

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

На правах рукописи

Мухатова Жанслу Навиуллаевна

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ
УРОЖАЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ОБРАЗЦОВ НУТА (*CICER ARIETINUM L.*)
В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор с.-х. наук, профессор

Жужукин Валерий Иванович

Саратов 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	9
1.1 Интродукция разнообразия экотипов нута	9
1.2 Народнохозяйственное значение нута	14
1.3 Адаптивность нута к биотическим, абиотическим и техногенным стрессорам	17
1.4 Региональные особенности агротехники нута	20
1.5 Болезни и вредители нута	31
2. ОБЪЕКТ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	37
2.1 Характеристика почвы опытного участка	37
2.2 Погодные условия в годы проведения исследований	38
2.3 Объекты и методика исследований	41
3. РАЗНООБРАЗИЕ ОБРАЗЦОВ НУТА ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ	47
3.1 Продолжительность межфазных периодов и параметры растений нута	47
3.2 Элементы структуры урожая образцов нута	52
3.3 Оценка биохимического состава семян образцов нута	58
4. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕМЯН И БИОМАССЫ ОБРАЗЦОВ НУТА	64
4.1 Биоэнергетическая оценка семян	64
4.2 Биоэнергетическая оценка биомассы	69
5. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОДЕЛЬНОГО АГРОЦЕНОЗА НУТА	73
5.1 Общая характеристика изменчивости образцов нута	73
5.2 Кластеризация образцов нута по минимуму евклидовых расстояний	74

5.3 Оценка корреляционных взаимосвязей биометрических показателей	80
6. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАЗЦОВ НУТА К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ	91
6.1 Оценка устойчивости образцов нута к болезням	91
6.2 Повреждение образцов нута вредителями	96
7. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ СОРТОВ НУТА	102
7.1 Динамика листовой поверхности нута	102
7.2 Особенности развития ассимиляционной поверхности сортов нута	107
7.3 Чистая продуктивность фотосинтеза и урожайность семян образцов нута	108
7.4 Сортовая агротехника выращивания нового сорта нута Чернозерн	117
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	123
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	126
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	126
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	127
ПРИЛОЖЕНИЯ	158

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В России за последние годы возросли посевные площади под нутом, что связано с увеличением спроса на внутреннем и внешнем рынках. В связи с этим повышенное внимание уделяется интродукции, агротехнике выращивания и селекционной работе по нуту.

Биологические особенности нута позволяют учитывать его высокое положительное биологическое действие на почву и севооборот. В этой связи нут необходимо рассматривать как важное звено полевого севооборота. Нут пригоден для ресурсосберегающих и интенсивных современных технологий возделывания.

В интродукции новых сортов нута важное значение имеет оценка биометрических показателей и свойств, а также выявление источников и доноров. При этом приоритетное внимание уделяется биохимическому составу семян, морфологическим признакам растений, урожайности и устойчивости к болезням и вредителям и значительно реже рассматривается энергообеспеченность семян. Формирование базы данных, отражающей параметры ассортимента сортов нута – важное звено в формировании инновационной базы растениеводства для выявления форм, адаптированных к абиотическим биотическим и техногенным стрессорам. В этой связи, основное требование к интродукционному материалу заключается в том, что скрининг образцов нута необходимо провести с учетом тех параметров, которые имеют определяющее значение для возделывания в определенной микроне [85].

Поэтому для объективной оценки степени сходства сортов по комплексу показателей используют методы многомерной статистики, в том числе факторный и кластерные анализы [85].

Степень ее разработанности. В научных трудах были опубликованы публикации, в которых ученые затрагивали вопросы биологии нута, разработки отдельных элементов технологии возделывания и использования его в качестве корма для сельскохозяйственных животных: В.В. Балашов, С.В. Булынецв, А.Г.

Ванифатьева, М.А. Вишнякова, Н.И. Германцева, В.Б. Енкин, А.И. Зотиков, Н.Г. Казыдуб, Е.Е. Малинина, И.И. Мирошниченко, К.И. Пимонов, В.Л. Поликарпов, М.Г. Попов, И.В. Сеферова, А.Н. Филатов, Л.П. Шевцова [21, 30, 38, 46, 54, 56, 81, 92, 96, 97, 98, 126, 137, 163, 166, 169, 184, 216, 226].

Цель исследований. Изучить образцы нута коллекции ВИР с целью интродукции лучших генотипов в программы по интенсификации растениеводства в условиях засушливого Нижнего Поволжья.

Задачи исследования:

1. Определить биометрические параметры и свойства интродуцированных образцов нута;
2. Выявить вклад фактора сорта (А), фактора года (В) и взаимодействие (АВ) в общую изменчивость фотосинтетического потенциала, урожайности семян и сухой биомассы, чистой продуктивности фотосинтеза;
3. Провести корреляционный анализ взаимосвязей биометрических параметров образцов нута;
4. Провести биоэнергетическую оценку семян и биомассы образцов нута;
5. Определить оптимальную густоту стояния растений на семеноводческих посевах нового сорта нута Чернозерн.

Научная новизна исследований. Выделены образцы, которые рекомендуются для формирования программы интродукции. Рассчитана энергетическая оценка семян нута, проведена кластеризация образцов по минимуму евклидовых расстояний. С использованием факторного анализа выявлены значимые веса переменных на компоненты, рассчитаны матрица коэффициентов корреляции, включающая 136 взаимосвязей. Установлена существенная зависимость между урожайностью и другими изучаемыми показателями: продолжительностью периода «всходы - цветение»; числом ветвей первого порядка; числом бобов на 1 растении; массой 1000 семян; числом семян с 1 растения; содержанием клетчатки в семенах; содержанием БЭВ в семенах.

Теоретическая и практическая значимость работы. В диссертации представлен вклад биометрических показателей в урожайность, а также

показатели, характеризующие биохимический состав семян интродуцированных образцов нута. Валовая энергия в 1 кг семян образцов нута варьировалась в диапазоне от 19,23 до 19,78 МДж; в 1 кг сухой биомассы - 16,47...17,63 МДж. Вклад в общую изменчивость фотосинтетических потенциалов, сухой биомассы, чистой продуктивности фотосинтеза, сортов нута определяется преимущественно фактором года (В) в сравнении фактором сорта А и взаимодействием факторов АВ.

Общая изменчивость урожайности семян нута определяется фактором А (сорт) (38,8...41,9%), фактором В (количество растений на 1 га, тыс. шт.) (44,6...46,9%), взаимодействием АВ (10,5...15,3%), неучтенные (0,4...1,7%). Определена оптимальная густота стояния растений нового сорта нута Чернозерн, позволяющая получать 3,60 т/га, что на 0,37 т/га больше, чем у стандарта (сорт Волжанин 50). Уровень рентабельности технологии выращивания семеноводческих посевов сорта нута Чернозерн в ООО ОВП «Покровское» Энгельского района Саратовской области составил 65%, дополнительный доход - 4450 руб./га.

Методология и методы исследования. Методология проводимых исследований основывалась на анализе научных монографий, статей, информационных изданий, общепризнанных апробированных методиках, применяемых в научных исследованиях с зернобобовыми культурами. Основные результаты получены с использованием полевых и лабораторных методов, статистических методов планирования исследований и обработки полученных данных.

Положения, выносимые на защиту:

1. Биометрические параметры и свойства интродуцированных образцов нута;
2. Вклад изученных факторов в общую изменчивость фотосинтетических потенциалов в урожайность сухой биомассы семян и чистую продуктивность фотосинтеза;
3. Значимые корреляционные связи биометрических параметров;
4. Биоэнергетическая оценка семян и биомассы образцов нута;

5. Оптимальная густота стояния растений на семеноводческих посевах нового сорта нута Чернозерн.

Степень достоверности результатов исследований. Достоверность результатов исследований подтверждена многолетним экспериментальным материалом, проанализированным и обобщенным с использованием методов математической статистики (однофакторного и двухфакторного дисперсионного, факторного, кластерного анализов), большим объемом проведенных анализов, учетов и наблюдений, использованием апробированных методик, выводами и рекомендациями производству, а также публикациями по теме исследований.

Апробация результатов. Результаты исследований докладывались на международных научно практических конференциях: «Вавиловские чтения» (г. Саратов, 2020, 2021, 2022 гг.); конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов ФГБОУ ВО Вавиловский университет (г. Саратов, 2021, 2022 гг.); 11-й Всероссийской конференции молодых учёных и специалистов «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии возделывания» и переработки сельскохозяйственных культур», (г. Краснодар, 2021); Межд. науч.-практ. конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата», (г. Саратов, 2021 г.); VI Национальной науч.-практ. конференции с межд. участием «Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы», (г. Кемерово, 2021 г.); Национальной науч.-практ. конференции «Инновационное развитие сельского хозяйства и актуальные подходы к подготовке кадров для АПК», (г. Саратов, 2021 г.); Межд. науч.-практ. конференции «Вклад молодых ученых аграрных вузов и НИИ в решении проблем импортозамещения и продовольственной безопасности России», (г. Волгоград, 2021 г.); Межд. науч. конференции «Агробиотехнология-2021», (Москва, 2021г.); VIII Всероссийской молодёжной науч.-практ. конф. «Студенчество России: век XXI», (г. Орел, 2021г.); Межд. науч.-практ. конф. «Коняевские чтения 2021: От модернизации к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК», (г. Екатеринбург, 2021г.); III Всероссийской (национальной)

науч.-практ. конференции «АПК России: Образование, наука, производство», (г. Саратов, 2021 г.); Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции», (ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, 2022 г.); II Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата» (ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», г. Саратов, 2022 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 20 печатных работ, из них 4 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Личный вклад автора. Совместно с научным руководителем спланированы и лично проведены полевые опыты, ряд лабораторных исследований, обработаны и обобщены результаты, которые представлены на конференциях различного уровня, отражены в публикациях и изложены в диссертации и автореферате.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 233 страницах компьютерного текста, включая приложения, содержит 46 таблиц, 37 рисунков, состоит из введения, 7 глав, заключения, 59 приложений, списка использованной литературы, который включает 239 наименований, в том числе 6 источников иностранных авторов.

1 АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Интродукция разнообразия экотипов нута

Нут считается исключительно древней культурой. Западная Азия считается родиной культурного нута. В литературных источниках указывается, что изначально нут был одомашнен примерно 10 тыс. лет назад в регионе Плодородного полумесяца (Ближний Восток) и затем распространился в Индию (примерно 6000 лет назад), а также в Эфиопию и Северную Африку (3000 лет назад) [187]. А «на территории современной Армении нут выращивался еще в VII веке до н.э., на землях Палестины найдены семена, отлично сохранившиеся с IV в до н.э.». [38]

Благодаря использованию гербарных материалов, а также информации из литературы, были составлены хорологические карты для 47 видов рода *Cicer*, которые позволили уточнить естественные границы их ареалов и рода в целом. При помощи методов, основанных на сеточном картировании, была создана карта видового богатства и выявлены пять географически изолированных областей современного разнообразия рода: Северо-Африканский, Средиземноморско-Малоазиатский, Восточно-Африканский, Восточно - Переднеазиатский, Центральноазиатский. Также были разработаны хронологические карты для 47 разновидностей рода *cicer*. Это позволило уточнить естественные границы ареалов и самого рода. Исследования показали, что центром существующего разнообразия рода *cicer* являются горные массивы в центральной Азии, а наиболее видовое разнообразие наблюдается в горной системе Памиро-Алай [141].

Эта культура возделывалась у древних ацтеков, известно, что на санскритском языке так же сохранилось ее название. Название «цицер» употреблялось Плинием и было известно до нашей эры применительно к этому

растению. Жуковский П.М. [88], Акулов А.С. [4] приводят информацию, что в Палестине при раскопках были обнаружены остатки нута, относящиеся к IV тысячелетию до нашей эры.

В «Россию нут попал из Болгарии через Украину, а также из стран Закавказья и Юго-Западной Азии и начал возделываться на полях и огородах в 70-х годах XVIII века. Промышленное производство нута в засушливых регионах России началось в 30-е годы 20 века». [21]

Долгие годы нут не был в числе приоритетных культур в России. Однако в наше время его посевные площади в РФ многократно возросли, что связано с увеличением спроса на зерно нута как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

В мире годовое производство семян нута составляет более 13 млн. т. Основная доля производства пищевого нута в развивающихся странах, таких как Индия (8,832 млн. т), Турция (549 тыс. т), Пакистан (579 тыс. т), Австралия (813 тыс. тонн), Иран и Сирия. Индия занимает более 43% всего производства нута в мире, в то время как Эфиопия, Марокко и Танзания ответственны за около 80% мирового объема производства. В Латинской Америке производство нута составляет всего лишь 3%. В США и Канаде посевные площади составляют соответственно 150 и 250 тыс. гектаров. С начала 1996 по конец 1998 года производство нута увеличилось до 11,2 млн га, что свидетельствует о годовом приросте в 0,9%. [30]

В Российской Федерации выделяют следующие регионы, которые формируют отрасль по возделыванию нута: Волгоградская область (27,0%), Саратовская область (24,8%), Самарская область (20,8%), Оренбургская область (9,0%) и Ростовская область (6,6%). В 2021 году в вышеперечисленных субъектах РФ было сосредоточено 85,1% всех площадей выращивания данной культуры в РФ. Суммарно эти регионы обеспечили 81,7% всех сборов нута по стране [176].

Нуту посвящено значительное количество ботанических исследований, до настоящего времени не ясно, принадлежит ли это растение к трибе виковых или же оно представляет самостоятельную трибу. Расхождения в систематике нута обусловлены неясностью его происхождения. Проведенные иммунохимические

исследования, позволили установить, что растение нут имеет гидрогенное происхождение и возникло от скрещивания родов *Ononis* и *Vicia*. Большинство исследователей считают, что нут является самостоятельным родом, который входит в подсемейство мотыльковых и представляет компонент виковых [104, 105].

В настоящее время подтверждено, что род *Cicer* принадлежит трибе *Cicereae* и не должен быть включен в трибу *Vicieae* [53].

