13	varia	"АНЦ "Донской"	3,77
207		Г 19/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,35
208		Г 11/13	varia	"АНЦ "Донской"	3,98
209		Г 118/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,15
211		Г 107/13	varia	"АНЦ "Донской"	3,94
212		Г 97/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,86
213		Г 4/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,66
214		Г 40/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,64
215		Г 8/13	varia	"АНЦ "Донской"	5,32
216		Г 110/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,26
217		Г 50/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,38
218		Г 48/13	varia	"АНЦ "Донской"	3,85
219		Г 144/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,05
221		Г 73/13	varia	"АНЦ "Донской"	4,83
222		Г 100/13 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	4,26

223		Г 101/13 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	3,92
224		Отбор 32 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	4,35
225		Отбор 32 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	4,01
226		Отбор 1	varia	"АНЦ "Донской"	3,10
227		Отбор 5	varia	"АНЦ "Донской"	4,78
228		Отбор 37/95	varia	"АНЦ "Донской"	3,31
229		Син 6/95	varia	"АНЦ "Донской"	3,72
231		Х-1	varia	"АНЦ "Донской"	2,63
232		х-1/2	varia	"АНЦ "Донской"	3,52
233		А-12 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	2,90
234		Отбор 39	varia	"АНЦ "Донской"	3,19
235		СГП-126	varia	"АНЦ "Донской"	3,42
236		Отбор 298	varia	"АНЦ "Донской"	1,49
237		Син 36/95 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	3,91
238		Син 36/95 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	4,01
239		Отбор 33	varia	"АНЦ "Донской"	3,56
241		Отбор 34 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	2,78
242		Отбор 34 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	4,21
243		Д. 4576	varia	"АНЦ "Донской"	2,95
244		Модель			6,00
		Син 17/95	varia	"АНЦ "Донской"	5,60

Урожайность семян коллекции люцерны 2019-2021 гг.

№ дел	Каталожный №	Образец	Разновидность	Оригинатор	Урожайность семян г/м ²
0		Ростовская 90, ст.			57,5
1		Отбор 417	varia	"АНЦ "Донской"	61,6
2		Отбор 79	varia	"АНЦ "Донской"	65,0
3		Отбор 126	varia	"АНЦ "Донской"	52,0
4		Отбор 34 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	54,8
5		Отбор 115	varia	"АНЦ "Донской"	52,1
6		Отбор 62	varia	"АНЦ "Донской"	57,9
7		Отбор 40	varia	"АНЦ "Донской"	47,3
8		Отбор 94	varia	"АНЦ "Донской"	58,0
9		Отбор 72	varia	"АНЦ "Донской"	78,3
11		Отбор 123	varia	"АНЦ "Донской"	59,9
12		Отбор 140	varia	"АНЦ "Донской"	44,6
13		Отбор 141	varia	"АНЦ "Донской"	71,1
14		Отбор 102	varia	"АНЦ "Донской"	71,5
15		Отбор 12	varia	"АНЦ "Донской"	52,6
16		Отбор 26	varia	"АНЦ "Донской"	48,1
17		Отбор 18	varia	"АНЦ "Донской"	73,6
18		Отбор 57	varia	"АНЦ "Донской"	70,0
19		Отбор 11	varia	"АНЦ "Донской"	58,0
21		Отбор 90	varia	"АНЦ "Донской"	54,0
22		Отбор 97	varia	"АНЦ "Донской"	52,6
23		Отбор 93	varia	"АНЦ "Донской"	41,0
24		Отбор 48	varia	"АНЦ "Донской"	55,3
25		Отбор 142	varia	"АНЦ "Донской"	48,1
26		Отбор 135	varia	"АНЦ "Донской"	82,6
27		Отбор 2	varia	"АНЦ "Донской"	67,9
28		Отбор 6	varia	"АНЦ "Донской"	86,9
29		Отбор 9	varia	"АНЦ "Донской"	83,9
31		Отбор 68	varia	"АНЦ "Донской"	65,9
32		Отбор 49	varia	"АНЦ "Донской"	65,0
33		СГЛ 5/2000	varia	"АНЦ "Донской"	68,4
34		ПС 6	varia	"АНЦ "Донской"	89,8
35		ПС 13	varia	"АНЦ "Донской"	66,1
41	к 20367	Казанская 36	varia	Татарстан	40,3
42	к 23426	Камалинская 930	varia	Красноярский	64,0
43	к 25782	Тибетская	varia	Тибетская	50,8
44	к 27166	Viking (1)	varia	Канада	78,5
45	к 30103	Синегибридная 1316	varia	Казахстан	76,0
46	к 31800	Ставропольская 430	varia	Ставропольский	28,8
47	к 32783	Rhizoma	varia	Канада	58,3

48	к 33299	Rambler	sativa	Канада	53,3
49	к 34493	Ташкентская 1	sativa	Узбекистан	71,3
51	к 36048	Palava	sativa	Чехословакия	86,0
52	к 36104	Roamer	varia	Канада	38,8
53	к 37611	Кокше	varia	Казахстан	84,0
54	к 38267	Полтавская гибридная	varia	Украина	78,3
55	к 38276	Сибирячка 232	varia	Омская	48,0
56	к 939948	Херсонская 9	varia	Украина	63,5
57	к 39978	Polder	sativa	Франция	121,3
58	к 40696	Радуга	varia	Украина	85,0
59	к 41803	АЗНИХИ-5	sativa	Азербайджан	89,5
61	к 42249	Моара 69	sativa	США	80,5
62	к 42682	Kisvardai-1	varia	Венгрия	64,3
63	к 42684	Pickstar	varia	Канада	56,0
64	к 265420	Primal	sativa	Франция	68,5
65	к 42690	Bobrava	sativa	Чехословакия	60,5
66	к 42694	Apollo	sativa	США	49,5
67	к 42712	Caraveli	sativa	Перу	48,3
68	к 43260	Sitel (1)	sativa	Франция	56,8
69		Популяция из Казахстана	varia	"АНЦ "Донской"	58,8
71	к 43272	Veko (1)	varia	Канада	63,8
72	к 44032	ВНИИОЗ-16 (1)	varia	Волгоградская	87,0
73	к 45109	Скривери (1)	varia	Латвия	68,3
74	к 45041	Чишминская 131 (1)	varia	Башкирия	101,8
75	к 45118	Смуглянка (1)	sativa	Украина	98,0
76	к 45119	Коммерческий	sativa	США	96,5
77	к 45350	Карлыгаш (1)	varia	Казахстан	89,3
78	к 45479	Находка (Айслу)	varia	Татарстан	111,5
79	к 45715	Polar 2	sativa	США	92,3
81	к 46707	Звездочка	sativa	Саратовская	67,3
82	к 47049	Багира	varia	Красноярский	59,3
83	к 46984	Magda	sativa	Чехословакия	50,3
84	к 47201	Алтуна	sativa	Молдова	36,5
85	к 47490	Вавиловка 2	varia	Украина	34,8
86	к 47441	Hunterfield	sativa	Австралия	96,8
87	к 47800	Perry	sativa	США	38,5
88	к 47801	Peak	sativa	США	49,8
89	к 47802	Prowler	sativa	США	36,5
91	к 47803	Sonora 76	sativa	США	93,8
92	к 47804	Saranac A.R.	sativa	США	72,3
93	к 48339	Регина	varia	Литва	46,0
94	к 48620	Флора 5	varia	Омская	50,8
95	к 48723	Влади (1)	varia	Саратовская	50,5
96	к 48771	Admiral	sativa	Канада	30,3

97	к 48773	QAC Minto	sativa	Канада	47,5
98	к 48774	Tomahawk	sativa	Канада	70,0
99	к 48775	Verta +	sativa	Канада	64,8
101	к 48776	Alquette	sativa	Канада	59,5
102	к 48778	Stampedor	sativa	Канада	70,0
103	к 47806	Ladak 65	sativa	США	57,8
104	к 47807	Vangard	sativa	США	120,0
105	к 50511	Сарга (1)	varia	Свердловская	62,0
106	к 50512	Уралочка (1)	varia	Свердловская	74,0
107	к 50545	Арица (1)	sativa	Канада	92,0
108	к 50561	Saga	sativa	Канада	90,0
109	к 50759	Серафима	sativa	Украина	105,0
111	к 51203	Сирена (1)	varia	Саратовская	89,3
112	к 51695	Заря (1)	varia	Омская	127,3
113	к 51696	Алия (1)	sativa	Казахстан	51,0
114	к 51697	Зоряна	sativa	Украина	59,8
115	к 51698	Лиска (1)	sativa	Украина	88,3
116		Г-1	varia	"АНЦ "Донской"	52,0
117		Г-2	varia	"АНЦ "Донской"	57,0
118		Г-3	varia	"АНЦ "Донской"	57,5
119		Г-4	varia	"АНЦ "Донской"	64,0
121		Г-5	varia	"АНЦ "Донской"	54,0
122		Г-6	varia	"АНЦ "Донской"	43,8
123		Г-7	varia	"АНЦ "Донской"	97,0
124		Г-8 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	82,3
131		Вавиловская юбилейная	varia	"АНЦ "Донской"	58,8
132		Донская2	varia	"АНЦ "Донской"	64,8
133		Донская 5	varia	"АНЦ "Донской"	71,5
134		Манычская улучшенная	varia	"АНЦ "Донской"	51,0
135		Син 1	varia	"АНЦ "Донской"	44,5
136		Отбор 39	varia	"АНЦ "Донской"	79,0
137		отбор 1	varia	"АНЦ "Донской"	87,0
138		СГЛ 2012	varia	"АНЦ "Донской"	55,0
139		Sin 37/95	varia	"АНЦ "Донской"	43,8
141		А-12 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	74,5
142		Зерноград 8	varia	"АНЦ "Донской"	26,3
143		СГЛ 2/2000	varia	"АНЦ "Донской"	29,5
144		Син 3	varia	"АНЦ "Донской"	29,0
145		Син 4	varia	"АНЦ "Донской"	45,5
146		Син 5	varia	"АНЦ "Донской"	68,8
147		Син 6	varia	"АНЦ "Донской"	77,5
148		Син 8	varia	"АНЦ "Донской"	38,5
149		СГЛ 4/2000	varia	"АНЦ "Донской"	48,0
151		КП 98/99	varia	"АНЦ "Донской"	43,8
152		Д. 14813	varia	"АНЦ "Донской"	41,3
153		Х-1 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	41,0
154		СГЛ 5/2004	varia	"АНЦ "Донской"	108,5

155		СГЛ 3/2000	varia	"АНЦ "Донской"	30,0
156		СГП 27/95	varia	"АНЦ "Донской"	56,0
157		Д. 18413	varia	"АНЦ "Донской"	55,0
158		Д. 18613	varia	"АНЦ "Донской"	71,5
159		Д. 19113	varia	"АНЦ "Донской"	70,0
161		СГП-256	varia	"АНЦ "Донской"	53,8
171	к 27166	Viking (2)	varia	Канада	68,8
172	к 43260	Sitel (2)	sativa	Франция	92,6
173	к 43269	Peace	varia	Канада	48,3
174		Г-8	varia	"АНЦ "Донской"	90,9
175	к 43272	Veko (2)	varia	Канада	75,6
176	к 44032	ВНИИОЗ-16 (2)	varia	Волгоградская	52,3
177	к 45109	Скривери (2)	varia	Латвия	52,3
178	к 45041	Чишминская 131 (2)	varia	Башкирия	104,9
179	к 45118	Смуглянка (2)	sativa	Украина	89,9
181	к 45350	Карлыгаш (2)	varia	Казахстан	53,3
182	к 45479	Находка (Айс- лу) (1)	varia	Татарстан	61,9
183	к 48723	Влади (2)	varia	Саратовская	53,3
184	к 50511	Сарга (2)	varia	Свердловская	54,1
185	к 50512	Уралочка (2)	varia	Свердловская	69,3
186	к 50545	Ариса (2)	sativa	Канада	79,5
187	к 50511	САРГА	varia	Свердловская	84,5
188	к 51203	Сирена (2)	varia	Саратовская	52,6
189	к 51695	Заря (2)	varia	Омская	122,9
191	к 51696	Алия (2)	sativa	Казахстан	78,1
192	к 51698	Лиска (2)	sativa	Украина	85,0
193		Г-2	varia	"АНЦ "Донской"	70,9
194		Г-4	varia	"АНЦ "Донской"	74,3
201		Г 116/13	varia	"АНЦ "Донской"	91,0
202		Г 80/13	varia	"АНЦ "Донской"	87,8
203		Г 3/13	varia	"АНЦ "Донской"	85,1
204		Г 98/13	varia	"АНЦ "Донской"	78,3
205		Г 79/13	varia	"АНЦ "Донской"	68,6
206		Г 57/13	varia	"АНЦ "Донской"	69,4
207		Г 19/13	varia	"АНЦ "Донской"	53,0
208		Г 11/13	varia	"АНЦ "Донской"	71,8
209		Г 118/13	varia	"АНЦ "Донской"	85,8
211		Г 107/13	varia	"АНЦ "Донской"	57,0
212		Г 97/13	varia	"АНЦ "Донской"	42,5
213		Г 4/13	varia	"АНЦ "Донской"	76,0
214		Г 40/13	varia	"АНЦ "Донской"	68,1
215		Г 8/13	varia	"АНЦ "Донской"	36,6
216		Г 110/13	varia	"АНЦ "Донской"	69,9
217		Г 50/13	varia	"АНЦ "Донской"	45,5
218		Г 48/13	varia	"АНЦ "Донской"	53,4
219		Г 144/13	varia	"АНЦ "Донской"	52,4

221		Г 73/13	varia	"АНЦ "Донской"	71,0
222		Г 100/13 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	53,4
223		Г 101/13 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	97,0
224		Отбор 32 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	99,9
225		Отбор 32 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	90,5
226		Отбор 1	varia	"АНЦ "Донской"	94,4
227		Отбор 5	varia	"АНЦ "Донской"	92,3
228		Отбор 37/95	varia	"АНЦ "Донской"	56,5
229		Син 6/95	varia	"АНЦ "Донской"	65,1
231		Х-1	varia	"АНЦ "Донской"	36,3
232		х-1/2	varia	"АНЦ "Донской"	36,1
233		А-12 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	44,6
234		Отбор 39	varia	"АНЦ "Донской"	35,5
235		СГП-126	varia	"АНЦ "Донской"	34,8
236		Отбор 298	varia	"АНЦ "Донской"	61,3
237		Син 36/95 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	44,0
238		Син 36/95 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	46,0
239		Отбор 33	varia	"АНЦ "Донской"	44,5
241		Отбор 34 (1)	varia	"АНЦ "Донской"	47,5
242		Отбор 34 (2)	varia	"АНЦ "Донской"	48,0
243		Д. 4576	varia	"АНЦ "Донской"	50,8
244		Модель			60,0
		Син 17/95	varia	"АНЦ "Донской"	50,0

Морфологические признаки образцов коллекции люцерны, 2019-2021 гг.