На основе морфологических признаков, впервые в нашей стране Прозоровой (1927), была разработана систематика нута [216].

В монографии Попова М.Г. (1937) в составе рода *Cicer* приводится описание по эколого – географическому признаку 23 видов нута, из которых только один культурный *Arietinum*, а остальные – дикорастущие многолетники и однолетники [169].

«В более поздних источниках по нуту в роде *Cicer* насчитывается 27 видов, из них 22 - многолетних и 5- однолетних. Синская Е.П. (1969) насчитывала 28 видов» [88, 137].

По информации Булынцева С.В. к настоящему времени из рода *Cicer* в литературе описано 43 вида дикого нута. «В качестве источников и доноров стрессоустойчивости, помимо культурных видов *Cicer arietinum* L., научный интерес представляют восемь однолетних видов дикого нута: *C. bijugum* К.Н. Rech., *C. chorassanicum* (Bge) M. Pop., *C. cuneatum* Hochst. Ex Rich, *C. echinospermum* P.H. Davis, *C. judaicum* Boiss., *C. pinnatifidum* Jaub. & Sp., *C. reticulatum* Lad. и *C. Yamashitae* Kitam., наиболее широко изученные в селекционном отношении» [30, 31, 33].

Внутривидовая классификация *Cicer arietinum* была разработана Г.М. Поповой, в ее основе лежит эколого-систематический метод, учитывающий дифференциацию и эволюцию видов [170].

«В современной ботанической классификации нут относится к роду *Cicer* L., трибе *Cicereae*, подсемейства *Popilinatoe* (мотыльковых), семейства бобовых *Fabaceae* - бобовые, порядку *Fabales* (*Leguminosae*) – бобовидные, подклассу

Rosidae (розоцветные), классу Magnoliopsida (Dicotyledoniae) – двудольные. Род нута объединяет 27 видов, из них 5 – однолетних и 22 – многолетних» [88, 137].

«В мировом растениеводстве для сельского хозяйства используются два типа нута – дези и кабули. Дези имеет относительно небольшие зерна черного, коричневого, желтого, серого цвета и угловатой формы. Семена кабули крупные, белого цвета, круглой формы» [21].

Выращиваемый в России нут - *Cicer arietinum* L. включает оба вида - дези и кабули.

«По совокупности вегетативных и генеративных признаков (размер и форма листьев, величина и окраска семян, окраска цветков) выделено 4 подвида культурного нута:

- 1– восточный (*orientale*, G.Pop.);
- 2 – азиатский (*asiaticum*, G.Pop.);
- 3 – европейско-азиатский (*euroasiaticum*, G.Pop.);
- 4 – средиземноморский (*mediterraneum*, G.Pop.)». [226]

Группы экологического приурочения к определенным географическим районам мира, разделенные на подвиды культурного нута, основаны на сочетании морфологических признаков и биологических свойств. Ботаническая система, предложенная И.В. Сеферовой [184] на основе систематик М.Г. Попова [169] и Г.М. Поповой [170], включает в себя 22 разновидности культурного нута, отличающиеся по качественным, наследуемым признакам формы и окраски семян.

«Материальной базой для интродукции являются мировые ресурсы нута, сосредоточенные в коллекциях крупнейших мировых генетических банков растений: ICRISAT, Индия (17258 образцов из 43 стран – 17123 отнесены к культурному виду (*C. arietinum*), 135 образцов – представители 18 диких видов рода *Cicer* L.; ICARDA, Сирия (коллекция нута насчитывает 12448 образцов культурного вида и 10 диких видов рода *Cicer* – 268 образцов из 60 стран мира); SPII, Иран (4925 образцов); USDA, WRPIS, США (4662 обр.); CLIMA, Australia (4351 обр.); NBPGR, Индия (3830 обр.)» [30, 46, 53, 54, 56, 67, 230].

Большое внимание уделяется продуктивности за счет крупнозерности. В последние годы основное внимание уделяется выращиванию крупнозерных сортов пищевого назначения с массой 1000 семян более 350 г и диаметром зерна 8-10 мм [54, 56, 57, 126].

Одним из направлений растениеводства, повышающим надежность получения запланированного урожая в условиях летней засухи, является скороспелость, что позволяет избежать действия неблагоприятных факторов в критические для развития растений фазы онтогенеза. В последние годы предметом пристального изучения стали признаки, связанные с образованием корневой системы, формированием клубеньков и в целом процесса азотфиксации [22, 44, 45, 92, 93, 223, 232].

В условиях сухостепной зоны Поволжья одной из важнейших характеристик возделываемых сортов должна быть засухоустойчивость. Рассматривая сорт, как элемент технологии необходимо уделять внимание адаптивности к абиотическим, биотическим и техногенным стрессорам. Такие сорта отличаются быстрым ростом и более коротким периодом между всходами и цветением, благодаря чему у них есть время для закладки репродуктивных органов до наступления повышенной температуры. После окончания цветения растения замедляют рост, а влага расходуется на формирование плодов [22, 45, 90, 158].

Изучение скороспелых сортов нута играет важную роль в продвижении этой культуры на север, поскольку только такие сорта способны созреть в условиях короткого лета [19].

Эффективность работы по интродукции оценивается по уровню урожайности внедряемых сортов. Продуктивность сорта зависит от нескольких показателей и является результатом взаимодействия с условиями окружающей среды. Из-за большого разнообразия этого признака оценка агроценозов затруднена [16, 19, 46, 55, 75, 118, 231].

«Исследованиями Е.Е. Малининой установлено, что основными элементами структуры урожая нута следует считать число бобов и семян на растении, массу семян с одного растения. Многие исследователи отмечают достоверную

положительную связь между числом бобов и продуктивностью растения, числом и массой семян с 1 растения» [33, 35, 50, 56, 73, 98, 113, 115, 116, 126, 196].

«В последние годы уделяется большое внимание повышению качества зерна нута. Это не только увеличение количества белка, но и повышение массы 1000 семян, в связи с коммерческой ценностью крупносемянных сортов. Содержание белка в зерне нута изменяется в значительной степени под воздействием погодных условий и меньше зависит от сортовых особенностей» [17, 19, 33, 45, 70, 77, 83, 96].

В связи с этим, важными задачами являются поиски источников с высокой азотфиксирующей способностью и использование их в растениеводстве при разработке агротехнологий, не требующих применения высоких доз азота. От показателей клубенькообразующей способности зависит не только урожайность последующей культуры, но и рост и продуктивность самих зернобобовых культур [51, 97, 111, 224].

Изучение фитоценотического контроля скороспелости и закономерностей, действующих в расщепляющихся популяциях, весьма актуально, позволяет целенаправленно вести отбор, выбраковывать малоценные и отбирать уникальные образцы. Изучение изменчивости, продолжительности вегетационного периода позволит целенаправленно вести отбор и ускорить внедрение современных технологий выращивания нута [50, 78, 91, 93, 99, 106, 108, 110, 112, 114, 222].

1.2 Народнохозяйственное значение нута

Семена нута (*Cicer arietinum L.*) считается важным источником белка и ценной культурой в мире [94]. Оно широко используется в пищевой промышленности для создания консервов, обладающих высокой питательностью и отличным вкусом. Семена нута употребляются в пищу в различных формах, включая вареные и жареные, а также в приготовлении детского и диетического питания. Кроме того, незрелые семена нута используются как овощи, например,

зеленый горошек. Также зерно нута применяется для приготовления сладостей, таких как халва, рахат-лукум, и даже суррогата кофе [23, 100, 124, 155, 179, 186, 207, 214, 234, 236, 237].

Детям делают питательную кашу из нутовой муки и молочного порошка [30]. Чтобы обогатить мясные рубленые полуфабрикаты, добавляют нутовую муку для баланса мясорастительного продукта по биохимическому составу [226].

При изготовлении кондитерских изделий и выпечке хлеба, добавление нутовой муки в количестве от 10% до 20% значительно улучшает питательные характеристики и вкус продуктов [89, 178].

«Ряд авторов считает, что по питательной ценности нут не уступает гороху, чечевице, бобам, а по содержанию жира превосходит многие зернобобовые культуры (кроме сои). В зависимости от сорта, агротехники возделывания, климатических условий семена нута содержат от 13 до 31% белка, от 4 до 7% жира, от 45 до 60% безазотистых экстрактивных веществ и от 2,5 до 5,0% золы». [21, 22,38,47, 60,95, 123, 135, 139,160, 168,173, 185, 194,215, 237]

Также авторами Абаевым А.А., Тедеевой А.А., Тедеевой В.В. [1] приводится информация, что семена нута в зависимости от сорта и условий произрастания могут содержать от 15-55% легкоусвояемого белка, 12-27% жира, до 30% углеводов.

Филатов А.Н. [216], отметил, что по содержанию незаменимых аминокислот (тирозин – 2,78%, триптофан – 1,17%, лизин – 4,66%, аргинин – 11,43%, гистидин – 2,49% и метионин- 1,92%) белки семян нута относятся к одним из лучших среди зернобобовых культур.

«Среднее содержание макро- и микроэлементов в семенах нута: К - 968-975, Са - 190-192, Mg - 126-130, В - 198-200, Р - 445, Fe - 957-960 мг%. В 100 г семян нута содержатся витамины: А – 0,17-0,21; В1 – 0,26-0,29; В3 – 0,48-0,55; С – 3,56-3,90; РР – 2,21-2,36 мг, с пиридоксином, пантотеновой кислотой и холином. По содержанию селена нут занимает первое место среди бобовых культур». [14, 18, 21, 22, 172, 191]

По данным Булынцева С.В. «семена нута содержат много фосфора, калия и магния. Автор приводит данные о высокой растворимости сложного комплекса индивидуальных белков нута: в воде – до 62%, а в 0,05%-ном растворе соляной кислоты их растворимость достигает 90%». [32, 33]

«Нут обладает лечебными свойствами: из нутовой муки делают смягчающие припарки; отвар свежих зёрен помогает при болях в кишечнике и расстройствах желудка». [19, 22, 228]

«Большое разнообразие микроэлементов и биологически активных веществ делает нут полезным в медицине при анемии, истощении, нервных заболеваниях. За рубежом нут используется в фармацевтической промышленности». [81, 124, 214, 235] «Пектины, содержащиеся в семенах нута, выводят из организма токсины, тяжелые и радиоактивные металлы, препятствуют возникновению в организме некоторых видов новообразований» [21]

Сбалансированные по протеину корма и продукты питания могут быть успешно произведены с использованием зерна нута (бараний горох), согласно работам нескольких авторов [13, 33, 46, 58, 60, 86, 184, 239].

«В животноводстве семена нута используют как высокобелковый концентрированный корм. В 100 кг семян нута содержатся 122 кормовые единицы, от 18 до 30 кг белка. Введение его в рацион животных значительно улучшает переваримость кормов, содержащих повышенное количество углеводов» [21, 59, 137, 217, 238].

Белки, содержащиеся в составе зерен нута, обладают высокой биологической ценностью и легко усваиваются организмом. Белки нута аналогичны по составу и пищевому содержанию казеину. Белок нута обладает уникальным составом, включающим все необходимые аминокислоты, в том числе незаменимые. Особенно высокое содержание лизина, аргинина, валина, лейцина и изолейцина делает нут более питательным, чем соя. Эти ценные питательные вещества усваиваются организмом на уровне от 78% до 97%, что делает нут незаменимым продуктом в рационе [56, 59, 80, 105, 201, 225].

«Использование нута в питании свиней способствует увеличению молочной продуктивности свиноматок и росту молодняка; повышает удои молока у коров и яйценоскость кур, усиливает продуктивность лактирующих овцематок. [9, 59, 117]. Рекомендуется применять семена с темной окраской, содержащие значительное количество белка, в качестве корма». [36, 124]

«Существуют различные точки зрения на использование зеленой массы и соломы нута в рационе. В.В. Балашов [20] отмечает, что зеленую массу можно применять в качестве корма. В период цветения зеленая масса нута приблизительно равна люцерне по своей питательной ценности и содержанию белка. Считается, что солому и мякину нута можно использовать в качестве корма». Стебли нута имеют высокую способность удерживать влагу, что делает их мягкими и легкоусвояемыми для скота [22].

Федотов В.А. [213] может быть прав в своем утверждении, что солома нута, как и солома других бобовых культур, может содержать высокий уровень органических кислот, которые могут быть вредными для животных при длительном потреблении.

1.3 Адаптивность нута к биотическим, абиотическим и техногенным стрессорам

Нут – засухоустойчивое растение. Оно легко переносит недостаток влаги и страдает от избыточного увлажнения. При дождливой погоде заметно замедляются его рост и развитие. По засухоустойчивости превосходит чину. Чрезмерная влажность воздуха отрицательно влияет на формирование плодов. Опыления не происходит, в период цветения частые дожди могут вызвать грибковые заболевания – аскохитоз и фузариоз [22, 23, 36, 37].

Семена нута начинают прорастать при температуре $+2^{\circ}\text{C}$, но оптимальная температура почвы для прорастания – $15-18^{\circ}\text{C}$. Чем ниже температура, тем дольше прорастают всходы, снижается и полевая всхожесть [22].

Всходы появляются через 7-15 дней после посева, в зависимости от температуры и глубины посева. В зависимости от сорта, местоположения, влажности почвы и условий окружающей среды рост растения до цветения продолжается от 40 до 80 дней.

По морозоустойчивости нут занимает первое место среди зернобобовых культур. Благодаря мягкой зиме и раннему осеннему посеву нут зимует, под снежным покровом выдерживает пониженные температуры до -25°C . Всходы нута выдерживают заморозки до -9°C .

Оптимальная температура для роста и развития составляет от 25 до 30 градусов. Период вегетации нута составляет от 60 до 120 дней, однако летние осадки, особенно в период цветения, весьма отрицательно влияют на развитие нута, приводя к возникновению ряда заболеваний. «Продолжительность периода от цветения до созревания составляет в среднем 44 дня с колебанием по годам от 39 до 55 дней. Для этого ему необходима сумма положительных температур 1044°C , с колебаниями по годам от 823 до 1220°C ». [23, 28]

«Нут среди всех бобовых культур, самая засухоустойчивая культура. Легко переносит как почвенную, так и воздушную засухи благодаря мощно развитой корневой системе и экономному расходованию влаги. Коэффициент водопотребления составляет у него 300-400. В то же время для прорастания семян поглощает большое количество воды – 110-120% от своей массы». [8, 54, 102]

При высокой влажности воздуха нут (его рыльца) выделяют липкую жидкость, из-за которой пыльцевые зерна слипаются, что приводит к неполному оплодотворению цветков, которые опадают и снижают урожайность.

Семена нута обычно хорошо всходят в первый год, но на второй и третий год всхожесть значительно снижается, что приводит к неравномерности всходов при посеве.

Корневая система нута характеризуется большим количеством хорошо развитых боковых корней и сетью корневых ответвлений, а также большим количеством корневых волосков, свидетельствующих о мощной усвояющей поверхности культуры. На стадии бутонизации количество корневых волосков на 1 квадратный миллиметр поверхности бокового корня может достигать 360-428 штук. Боковые ответвления корней первого порядка обычно обгоняют по глубине проникновения главный корень, который углубляется до 88-96 см на каштановых почвах и углубляется до 128-146 см и глубже на менее тяжелых почвах по гранулометрическому составу.

Синтетическую и поглотительную способность корневой системы нута характеризуют ее основные величины - общая протяженность корней и их масса.

«Нут – высокотехнологичная культура. Отличается от других бобовых культур тем, что бобы нута созревают довольно равномерно и при созревании не растрескиваются и не опадают. Осыпаемость зерна при поспевании небольшая, но зато легко отваливаются целые бобики. Стебель прямостоячий и не полегает». [54, 102]

Нут – самоопыляющееся растение. Опыление происходит в бутоне, пока венчик еще представляет не раскрылся. Пыльники открываются за 24 часа до распускания цветка. Перекрестное опыление встречается редко. Цветы нута не привязаны к определенному времени суток, и их можно увидеть в течение всего дня.

Нуту необходима высокая температура при цветении, оплодотворении, для завязывания и развития плодов. При коротком световом дне период цветения запаздывает, а при длинном дне ускоряется.

В хороших условиях время от оплодотворения до появления бобов составляет 6 дней. После появления бобы быстро растут и достигают окончательной длины через 10-15 дней.

К почвам нут нетребователен. Высокие урожаи можно получить на всех типах почв, если правильно и вовремя выполнять все агротехнические приемы. Нут

не очень хорошо переносит тяжело суглинистые, глинистые и с близким залеганием грунтовых вод почвы [8, 37, 171].

Авторы Кислов А.В. [102], Германцева Н.И. [54], Аленин П.Г. [8], Исмагилов Р.Р. [94] считают, что кислотность почвы должна быть близкой к нейтральной (рН 6-9). По сравнению с зерновыми мятликовыми культурами нут потребляет значительно больше азота и фосфора для создания единицы урожая семян. Растения нута светлюбивые и длинного дня.

По мнению В. В. Балашова «на солонцах и солончаках нут не рекомендуется сеять, хотя по устойчивости к солонцеватости почв он занимает первое место среди зернобобовых культур, дольше других культур не угнетается при постепенном засолении, но именно при постепенном, а не разовом и сильном» [20]. Арензон О.А., Тедеева В.В. «не рекомендуют использовать для посева нута песчаные и супесчаные, с низким содержанием органических веществ в почве. На них придется завезти немалое количество удобрений, а затраты могут не окупиться». [10, 206]

«Растения нута обеспечивают себе 80% потребностей азота через симбиотический азот и аккумулируют в почве более 150 кг/га» [12].

Расширение посевов нута способствует меньшему внесению минерального азота вследствие фиксации азота воздуха клубеньковыми бактериями [192, 203]. «Корневые и пожнивные остатки нута, содержащие большое количество азота, легко и быстро разлагаются в почве, стимулируют биологическую активность почвенной микрофлоры. Включение нута в севообороты позволяет повысить урожайность последующих культур, улучшить плодородие почвы». [1, 125, 203, 204, 207]

1.4 Региональные особенности агротехники нута

Разработка агротехнических приемов, способствует получению высоких урожаев нута и имеет большое практическое значение. Установлено, что сроки, способы и нормы высева и сортовые особенности имеют важное значение. Изучением этих вопросов и других элементов агротехники возделывания нута и

занимаются ученые в разное время и в различных почвенно-климатических условиях [7, 68, 107, 109, 129, 130, 136, 140, 146, 150, 161, 163, 164, 167, 175, 182, 183, 193, 195, 197, 205, 209, 212, 215, 217, 229].

Отвальная обработка почвы на глубину 20-22 см способствовала наименьшей засорённости нута в Тюменской области [101].

В Саратовском Заволжье авторами установлено, что в посевах нута наибольшее суммарное водопотребление было по безотвальной обработке – 1240 м³/га. Некорневая подкормка нута в фазу ветвления микроудобрением (Микровит) увеличивает урожайность на 5,1–11,9 % [188].

Солодовниковым А.П. и рядом авторов изучено влияние способов основной обработки темно-каштановой почвы на плотность сложения, водопроницаемость, влажность метрового слоя и установление долевого участия различных факторов в формировании урожайности зерна нута [189, 190].

В Волгоградской области прибавка урожайности нута, может достигать 0,30 т/га без мульчирования поверхности почвы и 0,43 т/га при использовании влагосберегающих агроприемов на основе локального мульчирования поверхности [24].

При возделывании нута в степной зоне Южного Урала для накопления и расходования влаги в почве целесообразно в качестве основной обработки почвы проводить плоскорезное рыхление, что обеспечивает максимальную урожайность культуры [39].

В условиях предгорной зоны Центрального Кавказа В.В. Гедеевой, А.А. и др. «было изучено влияние различных гербицидов и их баковых смесей на засоренность посевов, рост и развитие растений, структуру и качество урожая различных сортов нута. Также ими приведена динамика формирования и активности симбиотического аппарата, определено количество фиксированного азота воздуха и доля участия его в урожае. Установлены оптимальные сроки, нормы и способы посева различных по скороспелости сортов в условиях данной климатической зоны изучаемой культуры». [1, 205, 206,]

Михайличенко Е.Н., Пимоновым К.И., Даниловым А.Н., Гусаковой Н.Н. [138] проведено исследование на влияние различных доз минеральных удобрений и биопрепаратов на питательный режим почвы в зависимости от способов основной обработки почвы при возделывании нута в условиях Ростовской области.

Балашов В.В., Балашов А.В., Кудинов В.В. [20] отмечают, что в засушливых условиях Нижнего Поволжья одним из способов повышения урожайности и белковости семян нута является обработка семян биологически активными веществами, регулирующие рост и развитие растений. Применение ризоторфина с препаратом Альбит обеспечило увеличение урожайности нута сорта Приво 1 по сравнению с контролем на 16,9%, а также максимальное значение содержания белка в семенах.

Также влияние микробиологических препаратов на основе специфичных для нута штаммов клубеньковых бактерий в условиях Орловской области изучали М.В. Донская и М.М. Донской [77]. Предпосевная инокуляция семян нута ризоторфином (штамм 527) увеличивала семенную продуктивность растений сортов Аватар и Краснокутский 123 на 25,9%.

Исследованиями Кухарева О.Н. и Кшникаткиной А.Н. [119], проведенными в условиях Пензенской области установлено, что при обработке семян ризоторфином совместно с микроэлементным удобрением Мастер специальный среди сортов нута пищевого направления использования наиболее высокая урожайность получена у сортов Юбилейный и Приво 1. Наиболее эффективные препараты в опыте с обработкой семян нута - Альбит и гумат К/Na, обеспечивающие прибавку урожая и увеличение содержания протеина в семенах.

Васильченко С.А., Метлиной Г.В. [40, 41] приведены результаты корреляционного анализа влияния метеоусловий южной зоны Ростовской области на продолжительность вегетационного периода, урожайность и содержание белка в семенах нута сорта Волгоградский 10.

Бочкаревой (Масловой) Г.А. [27, 127,128] в условиях Нижнего Поволжья проведена оценка влияния предшественников на урожайность нута. Автором установлено, что на урожайность семян нута существенно влияет предшественник,

и наибольшая урожайность семян сформирована по кукурузе и ячменю. Наилучшее звено севооборота по продуктивности оказалось следующее чередование: кукуруза-нут-кукуруза - 2,02 т/га; кукуруза- нут – зерновое сорго - 1,95 т/га.

В условиях Кулундинской степи Алтайского края учет продуктивности нута на опытном поле показал, что высокая урожайность была получена при совместной обработке растений испытываемыми препаратами Ризоплан, Гумат + 7. Также существенная прибавка урожая была получена при применении препарата Гумат+7 [82].

Несмотря на имеющиеся преимущества нута, как засухоустойчивой и неполегающей культуры, в предгорной зоне Кабардино-Балкарской республики он практически не возделывается. Одной из причин является отсутствие технологий его возделывания, адаптированных к местным условиям. Тем не менее авторами Ханиевой И.М., Тарашевой З.З., Саболировым А.Р., Хакуловым И.В. [219] заложен опыт по влиянию росторегулирующих препаратов (Альбит, Биосил, Гумистим) на урожайность нута. При использовании регулятора роста Альбит выход белка у сорта Золотой Юбилей в опытных вариантах превышал контроль. Авторы отмечают, что по урожайности сорт Золотой Юбилей превосходит Приво 1 по всем показателям.

В условиях Предгорного Дагестана был заложен опыт по влиянию способов посева и норм высева на полевую всхожесть семян нута, а также обработки регулятором Ризоторфин сортов: Волгоградский 10 (контроль); Приво 1; Вега. Наибольшие показатели всхожести семян сорта нута сформировали при обработке регулятором роста Ризоторфин и рядовом способе посева с шириной междурядий 0,30 м. Наибольшую всхожесть обеспечил сорт Вега – 81,3 %, при 77,2 и 79,0 %- у сортов Волгоградский 10 и Приво 1 [2].

Новиковым А.В. приводятся результаты исследований с оценкой показателей структуры урожая, продуктивности и кормовой ценности сортов нута при разных приемах обработки посевов биостимуляторами роста (Мегамикс – Профи и Аминокат + Райкат Развитие) и внесения удобрений в условиях Самарской области.

Установлено, что все варианты обработок посевов повышают продуктивность нута и качество урожая [154].

В опытах В.Г. Васина, О.В. Вершининой, О.Н. Лысак приводятся результаты исследований с оценкой показателей структуры урожая, урожайности и кормовой ценности и нута при разных приемах предпосевной обработки семян и посевов биостимуляторами роста Ноктин и Фертигрейн. Исследованиями выявлено, что все варианты обработок семян и посевов повышают урожайность нута [42].

В работе Полетаева И.С. и др. приводится анализ эффективности применения минеральных удобрений в засушливых условиях Саратовского Левобережья. Исследования показали, что внесение перед посевом аммиачной селитры в дозах 110 кг/га в физической массе повышает урожайность нута – на 0,08 т/га, или на 14,2 %. Массовая доля белка нута повышалась на 3,61 % [165].

Вошедским Н.Н. установлено, что наибольшая продуктивность нового сорта нута Дон Плаза в условиях Ростовской области обеспечивается при норме высева семян 1,0 млн шт./га и фоне удобрений $N_{30}P_{80}K_{80}$. В условиях дефицита минеральных ресурсов, возможно применение ресурсосберегающего среднего фона минерального питания ($N_{15}P_{40}K_{40}$), обеспечивающего наиболее эффективное использование удобрений [48].

По данным Бурунова А.Н., Васина В.Г., Васина А.В. повышение уровня внесения удобрений до $N_{12}P_{52}$ при применении препаратов Мегамикс Профи и смеси Аминокат+Райкат Развитие способствует увеличению массы 1000 семян обеспечивает максимальное накопление переваримого протеина [34].

Заложенный опыт В.Б. Щукина, Н.В. Ледовского, Р.И. Джафаровой, Н.В. Ильясовой показал, что значительному повышению кормовой ценности семян нута сорта Юбилейный, возделываемого на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья, способствовала их предпосевная обработка смесью Альбита (50 мл/т) и кобальта (0,2 кг/т $CoSO_4$). Наибольшему повышению кормовой ценности семян нута сорта Краснокутский 36 способствовала предпосевная обработка семян смесью Эмистима (1 мл/т) с селеном (0,005 кг/т Na_2SeO_3) [233].

«Для реализации урожайного потенциала нута сорта Приво-1 на севере ЦЧР целесообразно применять рядовой посев, с нормой высева семян 0,7 млн. всхожих семян/га. При широкорядном посеве следует использовать норму высева 0,8 млн. всхожих семян/га, протравливание семян ТМТД в дозе 6 л/т, а на почвах, среднеобеспеченных питательными элементами, вносить минеральные удобрения в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$ ». [4, 5, 6]

В условиях Республики Башкортостан нут сравнительно новая культура. Поэтому многие элементы его технологии возделывания для природных условий не уточнены. Лучшими предшественниками для нута в условиях республики являются озимая рожь и пшеница, яровые зерновые культуры [71].

В степной зоне Юго-Востока России установлены лучшие нормы высева: крупносемянный сорт Вектор - 40-55 шт./м²; Золотой юбилей и Краснокутский 36 - 55-70 семян на 1 м² [54].

Результаты исследований В.М. Самарова и А.С. Рябцева по влиянию различных норм высева нута и способов посева на урожайность в степной зоне Самарской области показали, что самые высокие показатели по урожайности оказались при рядовом посеве с нормой высева 1 млн всхожих семян на гектар. [181].

В опытах, проводимых В.А. Султанбаевой и Т.Т. Орозалиевой в условиях Кыргызстана при выращивании нута в пожнивном посеве после уборки озимых культур на зеленый корм наибольшая продуктивность и максимальный выход переваримого протеина и белка отмечены у сортов Юлдуз и Кыргызский при посеве 1 мая при способе посева 45x15см [199].