№ дел	Образец	Высота	Кустистость	Количество междоузлия	Длина междоузлия	Длина листа	Ширина листа	Облиственность, %
0	Ростовская 90, ст.	91,5	12,7	9,2	6,5	2,6	1,2	40,3
1	Отбор 417	95,2	15,1	11,3	6,3	2,2	1,1	40
2	Отбор 79	96,6	13,1	11,1	6,6	2,7	1,2	44
3	Отбор 126	81,6	14,8	9,6	5,8	2,4	1,2	43
4	Отбор 34 (1)	96,4	12,6	9,4	7,8	2,7	1,3	42
5	Отбор 115	91,3	15,1	9,0	6,9	2,6	1,0	43
6	Отбор 62	85,7	11,2	10,6	6,5	2,6	1,2	33
7	Отбор 40	82,6	11,2	9,2	5,4	2,4	1,3	49
8	Отбор 94	81,8	9,6	9,7	5,8	2,3	1,1	44
9	Отбор 72	93,1	11,3	9,7	6,5	2,9	1,2	44
11	Отбор 123	86,0	8,8	8,7	5,1	2,4	1,1	40
12	Отбор 140	97,4	12,9	9,7	5,9	2,8	1,4	44
13	Отбор 141	94,3	10,4	8,8	5,8	2,4	1,2	40
14	Отбор 102	86,8	11,2	8,4	5,7	2,5	1,1	40
15	Отбор 12	86,0	12,2	8,3	5,9	2,5	1,2	43
16	Отбор 26	81,1	10,0	8,3	5,4	2,5	1,3	41
17	Отбор 18	83,8	9,4	9,8	5,9	2,5	1,2	42
18	Отбор 57	94,0	9,3	7,4	6,5	2,4	1,2	41
19	Отбор 11	89,6	10,0	8,2	5,8	2,5	1,2	48
21	Отбор 90	83,7	9,1	7,9	6,0	2,5	1,2	39
22	Отбор 97	83,3	9,4	7,8	6,6	2,4	1,2	39
23	Отбор 93	87,7	8,7	8,4	5,3	2,5	1,3	44
24	Отбор 48	81,2	7,9	7,9	5,8	2,7	1,2	38
25	Отбор 142	79,0	11,3	7,2	4,9	2,3	0,9	48
26	Отбор 135	82,2	9,6	7,7	5,8	2,3	1,0	41
27	Отбор 2	83,0	10,0	8,0	5,8	2,2	1,0	40
28	Отбор 6	86,9	8,1	7,3	5,7	2,7	1,0	41
29	Отбор 9	94,1	9,0	7,6	5,7	2,3	1,2	44
31	Отбор 68	93,6	13,6	8,9	7,5	2,5	1,4	41
32	Отбор 49	84,2	16,2	9,8	8,6	2,8	1,6	42
33	СГЛ 5/2000	92,4	19,3	9,0	9,4	2,7	1,5	34
34	ПС 6	96,7	15,0	7,9	9,4	2,6	1,2	38
35	ПС 13	88,1	12,6	8,4	9,1	2,9	1,5	38
41	Казанская 36	81,4	17,7	9,1	7,4	2,7	1,0	40
42	Камалинская 930	87,9	12,3	8,3	8,7	2,4	1,1	45
43	Тибетская	91,8	10,9	7,9	7,2	2,4	1,1	40
44	Viking (1)	93,2	13,7	8,3	10,9	2,8	1,4	46

45	Синеги- бридная 1316	79,8	11,7	7,7	8,1	2,6	1,3	46
46	Ставро- польская 430	88,0	14,0	7,0	7,4	2,2	1,1	43
47	Rhizoma	83,9	11,6	7,6	6,4	2,4	1,7	48
48	Rambler	84,2	15,3	8,2	6,6	2,4	1,2	40
49	Ташкент- ская 1	84,0	13,4	9,7	7,9	2,9	1,4	41
51	Palava	83,1	16,3	8,1	10,4	2,9	1,8	44
52	Roamer	86,1	13,3	9,4	7,0	2,3	1,3	40
53	Кокше	88,0	10,9	7,8	6,4	2,3	1,1	44
54	Полтавская гибридная	86,4	15,3	8,8	7,3	2,7	1,4	38
55	Сибирячка 232	86,7	14,9	7,7	6,4	2,5	1,2	41
56	Херсон- ская 9	86,0	17,8	8,1	7,1	2,7	1,4	36
57	Polder	89,4	16,3	9,8	6,6	2,8	1,4	42
58	Радуга	98,9	15,4	8,6	6,3	2,8	1,4	38
59	АЗНИХИ- 5	95,7	16,6	8,6	7,0	2,8	1,3	45
61	Моара 69	87,8	12,0	8,7	6,0	2,4	1,3	39
62	Kisvardai-1	90,6	17,2	10,0	5,9	3,0	1,5	43
63	Pickstar	107,7	12,2	10,1	6,6	2,5	1,3	44
64	Primal	92,7	19,4	9,3	6,6	2,1	1,2	44
65	Vobrava	96,7	18,2	9,2	6,3	2,7	1,4	44
66	Apollo	99,4	19,9	9,7	7,7	3,4	1,4	41
67	Caraveli	95,6	17,1	10,0	6,8	2,3	1,2	51
68	Sitel (1)	97,7	17,8	7,9	6,7	2,5	1,1	41
69	Популяция из Казах- стана	98,6	13,6	9,0	6,4	2,2	1,1	42
71	Veko (1)	93,4	15,2	9,2	6,2	2,5	1,1	45
72	ВНИИОЗ- 16 (1)	91,0	17,8	10,3	7,3	2,2	1,0	45
73	Скривери (1)	87,0	12,2	10,4	6,2	2,3	1,0	42
74	Чишмин- ская 131 (1)	82,2	14,3	9,4	5,1	2,3	1,0	44
75	Смуглянка (1)	91,3	12,6	9,4	6,3	2,4	0,9	47
76	Коммерче- ский	96,1	14,1	9,1	6,6	2,4	1,1	37
77	Карлыгаш (1)	94,7	12,1	7,7	6,4	2,1	1,1	47
78	Находка (Айслу)	89,7	12,1	7,9	5,8	2,2	1,0	42