Установлено, что наибольший выход зелёной массы обеспечил вариант смеси ячменя и нута при уборке на зерносенаж в фазу молочной спелости зерна ячменя - 9,22 т/га, однако больше всего сухого вещества и кормовых единиц было получено при уборке ячменя и нута на зерносенаж в фазу молочно-восковой спелости - 2,01 т/га и 1,95 т/га соответственно. Наибольший сбор сырого протеина и обменной энергии был отмечен в варианте смеси ячменя и нута при уборке на зернофураж в фазу полной спелости зерна ячменя - 0,41 т/га и 22,22 ГДж/га [147].

В Западно-Казахстанском регионе А.С. Тлепов, Р.Ш. Джапаров, Е.Б. Ахметов изучали эффективность применения двух микробных препаратов Флавобактерина и Ризоторфина, а также минеральных удобрений аммиачной селитры (обогащённой стабильным изотопом ^{15}N), двойного суперфосфата и 60-процентной калийной соли. Максимальный коэффициент использования азота получен при бинарной инокуляции семян Ризоторфином и Флавобактерином, отдельная инокуляция семян этими биопрепаратами обеспечивает тенденцию снижения коэффициента использования азота растениями на формирование урожая. Биопрепараты повышают закрепление в почве азота удобрений на 5-9%. При формировании урожая нута основная доля азота принадлежит азоту почвы 51-59% [210].

Исследования Лактионова Ю.В. и др. показали, что в условиях сухостепной зоны Приуралья на темно-каштановых почвах наибольшей эффективностью обладают два штамма: 522 (без внесения минеральных удобрений) и 527 (с предпосевным внесением азотно-фосфорных удобрений). На почвах с низким содержанием фосфора внесение фосфорных удобрений усиливает эффект от инокуляции клубеньковыми бактериями. Совместное внесение азотных и фосфорных удобрений ингибирует процессы образования клубеньков, но способствует увеличению массы семян в 1,5-2,5 раза [121].

Арутюнян С.А. и др. в Гегаркуникском регионе Армении выяснили, что биоудобрение Rhizomix, на основе клубеньковых бактерий родов *Rhizobium*, *Mesorhizobium*, и свободноживущих бактерий видов *Azotobacter chroococcum* и *Raenibacillus polytuxa* способствовало росту растений нута, урожайности семян и накоплению в них азота [11].

Высокая продуктивность растений зависит от оптимальной величины площади листьев и от эффективности ее формирования. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза на единицу площади листьев в течение всего периода вегетации имеет важное значение [151, 152]. Площадь ассимиляционной поверхности растений и темпы ее нарастания, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза являются важными показателями,

определяющие величину урожая. Изучением этих вопросов и других элементов агротехники возделывания нута, способствующих возрастанию фотосинтетических показателей, занимаются исследователи [193, 200, 202].

Изучая влияние норм посева и гербицидов на урожайность нута в черноземной зоне Волгоградской области, Нечаевым А.В., было установлено, что посевы с оптимальной густотой стояния растений (1,0 млн шт./га) интенсивно используют солнечную радиацию для образования органического вещества [151].

В опытах Ледовского Н.В. на Южном Урале наибольшие темпы нарастания ассимиляционной поверхности в посевах нута наблюдаются в межфазный период от фазы ветвления до фазы образования бобов. Величина листовой поверхности возрастает с 21,7 до 24,1 тыс. м²/га с увеличением нормы высева от 0,7 до 1,3 млн. всхожих семян, а фотосинтетический потенциал с 1130 до 1361 тыс. м² суток на 1 га. Наилучшие показатели фотосинтетической деятельности имеют ранние сроки посева с нормой высева 0,9 млн. всхожих семян и сочетание предпосевной культивации с внесением почвенного гербицида Харнес [122].

Хабаров А.М. приводит данные, что чистая продуктивность фотосинтеза нута до цветения в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области изменялась в меньшей степени, чем после цветения. За три года исследований ЧПФ до цветения составила 4,83 г/м² сутки. Во второй половине вегетации ЧПФ колебалась в незначительной степени, в связи с низким запасом влаги. В среднем за 3 года чистая продуктивность фотосинтеза составила 2,45 г/ м² сутки [218].

В условиях Зауралья Республики Башкортостан Хасанов Г.А. отметил, что листовая поверхность одного растения нута имеет тенденцию к увеличению по мере снижения густоты стеблестоя. По результатам его исследований при ширине междурядий 15 и 30 см наибольшая площадь листовой поверхности одного растения была на варианте с нормой высева 0,6 млн. штук семян на 1 га. Уменьшение нормы высева от 0,6 до 1,0 млн. штук семян на 1 га не изменяло суммарную площадь листьев. Снижение количества растений на 1 га от 0,2 до 0,4-млн. приводило к резкому уменьшению ассимиляционной поверхности растений. Формирование наибольшей листовой поверхности растений нута на 1 га и более

высокая ЧПФ была при ранних сроках посева шириной междурядий 15 см и нормой высева 0,6 млн. штук семян на 1 га [220].

Новиковым А.В. «в условиях сухостепной зоны Среднего Поволжья (Самарская область) приводятся результаты исследований с оценкой показателей площади листьев, фотосинтетического потенциала, структуры урожая, продуктивности сортов нута: Приво 1, Волгоградский 10, Волжанин при разных приемах обработки посевов стимулятором роста Матрица Роста и микроудобрениями Мегамикс Профи, Аминокат+Райкат Развитие. Выявлено, что все варианты обработок посевов улучшают показатели фотосинтетической деятельности растений в посевах и повышают продуктивность нута». [154]

В сухостепной зоне Самарской области максимальная величина фотосинтетического потенциала достигает на посевах сортов Приво 1, Волжанин и Волгоградский 10 при внесении удобрений $N_{12}P_{52}$ и обработке посевов препаратом Мегамикс Профи. Установлено, что при применении препаратов ЧПФ возрастает и этот показатель прежде всего имеет сортовую особенность [34].

В опытах Шевцовой Л.П. и др. в условиях Саратовской области наибольшей листовой поверхностью и фотосинтетическим потенциалом отличались посевы нута на вариантах с использованием биостимулятора циркона и кремнийсодержащего микроудобрения Силипланта, где ФП составлял 2,72 и 2,78 млн $m^2/га$, а сбор сухой биомассы 143,3 и 157,1 ГДж [227].

Исследователями Бочкаревой Г.А., Жужукиным В.И., Сучковой М.Г. установлено, что при различной ширине междурядий (60 см и 70 см) агроценозов сортов нута в зависимости от условий года формирование площади листовой поверхности и в целом фотосинтетического потенциала листьев значительно изменяется, что отражается на продуктивности сухой биомассы, а также ЧПФ, независимо от крупности семян [26].

Проведенное исследование В.Г. Васина, А.В. Васина, О.Н. Лысак, О.В. Вершининой, в условиях лесостепи Среднего Поволжья показало, что внесение удобрений $N_{32}P_{32}K_{32}$ повышает накопление сухой массы, а наибольшая площадь листьев формируется в фазе цветения нута в варианте обработки семян препаратом

Фертигрейн Старт при инокуляции семян Ноктином и последующей обработкой посевов биостимулятором Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев + бутонизации [43].

В исследованиях Тойгильдина А.Л., Подсевалова М.И., Мустафина Р.А. в лесостепной зоне Среднего Поволжья наибольшее значение площади листовой поверхности нута было достигнуто при использовании эффективной технологии обработки почвы по схеме: дискование на 10-12 см + вспашка на 25-27 см и защита растений с протравливанием семян (пиракластробин, 0,5 л/га + *Bacillus subtilis*, штамм Ч-13, 1 л/га) и внесением гербицида (имазетапир, 0,5 л/га) + биофунгицид (*Bacillus subtilis*, штамм Ч-13, 1 л/га) [211].

Применение стартовой дозы удобрений $N_{30}P_{20}$ под предпосевную культивацию повышает фотосинтетическую деятельность нута. На черноземных почвах Волгоградской области максимальное значение площади листьев (26,97...30,81 тыс. m^2 / га) и ЧПФ (6,83...7,96 $г/м^2$ сутки) в фазу цветения [177].

В условиях Волгоградской области было выявлено, что при обработке семян нута сорта Приво 1 биологически активными веществами максимальное значение фотосинтетического потенциала было отмечено в варианте Альбит+риторфин – 645,0 тыс. m^2 сутки/га. Накопление сухой массы интенсивнее проходило в вариантах с применением ризоторфина, где сухого вещества было больше от 0,07 с применением Биосила до 0,48 га на контроле [20].

Исследователем Джанбулатовым З.З. и др. приведены данные по изучению адаптивного потенциала сортов нута на фоне применения разных агроприёмов в условиях Предгорного Дагестана. Им установлено, что достаточно высокие показатели фотосинтетической деятельности обеспечил сорт Вега. Площадь листовой поверхности и ЧПФ этого сорта составили соответственно 25,5 тыс. m^2 /га и 3,82 $г/м^2 \cdot$ сутки. На посевах с сортами Волгоградский 10 и Приво 1 эти параметры были ниже соответственно на 11,8 - 7,6 и 8,8 и 5,2%. На варианте с регулятором роста Ризоторфин площадь листьев и чистая продуктивность фотосинтеза, по сравнению с контролем повысились на 5,6 и 7,1%. Наиболее целесообразным оказался рядовой способ посева с шириной 0,30 м, в сравнении с

данными рядового способа посева с шириной 0,15 м и широкорядного с шириной 0,45 м значения площади листовой поверхности и чистой продуктивности фотосинтеза повысились соответственно на 7,8-4,2 и 11,0 - 5,8 % [74].

Однако, исследования авторов Абдуселимовой Р.В., Мусаева М.Р., Магомедовой А.А., Мусаевой З.М. по изучению адаптивного потенциала сортов нута на светло - каштановых почвах Терско – Сулакской подпровинции Республики Дагестана показали, что максимальные значения площади листовой поверхности и чистой продуктивности фотосинтеза наблюдались на посевах сорта Вега, но при обработке регулятором роста Альбит и режиме орошения, предусматривающий назначение сроков проведения вегетационных поливов при снижении влажности почвы до 80 % НВ [2].

Насиевым Б.Н. в условиях Западного Казахстана установлено, что наибольшая площадь листовой поверхности и наибольший фотосинтетический потенциал, определяющие продуктивность агрофитоценозов и накопление в растениях питательных веществ, характерны для смешанного травостоя ячменя и нута при уборке на зерносенаж в фазу молочно-восковой спелости зерна ячменя - 26,44 тыс. м²/га и 1,30 млн м² дн./га в среднем за три года исследований. Также другой, заложенный опыт автора, показал, что оптимальная фотосинтетическая деятельность агрофитоценозов нута достигается при применении в качестве предпосевного удобрения двойного суперфосфата в дозе 20 кг./га д.в. в сочетании с обработкой семян ризоторфином и молибденом с нормой высева для нута 0,8 млн. всхожих семян на 1 га [147, 148].

Лавренко Н.Н. установил, что в условиях Южной степи Украины наибольшие показатели фотосинтетического потенциала посевов нута в межфазные периоды «ветвление - цветение» - 1,074 млн. м²/(га·сут.) и «цветение - созревание» - 2,290 млн. м²/(га·сут.) были сформированы в вариантах с применением отвальной обработки почвы на глубину 28-30 см, внесением минеральных удобрений в дозе N₉₀P₉₀, густотой стояния растений до 1,5 млн шт./га на фоне орошения [120].

Султанбаева В.А. установила, что сорт Киргизский местный обладает относительно большим фотосинтетическим потенциалом, чем сорт Юлдуз, а также высоким фотосинтетическим потенциалом обладают растения нута, посеянные в начале мая широкорядным способом по схеме 45x15 см. Растения, сформированные на сероземно-луговых почвах при посеве 1 июня, имеют низкий фотосинтетический потенциал, а при посеве 15 мая занимают промежуточное положение [198].

1.5 Болезни и вредители нута

Ряд авторов полагают, что годовые потери урожая нута от болезней достигают 4,8 миллиона тонн. Это связано с распространенным заболеванием, известным как аскохитоз, которое считается наиболее опасным для этой культуры. Аскохитоз приводит к значительным убыткам урожая в различных регионах мира, где выращивается нут [29, 30, 50].

В годы с обильными осадками, когда влажность воздуха и почвы повышена, этот патоген может уничтожить весь урожай, особенно при отсутствии устойчивых сортов. До недавнего времени найти среди видов нута (*Cicer arietinum* L.) источник устойчивости к аскохитозу было невозможно. *Ascochyta rabiei* - узкоспециализированный грибок, поражающий только нут. Он является факультативным сапрофитом, то есть может развиваться как на живых растениях, так и на растительных остатках, являясь паразитом на первой стадии, а затем переходя к сапрофитному существованию. Аскохитоз поражает нут на всех стадиях развития, начиная от всходов и заканчивая созреванием. Заболевание поражает все органы растения, включая нижние, средние и верхние ярусы. При этом наибольший урон наносят поражения верхушечных листьев, молодых завязей, верхних частей центральных и боковых стеблей. Симптомы аскохитоза характерны и легко узнаваемы. Сначала на листьях появляются небольшие темно-зеленые пятна,

которые со временем увеличиваются в размерах. Ткань внутри пятен становится серой или бурой, а в центре образуются многочисленные темно-коричневые пикниды, которые содержат споры гриба. Пораженные листья желтеют, засыхают и опадают, создавая на почве под растениями очаги вторичной инфекции. Если заболевание поражает завязь на ранних стадиях, семена в ней не формируются. В случае более позднего поражения, завязь может быть недоразвитой, с морщинистыми створками, покрытыми пикнидами. Поражение плодоножки и основания боба также является характерным признаком аскохитоза. Гриб поражает семена через завязь, створки бобов и стебли, вызывая появление коричневых пятен на поверхности семян. Во влажной погоде на этих пятнах образуются многочисленные пикниды, которые служат источником распространения инфекции. Опасность аскохитоза заключается в его высокой способности к распространению и устойчивости к неблагоприятным условиям. Гриб имеет высокий уровень генетической изменчивости, и в настоящее время идентифицировано 13 рас патогена, каждая из которых имеет свои особенности. Кроме того, споры гриба могут переноситься ветром, водой и насекомыми, что способствует быстрому распространению заболевания. Аскохитоз может сохраняться в почве и на растительных остатках в течение длительного времени, что создает угрозу для следующих посевов. Для сильного проявления болезни необходимо, чтобы воздух был достаточно влажным, количество осадков летом составляло от 350 до 400 миллиметров, а температура днем не опускалась ниже 15°C. Эта болезнь имеет широкое распространение и характеризуется сильным воздействием на культуры. Урожайность зерновых при поражении этим заболеванием может уменьшиться до 80-90%, посевные качества семян заметно снижаются, а семена становятся щуплыми и неспособными к прорастанию [30].

Фузариозное увядание поражает нут во всех фазах развития. Зараженные растения распространяются очагами по посевам. Гриб распространяется от корневой части к стеблю растения. Основным признаком поражения является увядание больных экземпляров, раннее изменение цвета листьев, которые засыхают и долго не опадают, что отличает их от здоровых растений. Верхние

части стеблей засыхают преждевременно, что приводит к прекращению роста. На стеблях около корневой части можно увидеть побурение ткани. Пораженные растения гибнут, так как грибок блокирует ксилему сосудистых пучков, прекращая подачу воды к листьям и в конечном итоге приводя к гибели растения [15, 52].

Причиной заболевания является несовершенный грибок *Fusarium Martii* App. Et Wr. Заболевание наиболее всего проявляется во влажные и прохладные годы. Распространяется оно через почву и семена. Патоген может сохраняться в почве до 5-6 лет и дольше. Эффективным методом борьбы с фузариозным увяданием является соблюдение правильного чередования посевов [52].

Антракноз. Возбудителем антракноза является несовершенный грибок *Colletotrichum* sp., который имеет биологическую расу и образует бесцветную грибницу. Конидии данного грибка могут быть бесцветными или слегка окрашенными, имеют цилиндрическую форму. Сильное распространение заболевания отмечается на территории Европейской части России и в Сибири. Надземные органы поражаются в течение всего вегетационного периода. При поражении антракнозом, на всходах наблюдаются красновато-коричневые продольные вдавленные пятна на стебле. Зараженные взрослые растения имеют на листьях, черешках и стеблях бурые или почти черные пятна, засыхают, образуются трещины, а во влажную погоду – загнивание сочных тканей. Стебли и черешки могут сломаться.

Бобы обычно имеют небольшие бледно-коричневые или красно-коричневые пятна, которые появляются сначала на стеблях, часто окруженные желто-коричневой или красноватой каймой, и по мере роста становятся почти круглыми по размеру. Нередко пятна объединяются, часто в виде язв, и могут достигать 1 см в длину. При этом поражается вся толща боба, а также сами семена твердеют, сморщиваются, темнеют и часто теряют всхожесть.

Грибок распространяется конидиями, где они прорастают в условиях капельно-жидкой влаги и при температуре 10-29°C (оптимум - 15-20°C), распространяясь по растительным клеткам. При температуре 15-19°C и влажности воздуха выше 60%

заболевание развивается. Возбудитель сохраняется в виде мицелия в семенах и растительных остатках, выживая как стойкий возбудитель.

Антракноз – тяжелое заболевание, вызывающее гибель всходов, снижение товарных и посевных качеств семян, нанесение ущерба урожайности, а также приводит к гибели, а иногда и полной гибели всходов.

В 2017 году в различных районах Саратовской области было зафиксировано распространение антракноза на посевах нута. Заболевание растений данного вида в коллекционном питомнике Краснокутской станции привело к полной гибели растений. В результате конкурсного сортоиспытания были выявлены формы, устойчивые к данному заболеванию [52].

Около 60 видов насекомых-фитофагов могут повреждать растения нута. В районах, где произрастает нут, вредным насекомым-фитофагом является нутовый минер или нутовая муха (*Liriomyza cicerina* Rd.), которая распространена в Европе, Азии и Африке. Повреждения, причиненные этим вредителем, могут негативно сказаться на росте растений, что приведет к уменьшению урожайности и ухудшению качества продукции. Количество поколений нутового минера зависит от условий среды и может колебаться от 2 до 4 поколений [159].

Одноразовая обработка растений нута в период вегетации энтомопатогенными штаммами *B. thuringiensis* снижает пораженность растений фитофагом. Наибольшая эффективность отмечена при применении препарата STAR-t. на основе штамма *B. thuringiensis* 0376 p. o. [159].

Нутовая минирующая муха относится к семейству минирующих мух. Вред наносит ее личинка, которая грызет ходы в листьях нута. Яйца муха откладывает преимущественно на нижнюю часть листа. Поеденные личинками ткани листа желтеют и высыхают, что приводит к снижению урожайности из-за потери ассимиляционной поверхности [52].

Благодаря опушению растений и выделению из листьев органических кислот нут имеет меньше специфических вредителей, чем другие зернобобовые культуры. Некоторые из них можно встретить повсеместно, где есть посеы нута, другие

имеют ограниченное распространение. Из вредителей наиболее вредоносны хлопковая совка и нутовая муха.

Бабочка хлопковой совки (*Heliothis armigera* Hbn.), откладывая яйца на различные растения, наносит ущерб фасоли, сое, нуту и бобам. Гусеницы, питаясь различными растениями, особенно активно размножаются на нуте и кукурузе. На нуте они сначала поедают листья, затем прогрызают створки зеленых бобов и питаются семенами. В южных регионах России хлопковая совка считается особенно опасным вредителем [52].

Акациевая (бобовая) огневка (*Etiella zenckeneila*) повреждает горох, чечевицу, вику, сою, бобы и нут. Гусеницы погружаются внутрь стручков и приступают к поглощению семян, перемещаясь к другим бобам, если пищи недостаточно. На створках поврежденного боба остается маленькое круглое отверстие, покрытое паутиной (отверстие, куда гусеница попала в боб) и еще одно большое отверстие, не покрытое паутиной, которое гусеница проделала, покидая боб. Помимо поврежденных семян, в бобе остаются экскременты, что является типичным признаком присутствия личинок акационной огневки [52].

Мотылек луговой (*Loxostege sticticalis*) обычно имеет три поколения. Самым массовым становится второе поколение. Яйца откладываются индивидуально или реже группами на нижнюю сторону листа. Гусеницы прозрачные, окрашены в соломенно-желтый оттенок. Они полностью поедают мягкую ткань листа. Личинки превращаются в куколку в земле. Сорняки способствуют заражению посевов культурных растений [52].

На основе анализа литературных источников обсуждены вопросы интродукции и разнообразия экотипов нута, значение нута в кормопроизводстве и питании, а также ботаническая и биологическая характеристика, региональные особенности агротехники нута, некоторые аспекты формирования листовой поверхности и устойчивость к болезням и вредителям.

Однако, некоторые вопросы возделывания нута в Нижнем Поволжье в неполной мере решены, а некоторые нуждаются в уточнении. В этой связи целесообразность изучения нижеуказанных проблем актуальна в настоящее время:

определение параметров хозяйственно – ценных признаков и свойств образцов нута; выявление вклада фактора сорта (А), фактора года (В) и взаимодействие (АВ) в общую изменчивость фотосинтетического потенциала, урожайности семян и сухой биомассы, чистой продуктивности фотосинтеза; анализ корреляционных взаимосвязей хозяйственно – ценных признаков образцов нута; определение оптимальной густоты стояния растений на семеноводческих посевах нового сорта нута Чернозерн; биоэнергетическая оценка семян и биомассы образцов нута

2 ОБЪЕКТ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Характеристика почвы опытного участка

Исследования по теме диссертационной работы проводились в 2019 – 2021 гг. Экспериментальной базой проведения научных исследований по теме диссертации является ООО ОВП «Покровское» Энгельсского района Саратовской области.

Энгельсский район расположен на левом берегу реки Волги в степной зоне, на волжских террасах центральной части Саратовской области и граничит с Ровенским, Марксовским, Советским, Саратовским, Красноармейским и Краснокутским муниципальными районами.

«Почва опытного участка ООО ОВП «Покровское» - темно - каштановая среднесуглинистая по гранулометрическому составу, которая характеризуется высокой влагоемкостью и водоудерживающей способностью». [85]

Горизонты почвы характеризуются следующими морфологическими признаками:

А - 0-28 см - светлый, коричневато-серый, комковато-пылеватый, тяжелосуглинистый, рыхлый, переход постепенный.

В₁ - 28-40 см - светлый, коричневато-серый, мелкокомковатый, тяжелосуглинистый, слабоуплотненный, переход постепенный.

В₂ - 40-57 см - светлый, коричневато-желтый, с затеками гумуса, тяжелосуглинистый, комковатый, уплотненный, переход постепенный.

ВС - 57-80 см - светлый, желто-коричневый с темными узкими гумусовыми затеками, тяжелосуглинистый, плотный, комковатый с белыми пятнами карбонатов, переход постепенный.

С - 80 см и ниже - светлый, коричневато-желтый, тяжелосуглинистый, плотный, бесструктурный.

Согласно агрохимическому паспорту территории землепользования ООО «Покровское», темно-каштановые почвы характеризуются следующими водно-физическими, агрохимическими и агроэкологическими свойствами (таблица 1) [208].

Таблица 1 – Водно-физическая и агрохимическая характеристика почвы опытного участка ООО ОВП «Покровское»

Параметр	Содержание в почве	Метод определения
Гумус в слое 0...40 см	3,4%	метод Тюрина в модификации ЦИНАО
Нитрификационная способность	20,6 мг/кг	Метод Кравкова в модификации ЦИНАО
Плотность почвы пахотного горизонта	1,32 г/см ³	
Фосфор	67,5 мг/кг	метод Мачигина в модификации ЦИНАО
Калий	600 мг/кг	метод Мачигина в модификации ЦИНАО
Общий азот	6,0 мг/кг	
Степень кислотности рН (KCl)	6,81	рН-1 н вытяжки хлористого калия
Сера	6,7 мг/кг	по методу ЦИНАО
Марганец	9,1 мг/кг	метод Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО
Медь	0,13 мг/кг	метод Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО
Бор	2,00 мг/кг	Метод Бергера и Труога в модификации ЦИНАО
Цинк	2,65 мг/кг	метод Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО

В целом анализ показывает, что почвы района исследований вполне пригодны для возделывания полевых культур и при применении оптимальных агротехнических приемов возделывания могут обеспечить получение хороших урожаев.

2.2 Погодные условия в годы проведения исследований

Для характеристики климата использовались данные ближайшей метеорологической станции Сокол-М №159, с. Степное, Энгельский район

(рисунок 1, 2, 3; приложение 1) и агроклиматический справочник по Саратовской области [3].

В **2019** году на метеостанции было зафиксировано необычайное количество осадков в период с мая по сентябрь – 91,9 мм, что равняется 52,2% от среднемноголетнего значения (рисунок 1). Средняя температура воздуха во время вегетации составила 20,1°C, что практически совпадает с нормой (18,6°C) (рисунок 1). Относительная влажность воздуха также была выше среднемноголетней: в мае на 8 %, в июне на 3 %, в июле на 12,3 %, в августе на 4 % и в сентябре на 12,3%.

2020 год проведения исследований умеренно жаркий и сухой, причем количество осадков за период с мая по сентябрь составило 65,1 мм. Распределение осадков по месяцам оказалось ниже среднемноголетнего значения: в мае - на 20,5 мм, июне на 21,5 мм, июле на 30,7 мм, августе на 20,2 мм и сентябре на 18 мм. Температуры в мае и августе были ниже нормы. Зато в июне температура была на 1,8°C выше среднемноголетних значений, в июле - на 3,3°C, а в сентябре - на 1,2°C. Относительная влажность воздуха была выше среднемноголетней: в мае на 22%, в июне на 20%, в июле на 6,3%, в августе на 21%, а в сентябре на 2,3%.

В **2021** году сумма осадков за период выше 10°C составила 138,9 мм, что на 37,1 мм больше среднемноголетнего значения. В среднем за вегетационный период температура окружающей среды превышала норму на 14 °С. Относительная влажность воздуха также была выше среднемноголетнего значения: в мае на 14%, в июне на 22%, в июле на 5,3%, в сентябре на 12,3%. В августе относительная влажность была ниже среднемноголетнего значения на 1%. Особенностью года являлось большое количество осадков в июне и сентябре 133,9 и 155,3% к норме и быстрое нарастание температур.

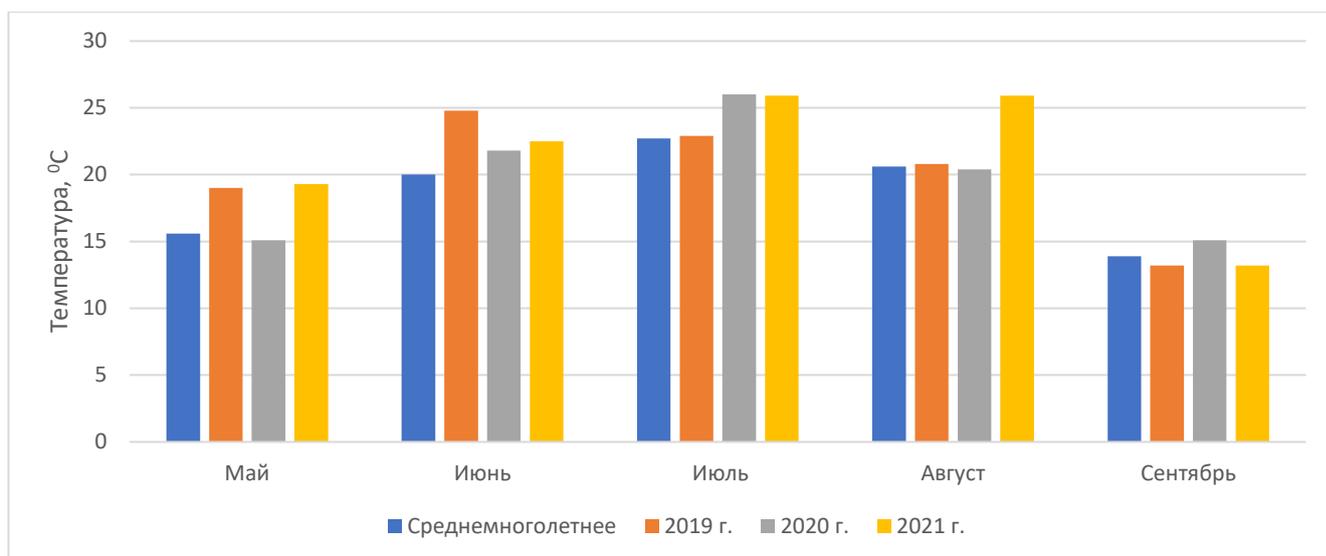


Рисунок 1 – Температура воздуха за вегетационный период, 2019-2021 гг.