79	Polar 2	89,1	14,7	7,6	6,2	2,0	1,1	44
81	Звездочка	82,7	11,3	7,6	6,4	2,0	0,9	43
82	Багира	91,1	10,2	8,0	5,4	2,2	1,0	44
83	Magda	91,7	11,7	8,2	6,2	2,3	1,0	44
84	Алтуна	86,3	10,4	7,6	7,1	2,0	1,1	
85	Вавиловка 2	88,8	16,2	8,2	5,1	2,2	1,0	44
86	Hunterfield	83,8	12,0	8,0	5,7	2,2	1,0	42
87	Perry	80,6	13,6	8,0	5,6	2,1	0,9	47
88	Peak	85,1	13,6	8,4	5,2	2,0	0,8	41
89	Prowler	77,6	18,1	8,1	5,7	2,2	0,8	45
91	Sonora 76	82,7	8,9	8,1	5,3	2,0	1,0	47
92	Saranac A.R.	105,0	9,2	7,8	6,8	2,4	1,1	50
93	Регина	81,1	7,3	8,2	6,3	3,0	1,5	45
94	Флора 5	81,1	7,6	8,4	5,6	2,4	1,1	43
95	Влади (1)	80,8	7,3	7,8	5,6	2,5	1,1	44
96	Admiral	80,8	6,8	8,0	5,8	2,4	1,1	45
97	QAC Minto	84,4	7,7	8,4	5,4	2,8	1,1	46
98	Tomahawk	98,7	6,4	7,1	5,7	2,3	1,1	36
99	Verta +	92,3	7,1	8,1	5,7	2,4	1,3	39
101	Alquette	85,7	6,2	8,1	5,9	2,3	1,1	46
102	Stampedor	86,4	5,8	7,0	5,2	2,3	1,1	46
103	Ladak 65	89,8	6,7	7,8	4,7	2,4	1,1	42
104	Vangard	98,9	6,0	7,3	6,5	2,7	1,3	41
105	Сарга (1)	92,2	6,3	7,7	6,3	2,4	1,1	50
106	Уралочка (1)	100,8	5,7	8,3	5,9	2,4	1,0	42
107	Ариса (1)	98,8	5,7	8,9	5,7	2,3	0,9	46
108	Saga	99,6	7,1	8,1	6,2	2,5	1,0	42
109	Серафима	97,3	7,8	8,4	5,8	2,6	0,8	49
111	Сирена (1)	93,3	6,9	9,1	5,2	2,0	0,8	42
112	Заря (1)	97,9	7,3	8,0	5,9	2,5	1,0	38
113	Алия (1)	91,4	6,6	8,6	5,7	2,3	0,9	47
114	Зоряна	90,9	6,4	8,9	6,8	2,6	1,2	43
115	Лиска (1)	94,8	7,3	8,7	7,1	2,6	1,2	29
116	Г-1	95,7	8,6	8,2	6,6	2,6	1,3	43
117	Г-2	86,7	7,3	8,6	6,0	2,2	0,9	46
118	Г-3	100,9	11,7	9,3	6,7	2,7	1,2	45
119	Г-4	98,8	10,1	7,9	6,3	2,4	1,3	44
121	Г-5	96,1	8,0	8,1	6,4	2,5	1,3	44
122	Г-6	96,9	12,0	7,4	6,2	2,7	1,4	32
123	Г-7	91,8	10,1	8,8	6,7	2,4	1,2	44
124	Г-8 (1)	89,2	9,2	10,6	5,5	2,4	1,4	40
131	Вавилов- ская юби- лейная	95,6	10,8	8,8	5,9	2,6	1,3	44
132	Донская2	92,8	9,2	9,7	5,6	2,7	1,2	38
133	Донская 5	101,3	10,7	10,3	5,8	2,7	1,0	39

134	Манычская улучшен- ная	98,4	13,9	9,9	4,8	2,3	1,2	38
135	Син 1	89,9	11,6	9,6	6,0	2,6	1,2	43
136	Отбор 39	96,7	12,8	9,6	5,6	2,3	1,1	44
137	отбор 1	89,4	10,6	10,2	4,7	2,4	1,1	42
138	СГЛ 2012	93,7	14,7	9,0	5,2	2,5	1,2	48
139	Син 37/95	93,1	14,1	9,4	5,6	2,7	1,3	43
141	А-12 (1)	85,7	13,8	10,0	5,5	2,5	1,3	42
142	Зерноград 8	86,9	14,7	10,3	8,3	2,4	1,0	38
143	СГЛ 2/2000	86,7	16,2	10,0	6,0	2,8	1,3	43
144	Син 3	85,3	12,7	10,4	5,8	3,0	1,1	42
145	Син 4	84,4	14,4	9,6	5,7	2,9	1,3	47
146	Син 5	79,3	12,6	9,9	5,8	2,7	1,3	44
147	Син 6	94,0	13,0	8,5	5,9	2,9	1,6	50
148	Син 8	76,2	10,9	10,6	6,4	2,7	1,3	47
149	СГЛ 4/2000	68,3	14,0	10,3	5,2	2,7	1,6	43
151	КП 98/99	71,9	17,8	9,1	7,0	2,5	1,4	43
152	Д. 14813	94,0	14,7	9,8	5,8	2,6	1,4	38
153	Х-1 (1)	87,1	17,4	8,4	5,9	2,5	1,3	47
154	СГЛ 5/2004	91,8	15,0	9,8	6,2	2,8	1,4	44
155	СГЛ 3/2000	94,4	13,1	10,8	5,8	2,5	1,3	48
156	СГП 27/95	86,8	16,6	10,6	6,4	2,9	1,4	38
157	Д. 18413	88,0	12,0	10,2	6,2	2,7	1,2	41
158	Д. 18613	96,0	11,8	8,3	5,7	2,5	1,4	45
159	Д. 19113	90,6	16,6	10,1	5,9	2,7	1,2	43
161	СГП-256	89,4	14,8	10,4	8,1	2,6	1,3	46
171	Viking (2)	80,3	16,3	10,1	6,2	2,6	1,1	43
172	Sitel (2)	89,7	18,3	10,4	6,6	2,6	1,6	33
173	Pease	86,0	17,2	10,0	6,5	2,7	1,2	41
174	Г-8	90,0	19,3	11,9	6,1	2,8	1,2	37
175	Veko (2)	90,5	18,2	10,3	6,6	2,9	1,2	46
176	ВНИИОЗ- 16 (2)	81,5	16,7	10,8	6,9	2,7	1,3	45
177	Скривери (2)	75,7	21,4	10,0	5,4	2,7	1,3	42
178	Чишмин- ская 131 (2)	91,7	15,2	9,7	6,3	2,8	1,3	44
179	Смуглянка (2)	86,5	15,4	10,2	6,5	2,6	1,1	44
181	Карлыгаш (2)	85,3	12,4	10,7	5,7	2,4	1,0	43

182	Находка (Айслу) (1)	85,0	15,8	10,0	6,6	1,9	1,0	48
183	Влади (2)	83,3	20,4	10,2	7,0	2,3	0,8	42
184	Сарга (2)	76,5	18,7	8,6	6,1	2,1	0,8	36
185	Уралочка (2)	78,0	13,8	10,0	6,1	2,0	0,9	45
186	Ариса (2)	84,0	20,8	11,1	5,8	2,3	1,0	45
187	САРГА	84,3	14,4	8,8	6,8	2,2	1,1	46
188	Сирена (2)	88,8	19,6	9,9	5,8	2,2	1,1	39
189	Заря (2)	88,7	16,8	10,2	6,4	2,3	0,9	43
191	Алия (2)	85,8	16,2	9,8	5,9	2,4	0,9	44
192	Лиска (2)	84,3	13,1	10,1	7,4	2,2	0,9	50
193	Г-2	75,3	12,8	10,2	6,6	2,1	0,9	45
194	Г-4	64,7	15,1	9,8	5,9	2,4	0,8	42
201	Г 116/13	89,6	19,1	11,3	6,3	2,4	1,2	42
202	Г 80/13	93,1	13,2	10,1	6,4	2,7	1,3	39
203	Г 3/13	87,8	16,1	11,3	7,1	2,4	1,3	41
204	Г 98/13	95,0	13,3	10,4	6,2	2,6	1,1	46
205	Г 79/13	96,1	9,2	10,3	7,0	2,2	1,0	42
206	Г 57/13	91,9	8,2	9,8	6,8	2,0	1,0	43
207	Г 19/13	88,0	10,3	7,8	7,1	2,3	1,4	51
208	Г 11/13	91,4	9,8	9,5	7,1	2,3	1,0	40
209	Г 118/13	105,0	9,2	9,8	7,6	2,4	0,9	40
211	Г 107/13	100,6	7,2	7,7	6,1	2,6	1,2	45
212	Г 97/13	92,2	7,7	7,9	6,6	2,7	1,3	39
213	Г 4/13	97,7	6,6	8,6	6,1	2,5	1,2	37
214	Г 40/13	95,7	7,6	9,1	5,9	2,6	1,1	36
215	Г 8/13	93,3	8,0	8,6	5,3	2,6	1,1	42
216	Г 110/13	98,3	7,2	10,8	6,5	2,1	1,2	39
217	Г 50/13	91,6	8,2	9,3	5,7	2,3	1,3	43
218	Г 48/13	90,6	6,9	11,0	4,9	2,3	1,0	45
219	Г 144/13	91,3	7,7	9,4	5,8	2,3	1,2	51
221	Г 73/13	98,3	8,4	9,8	6,0	2,4	1,1	44
222	Г 100/13 (1)	92,6	8,0	9,1	5,8	2,3	1,6	40
223	Г 101/13 (2)	90,2	9,0	8,9	5,6	2,4	1,1	42
224	Отбор 32 (1)	96,2	8,3	7,2	5,7	2,4	1,3	43
225	Отбор 32 (2)	89,1	6,5	8,5	6,5	2,4	1,2	47
226	Отбор 1	101,8	5,0	8,8	7,5	2,7	1,2	38
227	Отбор 5	90,9	8,0	9,2	7,3	2,2	1,1	50
228	Отбор 37/95	97,3	6,5	7,5	6,6	2,5	1,2	35
229	Син 6/95	87,1	8,0	9,3	7,3	2,7	1,3	43
231	Х-1	95,8	7,3	9,5	5,8	2,2	0,7	42
232	х-1/2	92,3	8,3	8,0	6,3	2,1	0,7	38
233	А-12 (2)	84,4	8,0	8,2	6,1	2,2	0,8	43