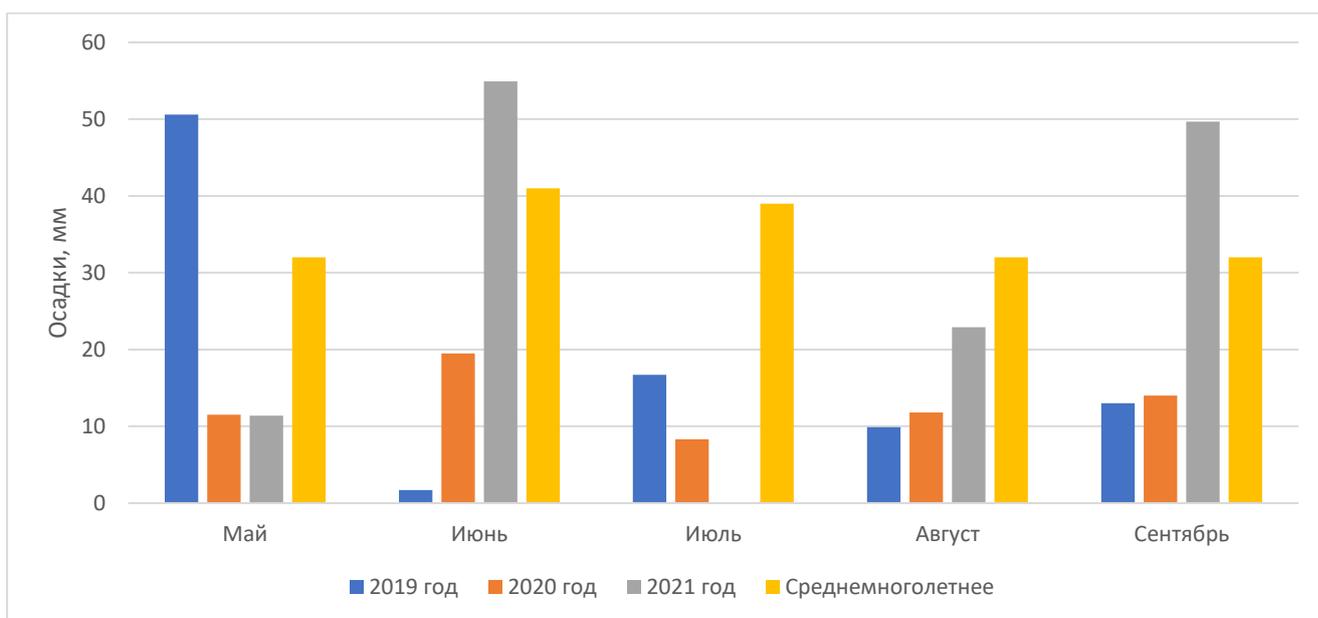


Рисунок 2 – Осадки за вегетационный период, 2019-2021 гг.

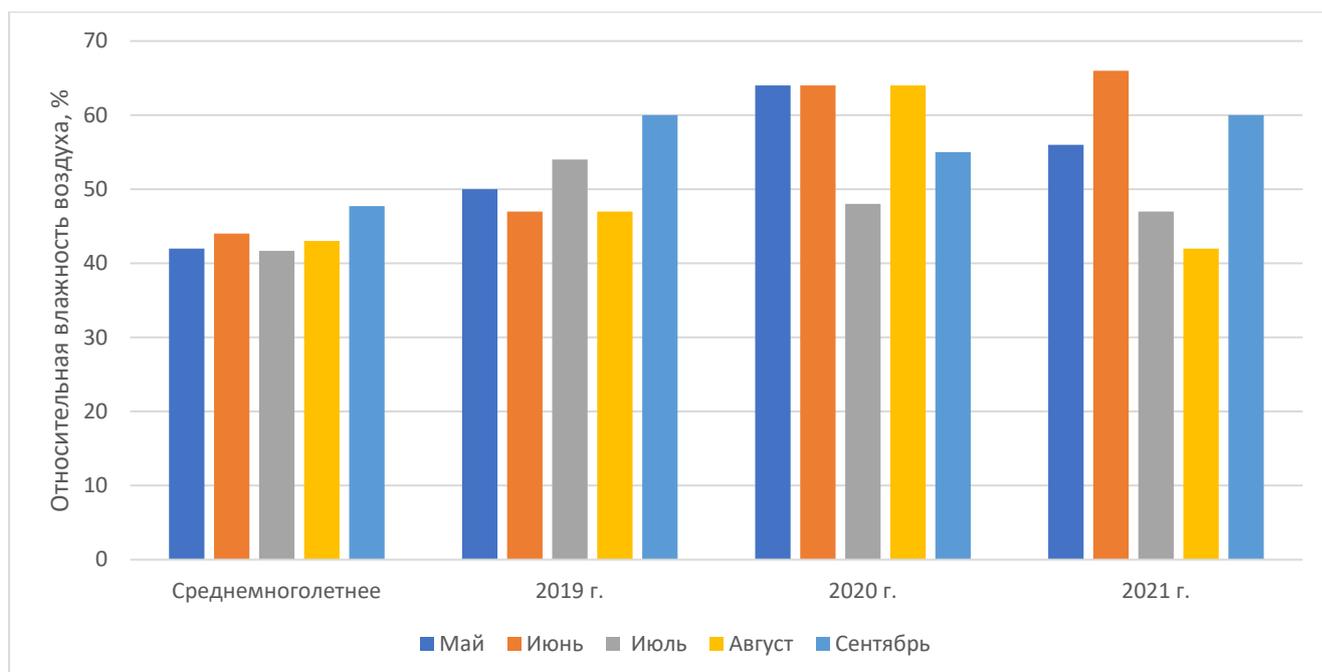


Рисунок 3 – Относительная влажность воздуха за вегетационный период, 2019-2021 гг.

Гидротермический коэффициент за период май – август составил: 2019 г. – 0,29; 2020 г. – 0,20; в 2021 г. – 0,31.

Специфические погодно-климатические условия Энгельсского района обуславливают необходимость введения в полевые севообороты культуры нута. Кроме того, нут является одной из самых засухо- и жаростойких зернобобовых культур, поэтому способен переносить высокие летние температуры, сопровождающиеся недостатком запасов почвенной влаги и низкой относительной влажностью воздуха.

2.3 Объекты и методика исследований

Опыт №1. Изучение образцов нута коллекции ВИР. В 2019 - 2021 гг. на опытном поле ООО ОВП «Покровское» высевали коллекцию ВИР – 62 образца нута. (таблица 2). С целью интродукции образцов нута различного эколого-географического происхождения на опытном поле их размещали на выравненном по плодородию участке.

Таблица 2 – Эколого-географическое происхождение образцов нута

Страна	Число образцов	Доля от общего количества образцов, %
Азербайджан	к-572, к-574.	3,2
Алжир	к-466, к-2138 CUNUN-11.	3,2
Англия	Линия 92.	1,6
Армения	к-534, к-651.	3,2
Болгария	к-2793 Flip 91-45, к-2960 Flip91-46, к-2965 Flip 91-188, Линия 91.	6,5
Венесуэлла	к-532.	1,6
Индия	к – 23 TУPE 4.	1,6
Иран	к-2286 ILC 266, к-3097 ILC-8041, Линия 23.	4,8
Испания	к-2307.	1,6
Колумбия	к-531 GARBANZAS.	1,6
Куба	к-495.	1,6
Марокко	к-468, Линия 24.	3,2
Мексика	к-416, к-418, к-434, к-440, к-499, к-514.	9,7
Португалия	к-2511 СПК-479, к-2893 51/В.	3,2
Россия	к-16 Кубанский 168, к-109 Нут бухарский, к-163 Кубанский 163, к-1241 Кинельский 17, к-1258 Юбилейный, к-2397 Краснокутский 36, к-2616 Заволжский, Линия 86.	12,9
Сирия	к-542, к-2841 ILC-4766, к-2940 ILC-6816, к-2941 ILC-6842, к-2943 ILC-6856, к-2944 ILC-6858, к-3073 ILC-1799, Линия 52, Линия 54, Линия 93.	16,1
Словакия	Линия 53.	1,6
Тунис	к-475, к-2899 Местный, к-2901 Местный, Линия 10.	6,5
Турция	к-596, к-2797, к-2799 87AK71112, Линия 9, Линия 40.	8,1
Узбекистан	к-388, к-400 Среднеазиатский 400, к-1724 Узбекистанский 8.	4,8
Украина	к-1201 Красноградский 04, к-1238 Крымский 150.	3,2

Образцы высевали на 3-х рядковых делянках длиной 5,5 м, ширина междурядий 0,7 м, (35 семян на 1,4 м длины делянки). Норма высева - 350 тыс. всхожих семян на 1 га. Повторность трехкратная. Размещение делянок систематическое со смещением. В уборку растения выкапывали с корнями, затем объединяли в снопы. Подсчитывали число растений в снопе, измеряли высоту растений, считали число бобов на 1 растении, число семян в бобе; взвешивали массу семян с одного растения и массу 1000 семян.

Опыт №2. Изучение продукционного процесса сортов нута при разных густотах стояния растений. В исследования включены сорта (фактор А), распространенные в растениеводстве Саратовской области (Волжанин 50, Зоовит, Шарик, Золотой Юбилей) [66], новый сорт Чернозерн, находящийся на

государственном сортоиспытании, и высокоурожайный образец (к-1748) из Пакистана), в качестве стандарта рассматривали сорт нута Волжанин 50, который районирован в 2018 году.

Образцы нута высевали на делянках шириной – 4,20 м и длиной – 5м. Повторность 4-х кратная. Площадь учетной делянки 21 м². Размещение делянок систематическое со смещением. Количество растений на 1 га (фактор В) – 150; 250; 350; 450; 550 тыс.

Агротехника возделывания включала следующие технологические операции: лущение стерни на глубину 10-12 см; рыхление - Беларусь -1222.3+орудие ОЧО-5-40 на глубину 20-22 см. Весенняя (предпосевная) обработка почвы включала боронование (Беларус - 1222.3+борона БПТ-15), с одновременным посевом (Беларус - 1222.3+агрегат Атлас-3+ сеялка Полонез-550/3). После посева вносили почвенный гербицид гезагард – 3 л/га, расход рабочей жидкости – 250 л/га.

Посев провели в начале второй декады мая, уборку урожая – в третьей декаде августа.

На каждом варианте обычного рядового посева выделяли площадки, на которых фиксировали фенологические фазы растений нута: 3 листьев, 4-5 листьев, бутонизации, образования и созревания бобов. На каждом варианте на закрепленных площадках (0,25 м²) отмечали количество растений, вступивших в ту или иную фазу, а затем вычисляли процент от общего числа учитываемых растений. Начало фазы отмечалось при вступлении в нее 10 % растений из учтенных в пробе, полная фаза – 75 % растений.

Фенологические наблюдения проводили согласно методическим указаниям [131]. Уход за посевами включал ручное формирование густоты стояния растений и проведение прополок при необходимости с систематическим рыхлением почвы в междурядьях. Учет биологического урожая проводили по снопам. Для определения урожайности производили отбор пробных снопов с площадок по 0,5 м² в четырех точках каждой делянки. Уборку проводили комбайном «Samro 500».

Учеты биометрических показателей проводились согласно «Методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур» [132] и

«Классификатору рода *Cicer L. (Нут)*» [103]. Высоту растений определяли у 10 растений в каждом повторении, измеряя расстояние от поверхности почвы до точки роста главного стебля, одновременно высоту прикрепления нижнего боба определяли измерением расстояния от поверхности почвы до первого продуктивного узла.

Распределение образцов нута на группы по признакам: число бобов на 1 растение, масса семян с 1 растения, число семян с 1 растения, урожайность, содержание жира, клетчатки, золы, БЭВ проводили исходя из средних значений параметров и величины НСР (таблица 3). Средний класс рассчитывали $\bar{X} \pm \text{НСР}_{05}$.

Таблица 3 - Градация параметров образцов нута по результатам дисперсионного анализа

Группа	Градация	Интервал значений
I	очень низкая	< второй группы
II	низкая	Нижняя граница среднего класса - НСР_{05}
III	средняя	$\bar{X} \pm \text{НСР}_{05}$
IV	высокая	Верхняя граница среднего класса + НСР_{05}
V	очень высокая	> четвертой группы

Массу 1000 семян находили путем взвешивания проб, отобранных в двух повторностях, согласно ГОСТ 10842-89 [61].

«Биохимический состав семян нута определяли по общепринятым методикам: протеина - ГОСТ 13496.4-93 [64]; жира - ГОСТ 13496.15-97 [62]; клетчатки - ГОСТ 13496.2-91 [63]; золы - ГОСТ 26226-95» [65].

Расчетная энергетическая ценность каждого питательного вещества (в 1 кг) принята в соответствии с методикой: протеина – 23,597 МДж, жира – 39,946 МДж, клетчатки – 17,585 МДж, БЭВ – 17,522 МДж [162].