Продолжение приложения 6

234	Отбор 39	88,6	7,7	7,3	6,2	1,8	0,8	35
235	СГП-126	86,9	8,2	8,8	5,8	1,7	0,5	47
236	Отбор 298	85,9	5,9	10,1	5,6	2,3	0,7	42
237	Sin 36/95 (1)	85,4	12,7	9,8	5,7	2,2	0,9	50
238	Sin 36/95 (2)	103,7	10,6	9,9	5,3	2,4	1,0	44
239	Отбор 33	83,8	16,2	9,8	6,6	2,6	1,3	41
241	Отбор 34 (1)	100,6	7,7	10,0	5,2	2,2	0,7	32
242	Отбор 34 (2)	91,0	10,7	10,0	5,3	2,7	1,1	41
243	Д. 4576	100,4	11,6	10,9	5,8	2,4	0,9	43
244	Модель	95	12,0	11,0	8,3	2,7	1,3	50
	Син 17/95	99	13,0	12,0	8,0	2,6	1,2	51

Структурные признаки образцов коллекции люцерны, 2019-2021 гг.

№ дел	Каталожный №	Образец	Количество кистей на побеге	Количество бобов на 1 кисти	Количество оборотов на бобе
0		Ростовская 90, ст.	14,5	11,4	1,8
1		Отбор 417	18,0	12,6	1,7
2		Отбор 79	16,8	14,2	1,3
3		Отбор 126	22,7	12,1	1,4
4		Отбор 34 (1)	30,2	15,3	1,3
5		Отбор 115	14,5	12,8	1,6
6		Отбор 62	12,8	12,8	1,9
7		Отбор 40	16,0	14,0	1,3
8		Отбор 94	20,5	10,4	1,5
9		Отбор 72	21,8	13,7	1,8
11		Отбор 123	18,3	16,3	1,8
12		Отбор 140	14,8	13,0	2,4
13		Отбор 141	17,8	12,6	1,5
14		Отбор 102	11,0	11,1	1,6
15		Отбор 12	15,2	11,3	1,8
16		Отбор 26	8,3	12,7	1,3
17		Отбор 18	14,3	9,9	1,6
18		Отбор 57	9,0	10,9	1,1
19		Отбор 11	20,2	11,7	1,9
21		Отбор 90	7,8	9,7	1,1
22		Отбор 97	11,3	10,2	1,7
23		Отбор 93	14,2	11,1	1,3
24		Отбор 48	21,8	13,7	1,8
25		Отбор 142	11,0	8,7	1,5
26		Отбор 135	13,5	11,9	1,4
27		Отбор 2	14,8	10,6	1,3
28		Отбор 6	13,8	10,0	1,8
29		Отбор 9	13,3	12,1	1,8
31		Отбор 68	14,8	13,8	1,8
32		Отбор 49	15,2	10,6	2,0
33		СГЛ 5/2000	19,7	10,9	2,0
34		ПС 6	18,3	10,0	2,4
35		ПС 13	22,7	10,3	2,7
41	к 20367	Казанская 36	20,5	13,3	1,8
42	к 23426	Камалинская 930	21,7	17,1	1,9
43	к 25782	Тибетская	16,0	14,3	1,8
44	к 27166	Viking (1)	20,5	9,3	2,3
45	к 30103	Синегибридная 1316	14,2	11,9	1,8
46	к 31800	Ставропольская 430	14,5	8,4	1,3
47	к 32783	Rhizoma	11,3	10,1	1,8
48	к 33299	Rambler	11,8	9,8	1,4
49	к 34493	Ташкентская 1	9,8	10,3	2,0

51	к 36048	Palava	17,7	12,8	2,6
52	к 36104	Roamer	10,0	10,7	1,6
53	к 37611	Кокше	22,7	10,7	1,7
54	к 38267	Полтавская ги- бридная	20,0	12,2	2,1
55	к 38276	Сибирячка 232	11,0	10,2	1,6
56	к 939948	Херсонская 9	13,3	10,2	1,3
57	к 39978	Polder	18,3	12,1	1,7
58	к 40696	Радуга	15,3	15,2	2,3
59	к 41803	АЗНИХИ-5	15,7	11,4	1,8
61	к 42249	Моара 69	17,2	11,2	1,9
62	к 42682	Kisvardai-1	20,5	13,0	2,3
63	к 42684	Pickstar	24,3	14,2	1,7
64	к 265420	Primal	13,2	12,2	2,0
65	к 42690	Vobrava	16,3	14,8	1,8
66	к 42694	Apollo	13,8	13,2	1,8
67	к 42712	Caraveli	14,3	9,9	1,8
68	к 43260	Sitel (1)	9,8	12,1	2,5
69		Популяция из Ка- захстана	8,8	13,7	2,1
71	к 43272	Veko (1)	9,5	12,8	1,8
72	к 44032	ВНИИОЗ-16 (1)	9,3	9,9	2,2
73	к 45109	Скривери (1)	9,3	11,0	2,1
74	к 45041	Чишминская 131 (1)	12,2	10,0	2,1
75	к 45118	Смуглянка (1)	12,8	10,7	2,0
76	к 45119	Коммерческий	14,5	10,7	2,8
77	к 45350	Карлыгаш (1)	13,0	12,6	2,1
78	к 45479	Находка (Айслу)	7,7	11,9	1,8
79	к 45715	Polar 2	11,0	13,5	2,2
81	к 46707	Звездочка	9,2	12,4	2,1
82	к 47049	Багира	10,5	12,7	2,2
83	к 46984	Magda	11,7	12,7	2,1
84	к 47201	Алтуна	11,2	12,8	2,3
85	к 47490	Вавиловка 2	10,3	13,0	2,0
86	к 47441	Hunterfield	12,3	12,1	2,3
87	к 47800	Perry	11,3	9,9	2,3
88	к 47801	Peak	14,8	11,8	2,1
89	к 47802	Prowler	19,3	12,5	2,2
91	к 47803	Sonora 76	20,0	15,7	1,8
92	к 47804	Saranac A.R.	22,8	12,3	1,3
93	к 48339	Регина	17,3	18,2	1,7
94	к 48620	Флора 5	14,0	11,1	1,3
95	к 48723	Влади (1)	15,5	11,8	2,1
96	к 48771	Admiral	15,7	9,1	2,2
97	к 48773	QAC Minto	13,2	11,8	1,9
98	к 48774	Tomahawk	15,0	11,4	2,0
99	к 48775	Verta +	16,8	12,3	1,8
101	к 48776	Alquette	13,3	10,1	1,9