Учеты распространенности болезней и степени поражения растений аскохитозом и фузариозом проводили в фазы полных всходов и цветения образцов нута по «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [134].

В период вегетации образцов нута определяли пораженность аскохитозом и фузариозным увяданием, на каждой опытной делянке просматривали 25 растений, расположенных в среднем рядке делянки. Вычисляли процент пораженных растений и степень поражения. Степень поражения определяли по шкале (в баллах):

0 = признаков поражения нет; 0,1 = пятнами покрыто не более 10% листовой поверхности; 1 = пятнами покрыто не более 25% листовой поверхности; 2 = пятнами покрыто до 50% листовой поверхности, черешков, стеблей; 3 = пятнами покрыто до 75% листовой поверхности, стеблей, бобов; 4 = пятнами покрыто более 75% листовой поверхности, стеблей, бобов. Растение сильно угнетено, не поражена только верхняя часть; 5 = растение отмирает.

Степень поражения определения фузариозного увядания по шкале (в баллах):

0 = признаков поражения нет; 1 = растение слабо угнетено. Нижние листья слегка пожелтели; 2 = заметно угнетение и отставание в росте растения. Нижние листья пожелтели и засохли; 3 = растение сильно угнетено. Листья нижнего и среднего яруса пожелтели и увяли; 4 = очень сильное угнетение растения, увядание и его гибель.

Для определения поврежденности образцов нута гороховой зерновкой, акациевой огневкой и нутовой мухой использовали «Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве» [133].

Акациевая огневка и нутовая муха. Производился подсчет гусениц на 4 площадках размером 0,25 м² в каждой повторности мелкоделяночного опыта.

Для определения поврежденности личинками гороховой зерновки в период уборки урожая отбирали 300 бобов с растений, равномерно расположенных в 5 точках каждой повторности мелкоделяночного опыта. Бобы вскрывают, отбирают из числа неповрежденных плодояркой 300 семян в каждой повторности мелкоделяночного опыта. Через 2-3 недели подсчитывают число семян, на поверхности которых видны входные отверстия личинки в виде точки размером с головку иглы или округлые отверстия диаметром около 2,7 мм, прикрытые крышечкой из наружной кожицы горошины.

Густоту стояния растений перед уборкой определяли на закрепленных площадках путем подсчета числа растений на 4 закрепленных площадках по 0,25 м² каждого варианта.

Площадь листьев определяли методом контуров. Фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза рассчитывали по методике Ничипоровича [153]. Контур разложенных на бумаге листьев с пробных растений обводят карандашом, контуры листьев на бумаге вырезают и взвешивают. Одновременно взвешивают расчерченную на квадратики площадью 1 см² такую же бумагу определенной площади. По отношению массы расчерченной бумаги к ее площади рассчитывают массу 1 см² бумаги. Разделив массу вырезанных из бумаги контуров листьев на массу 1 см² бумаги, определяют площадь листьев в пробе. Выборка составила 10 растений с каждого повторения.

Дисперсионный, корреляционный, факторный и кластерный анализы проводили с помощью программы Agros версии 2.09 (Б.А. Доспехов) [79] и Microsoft Excel.

3 РАЗНООБРАЗИЕ ОБРАЗЦОВ НУТА ПО БИОМЕТРИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

3.1 Продолжительность межфазных периодов и параметры растений нута

Наступление фенологических фаз развития растений и продолжительность межфазных периодов во многом зависит от абиотических факторов или погодных условий, которые являются важнейшими для обеспечения растений теплом и влагой [111].

Понимание того, что образцы нута имеют важное значение для оценки их пригодности для использования при интродукции в Нижневолжском регионе, может быть получено при помощи сопоставления образцов с межфазным периодом «всходы-цветение».

У изучаемых образцов нута продолжительность межфазного периода «всходы-цветение» варьировала от 39 до 44 суток, у известного раннеспелого сорта нута Краснокутский 36 он составил 38-41 суток, то есть образцы нута характеризуются раннеспелостью (приложение 2).

«Одним из основных важных показателей нута является длина стебля» [145]. Длина стебля и высота прикрепления нижнего боба являются важными биометрическими показателями, характеризующие пригодность сорта нута к механизированной уборке.

Длина стебля в 2019 г. у образцов нута варьировала от 27,2 до 57,1 см; в 2020 г. – 21,2...51,1 см; в 2021 г. – 29,8...58,4 см (приложение 3). Коэффициент вариации по длине стебля по выборке составил $V = 14,60\%$. Согласно Классификатору рода *Cicer* L. (1980), все образцы нута в опыте по длине стебля были распределены на 5 групп (таблица 4). В первой группе с длиной стебля менее 20 см - очень короткостебельные образцы отсутствуют. Во вторую группу - короткостебельных с длиной стебля 20-35см включены 18 образцов нута. Самая многочисленная третья

группа (35 образцов) определяется интервалом варьирования длины стебля от 36 до 45 см. Четвертая группа (46-60 см) – длинностебельные объединяет 15 образцов. В опыте очень длинностебельные формы (более 60 см) отсутствуют.

Наибольшей длиной стебля (более 50 см) отличались следующие образцы: – к-1241 Кинельский 17, к-400 Среднеазиатский 400, к-1238 Крымский 150, к-2943 ИЛС-6856, которые представляют значительный интерес для использования при интродукции в качестве перспективного материала.

Таблица 4 – Характеристика образцов нута по длине стебля в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2021 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Длина стебля, см	Образцы коллекции ВИР
I	очень короткая	менее 20	отсутствуют
II	короткая	20-35	к-2511 СПК-479; к-2286 ИЛС 266; к-440;к-534; к-2901 Местный; к-514; к-2841 ИЛС-4766; к-495; к-475; к-2944 ИЛС-6858;Линия 53; к-466; к-2138 CUNUN-11; к-2960 Flip91-46; к-2965 Flip 91-188; к-2616 Заволжский; к-531 GARBANZAS; к-532;
III	средняя	36-45	к-2940 ИЛС-6816; к – 23 ТУРЕ 4; к-2793 Flip 91-45; Линия 91; Линия 93; Линия 54;к-2397 Краснокутский 36; Линия 40; к-542; к-574; к-2799 87АК71112; к-434; Линия 9; к-109 Нут бухарский; к-388; к-572; Линия 23; Линия 52; к-596; Линия 92; к-16 Кубанский 16; к-2307; к-2899 Местный; к-2893 51/В; к-2941 ИЛС-6842; к-499; к-468; к-418; к-1258 Юбилейный; к-1201 Красноградский 04; к-3097 ИЛС-8041; к-651; к-416; Линия 24; Линия 86;
IV	длинная	46-60	к-163 Кубанский 163; к-2797; к-3073 ИЛС-1799; к-1724 Узбекистанский 8; Линия 10; к-1241 Кинельский 17; к-400 Среднеазиатский 400; к-1238 Крымский 150; к-2943 ИЛС-6856;
V	очень длинная	более 60	отсутствуют

Толщина стебля растений образцов нута в 2019 г. варьировала от 5 до 12 мм; в 2020 г. – 4...11 мм; в 2021 г. – 4...11 мм (приложение 4). Коэффициент вариации по выборке $V=20,29\%$. По классификатору ВИР стебель толщиной менее 2,0 см считается очень тонким; 2,1-3,0 см – тонким; средним -3,1-4,0 см; толстым - 4,1-5,0 см и очень толстым более 5,0 см (таблица 5). В нашем опыте тонкостебельных и

среднестебельных образцов нута не выявлено. В четвертую группу с толщиной стебля - 4,1-5,0 см вошли образцы: к-2138 CUNUN-11; к – 23 ТУРЕ 4; к-2397 Краснокутский 36; к-109 Нут бухарский; к-514; к-574; Линия 53; Линия 54; Линия 92. Пятая группа самая многочисленная и включает 53 образца с толщиной стебля более 5,0 см.

Толщина стебля в нижней части (более 0,8 см): к-41, к-434, к-468, к-534, к-572, к-2943 ILC-6856, к-3073 ILC-1799, к-388. Толстые стебли затрудняют работу режущего аппарата зерноуборочного комбайна.

Таблица 5 – Характеристика образцов нута по толщине стебля в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2021 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Толщина стебля, мм	Образцы коллекции ВИР
I	очень тонкий	<2,0	не выявлено
II	тонкий	2,1-3,0	не выявлено
III	средний	3,1-4,0	не выявлено
IV	толстый	4,1-5,0	к-2138 CUNUN-11; к – 23 ТУРЕ 4; к-2397 Краснокутский 36; к-109 Нут бухарский; к-514; к-574; Линия 53; Линия 54; Линия 92;
V	очень толстый	>5,0	к-466; к-475; к-542; к-596; к-2616 Заволжский; к-2841 ILC-4766; к-2901 Местный; к-2944 ILC-6858; Линия 91; Линия 93; к-16 Кубанский 16; к-499; к-2286 ILC 266; к-2793 Flip 91-45; к-2799 87AK71112; к-2960 Flip91-46; к-2965 Flip 91-188; к-440; к-532; к-2307; к-2511 СПК-479; к-2797; к-2899 Местный; Линия 24; Линия 52; к-163 Кубанский 163; к-495; к-651; к-1201 Красноградский 04; к-1241 Кинельский 17; к-1258 Юбилейный; к-2893 51/В; к-3097 ILC-8041; Линия 23; к-531 GARBANZAS; к-2940 ILC-6816; к-2941 ILC-6842; Линия 9; Линия 10; Линия 86; к-400 Среднеазиатский 400; к-418; к-1238 Крымский 150; к-1724 Узбекистанский 8; Линия 40; к-416; к-434; к-3073 ILC-1799; к-468; к-534; к-572; к-2943 ILC-6856; к-388.

«Число ветвей первого порядка влияет на продуктивность растений нута, поэтому проведена оценка образцов по данному показателю» [145]. В 2019 г. число ветвей первого порядка образцов нута варьировало от 2,0 до 13,0 шт.; в 2020 г. –

2,6...13,6 шт.; в 2021 г. – 2,1...10,2 шт. (приложение 5). Коэффициент вариации по выборке составил $V=34,12\%$. Согласно Классификатору ВИР изучаемые образцы распределены на группы (таблица 6). «Образцов с очень слабым ветвлением (1-2 шт.) не выделено. Слабое ветвление (2-3 шт.) отмечено у образцов: к-534; к-542; к-2793 Flir 91-45; к-532. Среднее ветвление (3-4 шт.): к-16 Кубанский 16; к-440; к-388; к-2511 СПК-479; Линия 40; к-2899 Местный; к-514. Сильное ветвление (4-5 шт.) - к-434; к-499; к-2797; к-468; к-572; к-2286 ILC 266; Линия 86; к-1241 Кинельский 17» [145]. Очень сильное ветвление (больше 5 шт.) выявлено у большинства изучаемых образцов.

Число ветвей 1 порядка на высоте 15 см от поверхности почвы более 8 шт. выявлено у образцов нута: к-1258 Юбилейный, к-2307, к-2960 Flir91-46, Линия 92, к-2841 ILC-4766, к-574, Линия 10, к-3097 ILC-8041, к-2943 ILC-6856.

Таблица 6 – Характеристика образцов нута по числу ветвей первого порядка в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2021 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Число ветвей 1 порядка, шт.	Образцы коллекции ВИР
I	очень слабое	1-2	не выявлено;
II	слабое	2-3	к-534; к-542; к-2793 Flir 91-45; к-532;
III	среднее	3-4	к-16 Кубанский 16; к-440; к-388; к-2511 СПК-479; Линия 40; к-2899 Местный; к-514;
IV	сильное	4-5	к-434; к-499; к-2797; к-468; к-572; к-2286 ILC 266; Линия 86; к-1241 Кинельский 17;
V	очень сильное	>5	к-418; к-531 GARBANZAS; к-596; к-2397 Краснокутский 36; Линия 23; к-2893 51/В; к-2965 Flir 91-188; к-466; к-475; к-2799 87AK71112; к-1238 Крымский 150; Линия 91; к-2901 Местный; к-651; к-2941 ILC-6842; к-495; Линия 9; к-163 Кубанский 163; к-400 Среднеазиатский 400; к – 23 ТУРЕ 4; Линия 24; Линия 54; к-109 Нут бухарский; Линия 53; к-416; к-1201 Красноградский 04; к-1724 Узбекистанский 8; к-2138 CUNUN-11; Линия 52; к-2940 ILC-6816; к-2944 ILC-6858; к-3073 ILC-1799; Линия 93; к-2616 Заволжский; к-1258 Юбилейный; к-2307; к-2960 Flir91-46; Линия 92; к-2841 ILC-4766; к-574; Линия 10; к-3097 ILC-8041; к-2943 ILC-6856.

«Высота прикрепления нижнего боба позволяет распределить образцы по пригодности для механизированной уборки урожая. Так, растения с высоким прикреплением нижнего боба позволяют убрать основную часть урожая, тогда как низкое прикрепление боба обуславливает значительные потери продукции при комбайновой уборке». [145]

Высота прикрепления нижнего боба в 2019 г. у образцов нута варьировала от 11,1 до 26,8 см; в 2020 г. – 9,0...24,7 см; в 2021 г. – 11,6...19,6 см (приложение 6). Коэффициент вариации по выборке составил $V=17,93\%$. В соответствии со шкалой Классификатора рода *Cicer* L. (1980), все образцы в нашем опыте по высоте прикрепления нижнего боба распределены на 3 группы (таблица 7). К первой группе – «низкая» высота прикрепления нижнего боба (менее 15 см) относится 31 образец. Вторая группа со средней высотой прикрепления нижнего боба – 15-25 см включает 31 образец. Образцы нута с высокой высотой прикрепления нижнего боба (> 25,0 см) в опыте не выявлено.