102	к 48778	Stampedor	16,0	12,3	2,3
103	к 47806	Ladak 65	16,3	10,6	3,3
104	к 47807	Vanguard	22,2	12,7	2,3
105	к 50511	Сарга (1)	18,7	9,7	1,7
106	к 50512	Уралочка (1)	20,5	13,1	1,7
107	к 50545	Ариса (1)	18,8	11,3	2,2
108	к 50561	Saga	18,2	10,6	2,0
109	к 50759	Серафима	13,3	11,0	2,0
111	к 51203	Сирена (1)	17,3	11,0	1,3
112	к 51695	Заря (1)	13,3	11,3	1,8
113	к 51696	Алия (1)	15,0	10,3	1,9
114	к 51697	Зоряна	9,3	17,3	2,1
115	к 51698	Лиска (1)	19,8	9,1	2,3
116		Г-1	13,0	11,7	1,7
117		Г-2	15,3	12,2	2,1
118		Г-3	13,8	9,0	1,3
119		Г-4	9,5	13,4	1,8
121		Г-5	10,2	13,1	1,4
122		Г-6	19,7	9,6	1,4
123		Г-7	11,2	12,7	2,4
124		Г-8 (1)	15,0	10,0	1,6
131		Вавиловская юби- лейная	13,5	10,1	1,3
132		Донская2	14,7	14,0	1,5
133		Донская 5	12,0	11,2	1,8
134		Манычская улуч- шенная	12,0	10,6	1,4
135		Син 1	11,0	12,2	1,3
136		Отбор 39	10,0	11,2	1,8
137		отбор 1	10,8	9,4	2,1
138		СГЛ 2012	14,2	9,9	1,4
139		Sin 37/95	7,3	9,3	2,2
141		А-12 (1)	7,7	12,4	1,4
142		Зерноград 8	12,5	9,1	1,6
143		СГЛ 2/2000	8,8	9,4	1,5
144		Син 3	8,0	10,2	2,0
145		Син 4	11,0	10,2	1,8
146		Син 5	9,3	11,2	1,5
147		Син 6	17,8	13,2	1,2
148		Син 8	26,0	14,7	1,3
149		СГЛ 4/2000	16,3	12,0	1,8
151		КП 98/99	16,3	10,0	1,5
152		Д. 14813	12,7	14,4	1,8
153		Х-1 (1)	27,5	10,6	1,7
154		СГЛ 5/2004	13,5	11,8	2,1
155		СГЛ 3/2000	18,3	10,6	2,3
156		СГП 27/95	9,5	11,9	1,8
157		Д. 18413	11,7	8,6	1,1
158		Д. 18613	17,0	9,6	1,8

159		Д. 19113	16,8	11,2	1,7
161		СГП-256	15,2	9,9	1,5
171	к 27166	Viking (2)	11,0	11,2	2,3
172	к 43260	Sitel (2)	9,0	9,8	1,8
173	к 43269	Peace	14,2	9,8	2,4
174		Г-8	18,8	10,8	1,7
175	к 43272	Veko (2)	16,3	12,1	2,1
176	к 44032	ВНИИОЗ-16 (2)	13,8	11,8	2,3
177	к 45109	Скривери (2)	8,7	13,4	2,3
178	к 45041	Чишминская 131 (2)	12,7	12,8	2,2
179	к 45118	Смуглянка (2)	14,5	11,7	2,4
181	к 45350	Карлыгаш (2)	13,0	9,8	2,4
182	к 45479	Находка (Айслу) (1)	14,8	12,9	2,6
183	к 48723	Влади (2)	17,5	12,9	1,9
184	к 50511	Сарга (2)	15,0	14,8	2,4
185	к 50512	Уралочка (2)	17,3	11,3	1,6
186	к 50545	Аріса (2)	15,3	14,1	2,1
187	к 50511	САРГА	18,7	11,2	2,3
188	к 51203	Сирена (2)	22,3	17,9	2,4
189	к 51695	Заря (2)	15,7	15,0	1,8
191	к 51696	Алия (2)	20,3	13,1	1,8
192	к 51698	Лиска (2)	26,7	12,2	2,0
193		Г-2	19,3	15,1	1,7
194		Г-4	19,7	11,9	1,9
201		Г 116/13	24,3	14,2	1,8
202		Г 80/13	17,0	13,0	2,3
203		Г 3/13	20,7	11,7	1,9
204		Г 98/13	23,7	11,7	1,6
205		Г 79/13	19,0	14,3	1,7
206		Г 57/13	16,2	11,7	1,4
207		Г 19/13	23,5	14,9	1,7
208		Г 11/13	20,7	9,3	1,6
209		Г 118/13	18,8	11,6	1,9
211		Г 107/13	10,3	11,0	1,5
212		Г 97/13	11,0	11,9	1,4
213		Г 4/13	11,3	11,0	1,4
214		Г 40/13	11,0	11,9	1,4
215		Г 8/13	12,7	11,3	1,7
216		Г 110/13	14,8	9,3	1,6
217		Г 50/13	12,8	15,0	1,7
218		Г 48/13	11,0	13,9	1,9
219		Г 144/13	11,8	13,8	1,9
221		Г 73/13	13,0	11,6	1,7
222		Г 100/13 (1)	10,2	11,6	1,6
223		Г 101/13 (2)	15,0	13,7	1,8
224		Отбор 32 (1)	14,5	10,8	1,4
225		Отбор 32 (2)	7,3	11,3	1,7

226		Отбор 1	20,5	10,7	1,3
227		Отбор 5	13,7	13,3	2,1
228		Отбор 37/95	9,3	9,2	1,7
229		Син 6/95	15,0	11,2	1,4
231		Х-1	15,3	10,7	0,5
232		х-1/2	15,5	12,7	0,5
233		А-12 (2)	14,8	13,8	0,7
234		Отбор 39	14,0	10,3	0,7
235		СГП-126	11,3	11,8	1,8
236		Отбор 298	22,8	14,8	1,8
237		Син 36/95 (1)	13,8	16,5	1,8
238		Син 36/95 (2)	15,5	12,8	1,3
239		Отбор 33	18,8	10,8	1,3
241		Отбор 34 (1)	18,3	13,3	1,8
242		Отбор 34 (2)	12,0	13,6	2,3
243		Д. 4576	22,5	10,8	1,8
244		Модель	19,0	15,5	2,8
		Син 17/95	18,0	15,0	2,7

Хозяйственные и биохимические показатели люцерны в коллекционном питомнике, 2019-2021 гг.

№ дел	Кат №	Образец	Сухое вещество	Белок, %	Жир, %	Зола, %	Клетчатка, %
0		Ростовская 90, ст.	26,7	18,2	2,6	9,4	34,3
1		Отбор 417	25,2	16,9	2,2	9,5	34,8
2		Отбор 79	27,6	18,0	2,1	10,0	34,9
3		Отбор 126	26,8	16,5	2,2	9,2	35,0
4		Отбор 34 (1)	26,8	18,2	2,4	10,1	34,5
5		Отбор 115	23,5	18,3	2,7	9,7	33,4
6		Отбор 62	27,6	16,1	2,1	9,0	34,7
7		Отбор 40	26,3	16,3	2,1	9,5	36,2
8		Отбор 94	27,6	18,2	1,7	9,7	33,8
9		Отбор 72	26,1	17,4	3,1	10,4	33,5
11		Отбор 123	27,6	15,3	2,9	8,9	35,4
12		Отбор 140	27,4	17,1	2,1	11,0	37,5
13		Отбор 141	27,0	15,7	2,1	10,2	37,7
14		Отбор 102	25,2	17,4	2,3	9,6	35,3
15		Отбор 12	26,5	17,3	2,2	9,8	35,2
16		Отбор 26	27,6	16,8	1,4	10,3	36,7
17		Отбор 18	27,8	16,5	2,2	10,2	36,4
18		Отбор 57	28,1	18,0	1,9	10,2	35,3
19		Отбор 11	28,3	18,5	2,4	9,7	33,1
21		Отбор 90	28,7	18,4	1,6	9,8	35,5
22		Отбор 97	28,3	16,7	2,1	10,1	36,6
23		Отбор 93	28,7	15,7	2,8	8,6	34,2
24		Отбор 48	27,4	15,8	2,7	9,5	36,3
25		Отбор 142	25,4	18,5	2,3	10,0	34,4
26		Отбор 135	27,6	15,9	2,6	9,0	35,8
27		Отбор 2	28,9	16,4	2,7	9,9	35,8
28		Отбор 6	29,1	16,3	2,6	9,4	36,0
29		Отбор 9	28,5	17,9	2,7	9,8	35,3
31		Отбор 68	26,3	19,8	2,3	9,8	33,5
32		Отбор 49	26,1	18,4	2,5	8,8	34,1
33		СГЛ 5/2000	26,3	18,2	2,7	8,9	33,8
34		ПС 6	25,0	18,1	2,2	10,2	35,5
35		ПС 13	27,6	16,3	2,6	8,7	36,4
41	к 20367	Казанская 36	24,8	17,7	2,5	9,2	34,5
42	к 23426	Камалинская 930	24,8	18,0	2,0	11,0	36,9
43	к 25782	Тибетская	26,1	17,9	1,5	10,7	35,5
44	к 27166	Viking (1)	28,1	17,0	2,6	9,8	35,7
45	к 30103	Синегибридная 1316	27,8	17,5	2,1	10,0	35,9
46	к 31800	Ставропольская 430	26,3	17,9	3,1	9,4	33,0
47	к 32783	Rhizoma	28,1	19,7	2,2	9,9	35,1
48	к 33299	Rambler	26,8	18,0	1,9	9,5	35,5

49	к 34493	Ташкентская 1	27,2	17,9	3,0	9,2	33,6
51	к 36048	Palava	27,0	16,9	2,3	9,3	36,5
52	к 36104	Roamer	27,4	16,7	2,2	9,7	35,3
53	к 37611	Кокше	25,7	16,8	2,4	9,0	33,8
54	к 38267	Полтавская гибридная	26,8	16,1	2,6	8,5	34,5
55	к 38276	Сибирячка 232	27,4	17,0	2,1	9,7	35,8
56	к 939948	Херсонская 9	25,7	16,0	2,2	6,9	36,8
57	к 39978	Polder	25,2	15,4	2,4	7,6	38,3
58	к 40696	Радуга	24,6	18,0	2,4	9,3	33,4
59	к 41803	АЗНИХИ-5	25,7	17,1	3,0	9,6	32,9
61	к 42249	Моара 69	28,9	17,7	2,7	10,1	37,1
62	к 42682	Kisvardai-1	25,0	18,5	2,1	9,8	35,2
63	к 42684	Pickstar	26,5	17,7	1,9	9,7	35,2
64	к 265420	Primal	25,2	17,8	2,6	9,3	35,4
65	к 42690	Bobrava	25,4	17,9	1,8	8,2	34,9
66	к 42694	Apollo	25,7	16,5	2,7	8,3	34,9
67	к 42712	Caraveli	28,5	17,4	2,5	8,5	34,4
68	к 43260	Sitel (1)	26,1	17,7	2,5	9,5	34,0
69		Популяция из Казахстана	25,7	16,3	2,1	9,1	34,9
71	к 43272	Veko (1)	25,7	17,7	2,1	9,3	33,0
72	к 44032	ВНИИОЗ-16 (1)	25,7	18,8	2,6	10,5	34,5
73	к 45109	Скривери (1)	22,6	15,9	2,8	8,5	34,5
74	к 45041	Чишминская 131 (1)	26,5	16,9	2,3	9,0	35,2
75	к 45118	Смуглянка (1)	27,0	18,6	2,5	9,7	35,3
76	к 45119	Коммерческий	26,3	18,6	2,6	10,5	36,5
77	к 45350	Карлыгаш (1)	25,4	18,3	2,2	10,3	34,7
78	к 45479	Находка (Айслу)	26,1	16,8	2,2	10,3	35,7
79	к 45715	Polar 2	28,5	17,2	1,9	10,5	36,5
81	к 46707	Звездочка	24,6	19,9	2,1	10,2	33,9
82	к 47049	Багира	28,7	16,4	2,4	9,1	36,0
83	к 46984	Magda	25,4	18,5	3,0	10,6	34,3
84	к 47201	Алтуна	26,8	18,7	2,7	9,6	34,2
85	к 47490	Вавиловка 2	28,1	17,6	2,6	9,2	33,1
86	к 47441	Hunterfield	27,8	15,5	3,1	8,7	35,3
87	к 47800	Perry	27,0	18,6	2,6	9,0	33,7
88	к 47801	Peak	28,7	16,6	1,4	9,8	36,6
89	к 47802	Prowler	26,8	18,4	2,2	9,9	34,5
91	к 47803	Sonora 76	26,1	17,2	2,7	10,1	33,2
92	к 47804	Saranac A.R.	25,9	16,2	2,9	9,7	33,1
93	к 48339	Регина	26,3	17,1	2,6	10,2	34,4
94	к 48620	Флора 5	27,2	18,8	2,6	9,8	33,4
95	к 48723	Влади (1)	25,9	18,6	1,7	10,5	35,4
96	к 48771	Admiral	26,8	18,1	2,7	10,4	35,5
97	к 48773	QAC Minto	26,5	18,2	2,0	10,5	35,5

98	к 48774	Tomahawk	25,9	19,4	2,5	10,3	34,4
99	к 48775	Verta +	24,8	19,4	2,4	9,8	35,4
101	к 48776	Alquette	27,0	17,7	2,7	10,0	33,7
102	к 48778	Stampedor	26,5	17,0	2,1	8,9	34,4
103	к 47806	Ladak 65	27,4	15,3	2,6	9,4	36,4
104	к 47807	Vangard	26,8	17,5	2,6	9,0	34,0
105	к 50511	Сарга (1)	22,0	21,5	2,9	9,4	29,4
106	к 50512	Уралочка (1)	26,3	16,9	2,6	9,5	34,7
107	к 50545	Арица (1)	25,7	17,0	2,5	9,5	34,3
108	к 50561	Saga	29,6	17,0	2,4	9,7	35,8
109	к 50759	Серафима	25,4	20,0	2,6	10,1	33,6
111	к 51203	Сирена (1)	25,4	18,5	2,3	9,7	34,9
112	к 51695	Заря (1)	27,8	16,8	2,8	9,0	35,1
113	к 51696	Алия (1)	25,7	16,6	2,7	8,3	33,7
114	к 51697	Зоряна	25,9	18,7	2,4	9,7	33,8
115	к 51698	Лиска (1)	25,7	17,4	2,6	9,3	36,2
116		Г-1	25,7	17,8	2,6	8,6	35,2
117		Г-2	24,6	18,8	2,9	8,8	34,1
118		Г-3	27,2	16,7	2,7	8,7	34,8
119		Г-4	26,5	17,4	2,9	9,2	35,3
121		Г-5	26,8	18,5	2,5	9,0	33,5
122		Г-6	28,5	18,9	2,6	9,4	35,7
123		Г-7	27,2	18,9	2,6	8,6	34,7
124		Г-8 (1)	27,4	18,1	2,5	8,8	36,5
131		Вавиловская юбилейная	26,3	17,5	2,3	7,9	36,2
132		Донская2	26,5	16,4	2,5	7,5	35,8
133		Донская 5	26,1	17,3	2,4	7,9	36,4
134		Маньчская улучшенная	28,7	15,2	3,1	7,4	36,0
135		Син 1	29,1	17,7	2,5	7,8	35,8
136		Отбор 39	25,0	17,7	2,4	6,8	33,8
137		отбор 1	26,5	18,7	2,2	10,3	33,5
138		СГЛ 2012	28,3	17,7	2,8	10,0	34,1
139		Sin 37/95	27,6	17,0	2,3	10,0	34,9
141		А-12 (1)	27,2	17,5	2,4	10,3	35,6
142		Зерноград 8	27,8	17,8	2,5	10,2	34,5
143		СГЛ 2/2000	26,8	17,1	2,8	9,5	34,7
144		Син 3	28,5	18,1	2,6	10,1	34,7
145		Син 4	28,7	18,3	2,5	9,6	33,8
146		Син 5	28,5	18,6	2,4	10,3	33,5
147		Син 6	26,1	17,2	1,5	9,1	34,9
148		Син 8	27,8	16,9	2,6	10,0	34,6
149		СГЛ 4/2000	24,6	21,0	3,2	10,4	29,9
151		КП 98/99	28,7	16,7	2,4	10,5	36,5
152		Д. 14813	29,8	17,5	2,5	11,6	36,5
153		Х-1 (1)	27,0	17,0	2,5	10,4	36,1
154		СГЛ 5/2004	26,8	18,0	3,0	9,6	36,5
155		СГЛ 3/2000	25,9	18,9	2,5	9,9	34,0

156		СГП 27/95	28,3	18,6	2,5	10,0	34,3
157		Д. 18413	26,3	17,8	2,4	9,2	34,0
158		Д. 18613	26,5	16,7	2,5	9,1	35,5
159		Д. 19113	25,0	17,8	3,1	9,3	35,3
161		СГП-256	27,4	17,9	2,2	9,4	33,4
171	к 27166	Viking (2)	26,5	18,7	2,4	10,0	35,5
172	к 43260	Sitel (2)	27,8	16,7	2,8	9,0	35,1
173	к 43269	Peace	26,3	17,7	2,4	8,8	34,0
174		Г-8	27,0	17,5	2,5	9,6	35,3
175	к 43272	Veko (2)	28,7	17,9	2,8	9,4	33,8
176	к 44032	ВНИИОЗ-16 (2)	23,9	20,0	2,4	10,0	32,1
177	к 45109	Скривери (2)	28,2	18,0	2,3	9,2	36,1
178	к 45041	Чишминская 131 (2)	24,1	19,7	2,9	8,8	32,8
179	к 45118	Смуглянка (2)	22,4	20,5	2,5	9,5	33,0
181	к 45350	Карлыгаш (2)	26,3	21,1	2,5	9,7	31,2
182	к 45479	Находка (Айслу) (1)	25,7	18,6	2,7	9,9	34,3
183	к 48723	Влади (2)	26,5	17,0	2,7	9,5	34,4
184	к 50511	Сарга (2)	27,4	17,0	2,6	10,1	34,7
185	к 50512	Уралочка (2)	22,6	19,8	3,0	10,8	31,6
186	к 50545	Аріса (2)	22,4	18,6	2,4	9,9	32,5
187	к 50511	САРГА	24,1	18,9	2,8	9,7	32,7
188	к 51203	Сирена (2)	26,1	18,1	2,6	9,8	35,0
189	к 51695	Заря (2)	25,2	18,1	2,7	10,2	34,7
191	к 51696	Алия (2)	23,5	21,5	2,9	10,5	33,1
192	к 51698	Лиска (2)	28,5	18,3	2,7	10,6	34,1
193		Г-2	29,4	19,8	2,9	10,9	33,8
194		Г-4	27,2	18,3	2,7	9,9	34,9
201		Г 116/13	28,9	17,8	2,7	10,1	34,3
202		Г 80/13	21,8	20,5	2,3	9,3	32,6
203		Г 3/13	25,4	17,6	2,7	9,0	34,1
204		Г 98/13	25,7	16,8	2,9	9,0	35,0
205		Г 79/13	24,8	19,3	3,3	8,9	32,9
206		Г 57/13	25,9	18,6	2,3	9,7	33,5
207		Г 19/13	28,3	17,2	2,5	9,4	33,3
208		Г 11/13	27,8	19,4	3,5	8,6	31,8
209		Г 118/13	20,7	20,9	2,9	8,3	32,3
211		Г 107/13	23,1	21,0	3,4	9,1	31,2
212		Г 97/13	25,5	17,6	2,6	9,8	35,9
213		Г 4/13	25,7	17,3	2,6	9,1	34,3
214		Г 40/13	28,1	18,0	2,6	8,9	35,6
215		Г 8/13	22,4	21,0	2,7	9,8	32,7
216		Г 110/13	23,9	18,9	3,6	8,8	32,4
217		Г 50/13	22,2	19,9	3,6	9,6	33,1
218		Г 48/13	24,1	19,4	2,9	8,0	31,2
219		Г 144/13	24,4	16,6	3,5	8,3	33,6
221		Г 73/13	27,6	20,0	2,8	9,3	32,4
222		Г 100/13 (1)	26,5	19,3	3,4	9,5	31,7

223		Г 101/13 (2)	28,7	19,3	3,4	8,9	30,7
224		Отбор 32 (1)	27,8	17,2	2,9	9,4	33,8
225		Отбор 32 (2)	27,0	19,1	3,1	9,2	34,1
226		Отбор 1	25,9	17,3	3,3	8,4	31,3
227		Отбор 5	26,1	17,3	2,9	9,4	34,8
228		Отбор 37/95	27,0	19,7	3,1	9,5	33,0
229		Син 6/95	27,8	16,2	2,8	9,1	34,9
231		Х-1	28,9	16,5	2,7	9,2	34,7
232		х-1/2	28,3	16,2	3,0	9,6	36,4
233		А-12 (2)	21,8	16,4	3,0	9,1	33,8
234		Отбор 39	27,6	16,3	3,3	9,1	35,3
235		СГП-126	27,6	16,5	2,6	8,3	34,1
236		Отбор 298	25,9	16,8	2,9	9,0	35,2
237		Син 36/95 (1)	29,6	15,4	2,4	8,8	35,0
238		Син 36/95 (2)	28,7	17,3	3,0	9,6	33,8
239		Отбор 33	29,1	18,6	1,4	9,2	33,9
241		Отбор 34 (1)	31,3	15,0	2,9	8,8	34,7
242		Отбор 34 (2)	28,1	16,9	3,0	9,4	34,2
243		Д. 4576	29,8	17,1	2,6	9,8	34,4