Таблица 7 – Характеристика образцов нута по высоте прикрепления нижнего боба в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2020 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Высота прикрепления нижнего боба, см	Образцы коллекции ВИР
I	низкая	менее 15	к-440; к-2944 ILC-6858; к-542; к-2841 ILC-4766; к-2286 ILC 266; к-416; к-531 GARBANZAS; к-572; к-2138 CUNUN-11; к-418; к-596; к-475; к-514; к-466; к-534; к-2899 Местный; Линия 54; к-2616 Заволжский; к-2940 ILC-6816; к-651; к-2901 Местный; к-2965 Flip 91-188; к – 23 ТУРЕ 4; к-434; к-2941 ILC-6842; к-499; Линия 9; Линия 23; к-388; к-2960 Flip91-46; Линия 92;
II	средняя	15-25	Линия 53; Линия 52; к-532; к-2397 Краснокутский 36; к-3097 ILC-8041; к-495; к-2307; Линия 24; к-1724 Узбекистанский 8; к-2511 СПК-479; Линия 40; Линия 86; Линия 93; к-109 Нут бухарский; к-2799 87AK71112; к-574; к-1201 Красноградский 04; к-3073 ILC-1799; к-468; к-400 Среднеазиатский 400; к-2893 51/В; к-2943 ILC-6856; Линия 91; Линия 10; к-163 Кубанский 163; к-16 Кубанский 16; к-1258 Юбилейный; к-2797; к-2793 Flip 91-45; к-1241 Кинельский 17; к-1238 Крымский 150;
III	высокая	более 25	Не выявлено

«Высоким прикреплением нижнего боба (выше 20 см) характеризовались образцы: к-2793 Flip 91-45, к-1241 Кинельский 17, к-1238 Крымский 150». [87]

3.2 Элементы структуры урожая образцов нута

В 2019 г. у образцов нута длина боба варьировала от 17 до 32 мм в 2020 г. – 21...33 мм; в 2021 г. – 22...31 мм (приложение 7). Коэффициент вариации длины боба по средней выборке за 2019-2021 гг. составил 9,65%. В соответствии с градацией по классификатору ВИР большой длиной боба (более 20 мм) отличались 61 образец и только к-2965 Flip 91-188 характеризовался средней (15 – 20 мм) длиной. Коротких бобов (<15 см) не выявлено (таблица 8).

Наиболее длинные бобы (более 30 мм) наблюдались у следующих образцов: к-499, к-534, к-416, к-542, к-440, к-531 GARBANZAS, Линия 23, к-388.

Таблица 8 – Характеристика образцов нута по длине боба в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2021 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Длина боба, мм	Образцы коллекции ВИР
I	короткий	<15	не выявлено
II	средний	15-20	к-2965 Flip 91-188;
III	длинный	>20	к-109 Нут бухарский; к-2138 CUNUN-11; к-2793 Flip 91-45; к-2511 СПК-479; к-2901 Местный; Линия 92; к-163 Кубанский 163; к-514; к-572; к-1258 Юбилейный; к-1724 Узбекстанский 8; к-2616 Заволжский; к-3073 ПС-1799; к-651; к-574; к-1238 Крымский 150; Линия 93; к-1201 Красноградский 04; к-1241 Кинельский 17; Линия 9; Линия 86; к-2944 ПС-6858; к-3097 ПС-8041; к-16 Кубанский 16; к-2397 Краснокутский 36; Линия 10; Линия 54; к-468; к-2799 87AK71112; к-23 ТУРЕ 4; к-2286 ПС 266; к-2797; Линия 40; к-400 Среднеазиатский 400; к-466; Линия 91; к-2941 ПС-6842; к-2307; к-596; Линия 53; к-2841 ПС-4766; к-532; к-475; Линия 24; к-2940 ПС-6816; к-434; к-495; к-2893 51/В; Линия 52; к-418; к-2899 Местный; к-2943 ПС-6856; к-2960 Flip91-46; к-499; к-534; к-416; к-542; к-440; к-531 GARBANZAS; Линия 23; к-388.

По ширине боба в соответствии со шкалой Классификатора ВИР образцы нута группируются на классы: узкий (5- 8 мм), средний (9 - 12 мм), широкий (более 12 мм) (таблица 9). Средние по ширине бобы отмечены у 40 образцов. Широкие бобы определили у 22 образцов. В 2019 г. у образцов нута ширина боба варьировала от 9 до 18 мм, в 2020 г. – 10...17 мм; в 2021 г. – 9...16 мм (приложение 8). Коэффициент вариации по средней выборке за 2019-2021 гг. составил 13,22%.

Наиболее широкие бобы (более 15 мм) наблюдались у следующих образцов: к-468, к-2943 ПС-6856, к-434, к-532, к-416.

Таблица 9 – Характеристика образцов нута по ширине боба в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2021 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Ширина боба, мм	Образцы коллекции ВИР
I	узкий	5- 8	не выявлено;
II	средний	9-12	к-163 Кубанский 163; к-109 Нут бухарский; к-475; к-499; к-1241 Кинельский 17; к-440; Линия 54; к-400 Среднеазиатский 400; к – 23 ТУРЕ 4; к-1258 Юбилейный; к-2138 CUNUN-11; к-514; Линия 91; к-3073 ПС-1799; к-2944 ПС-6858; к-2940 ПС-6816; к-651; к-596; Линия 9; Линия 52; к-418; к-2901 Местный; к-2616 Заволжский; Линия 10; к-2960 Flip91-46; к-2965 Flip 91-188; Линия 23; к-466; к-388; к-2841 ПС-4766; к-16 Кубанский 16; к-572; к-1201 Красноградский 04; к-2397 Краснокутский 36; к-3097 ПС-8041; Линия 93; к-2307; Линия 24; Линия 86; Линия 92;
III	широкий	>12	к-2899 Местный; к-531 GARBANZAS; к-2941 ПС-6842; к-534; к-574; к-495; к-1238 Крымский 150; к-1724 Узбекистанский 8; к-2797; к-2799 87AK71112; к-2893 51/В; Линия 53; к-2511 СПК-479; Линия 40; к-2793 Flip 91-45; к-542; к-2286 ПС 266; к-468; к-2943 ПС-6856; к-434; к-532; к-416.

«Число бобов и семян в одном бобе – показатели в большей степени обусловленные биологическими особенностями культуры, однако, под действием погоды и условий выращивания способны значительно варьировать» [149]. В 2019 г. у образцов нута число бобов на 1 растение варьировало в пределах от 13,3 до 146,0 шт. В 2020 г. – 11,3...105,0 шт.; в 2021 г. – 15,8...82,3 шт. (приложение 9).

Коэффициент вариации по этому параметру по средней выборке за 2019 – 2021 гг. составил 36,96%. Все образцы по данному признаку были распределены на 5 групп (таблица 10). Первую группу с очень низким числом бобов на 1 растение (менее 35,4 шт.) составляют 10 образцов. Вторую группу со средним (35,4-47,1 шт.) числом бобов на 1 растение составили 18 образцов. К третьей группе со средним (47,1-58,8 шт.) числом бобов на 1 растение отнесли 11 образцов. 14 образцов с высоким (58,8-70,6 шт.) числом бобов на 1 растение составляют четвертую группу. В пятой группе с очень высоким (>70,6 шт.) числом бобов на 1 растение находятся 9 образцов.

«Наибольшее число бобов на растении (более 85 шт.) отмечено у образцов: к-2286 ILC 266, к-3097 ILC-8041, к-468, к-572, к-2943 ILC-6856, к-418» [142].

Таблица 10 - Число бобов на 1 растение образцов нута, 2019 – 2021 гг.

Группа	Градация по числу бобов на 1 растение, шт.	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкое < 35,4	к-1238 Крымский 150; Линия 9; к-532; к – 23 ТУРЕ 4; к-466; к-2965 Flip 91-188; к-434; к-2893 51/В; к-651; Линия 93;
II	низкое 35,4-47,1	к-2793 Flip 91-45; к-16 Кубанский 16; к-2901 Местный; к-440; к-542; Линия 91; к-1241 Кинельский 17; к-514; Линия 86; к-416; к-109 Нут бухарский; к-2960 Flip91-46; к-2797; Линия 53; к-531 GARBANZAS; к-2511 СПК-479; к-2899 Местный; к-388;
III	среднее 47,1-58,8	к-163 Кубанский 163; к-2397 Краснокутский 36; к-2841 ILC-4766; к-534; к-2940 ILC-6816; к-2616 Заволжский; к-2941 ILC-6842; к-1724 Узбекистанский 8; Линия 10; Линия 24; Линия 40;
IV	высокое 58,8-70,6	к-2944 ILC-6858; к-596; к-2307; Линия 52; Линия 23; к-400 Среднеазиатский 400; к-495; к-1258 Юбилейный; к-574; к-475; к-499; Линия 92; к-2799 87AK71112; Линия 54;
V	очень высокое >70,6	к-2138 CUNUN-11; к-1201 Красноградский 04; к-3073 ILC-1799; к-2286 ILC 266; к-3097 ILC-8041; к-468; к-572; к-2943 ILC-6856; к-418.

«Масса 1000 семян, продуктивность семян с растения и урожайность являются наиболее значимыми показателями при интродукции нута. Наибольшим спросом на экспорт пользуются семена нута с диаметром более 8 мм и массой 1000 семян выше 350 г» [142]. В 2019 г. у образцов нута масса 1000 семян варьировала от 151,2 до 404,2 г; в 2020 г. – 162,0...429,0 г; в 2021 г. – 173,4...388,4 г (приложение

10). Коэффициент вариации по средней выборке за 2019-2021 гг. составил 18,66%. По показателю масса 1000 семян, согласно Классификатору ВИР, все образцы были распределены на 5 групп (таблица 11). В опыте не обнаружено образцов нута, относящихся к первой и второй группе. К третьей группе со средней массой (151-250 г) относится 20 образцов. К группе крупносемянных (251-350 г) относится наибольшее (40) количество образцов.

«Среди изучаемых образцов выделены очень крупносемянные формы (масса 1000 семян более 350 г): к-3073 ILC-1799; к-542». [145]

Таблица 11 – Характеристика образцов нута по массе 1000 семян в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2021 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Крупность семян, г	Образцы коллекции ВИР
I	очень мелкие	<50	не выявлено;
II	мелкие	50-150	не выявлено;
III	средние	151-250	Линия 92; к-16 Кубанский 16; к-2944 ILC-6858; к-109 Нут бухарский; к-1238 Крымский 150; к-514; к-1724 Узбекистанский 8; к-1258 Юбилейный; к-531 GARBANZAS; к-163 Кубанский 163; к-400 Среднеазиатский 400; Линия 9; к-1201 Красноградский 04; к-2797; к-651; к-1241 Кинельский 17; Линия 86; к-2940 ILC-6816; Линия 52; к-2286 ILC 266;
IV	крупные	251-350	к-468; Линия 10; к-475; к-466; Линия 54; Линия 53; к-2841 ILC-4766; к-532; к-2799 87AK71112; к-2511 СПК-479; к-2616 Заволжский; к-2901 Местный; к-499; к-2965 Flip 91-188; к-2397 Краснокутский 36; к-418; к-2941 ILC-6842; к-2943 ILC-6856; к-2899 Местный; к-2893 51/В; Линия 93; к-2793 Flip 91-45; к-495; к-574; Линия 23; к-2960 Flip91-46; к-416; к-388; Линия 24; к-2307; к-596; к-572; к-440; к-2138 CUNUN-11; к-534; Линия 91; к-434; к – 23 ТУРЕ 4; Линия 40; к-3097 ILC-8041;
V	очень крупные	>350	к-3073 ILC-1799; к-542.

Масса семян с 1-го растения – наиболее значительный показатель, обуславливающий урожайность. В 2019 г. у образцов нута показатель масса зерна

с 1 растения варьировала от 2,2 до 13,1 г; в 2020 г. – 1,9...12,7 г; в 2021 г. – 3,5...11,9 г (приложение 11). Коэффициент вариации по средней выборке за 2019-2021 гг. составил $V=27,34\%$. Все образцы по данному показателю были распределены на 5 групп (таблица 12). В первую группу с очень низкой массой семян с 1 растения (менее 7,3 г) мы включили 11 образцов. Вторую группу с низкой (7,3-8,5 г) массой семян с 1 растения входят 10 образцов. Третью группу со средней (8,5-9,8 г) продуктивностью составили 12 образцов. К четвертой группе с высокой (9,8-11,0 г) массой зерна с 1 растения включили 10 образцов. Пятая группа самая многочисленная и включает 19 образцов с очень высокой ($> 11,0$) массой семян с 1 растения.

Наибольшая масса семян с 1 – го растения (более 12 г) отмечена у образцов: к-2307, Линия 52, к-2841 ILC-4766.

Таблица 12 – Классификация образцов нута по массе семян с 1-го растения, 2019-2021 гг.

Группа	Градация по массе семян с 1-го растения, г	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкая < 7,3	к-2797; Линия 9; к-475; к-2965 Flip 91-188; к-1238 Крымский 150; к-16 Кубанский 16; к-2616 Заволжский; к-416; Линия 86; к-514; к-532;
II	низкая (7,3-8,5)	к-434; к-440; к-466; к-534; к-651; к-400 Среднеазиатский 400; к-531 GARBANZAS; к-2893 51/B; к-2944 ILC-6858; к-1241 Кинельский 17;
III	средняя (8,5-9,8)	к-468; к – 23 ТУРЕ 4; Линия 10; к-1724 Узбекистанский 8; к-163 Кубанский 163; к-388; к-418; к-109 Нут бухарский; к-495; к-499; к-3073 ILC-1799; к-2397 Краснокутский 36;
IV	высокая (9,8-11,0)	к-1201 Красноградский 04; к-542; Линия 92; Линия 93; к-2138 CUNUN-11; к-2286 ILC 266; к-572; к-2799 87AK71112; Линия 53; к-574;
V	очень высокая > 11,0	к-2511 СПК-479; к-2943 ILC-6856; к-2941 ILC-6842; к-2940 ILC-6816; Линия 54; к-2960 Flip91-46; к-1258 Юбилейный; к-2793 Flip 91-45; к-2899 Местный; Линия 40; к-2901 Местный; к-596; к-3097 ILC-8041; Линия 24; Линия 23; Линия 91; к-2307; Линия 52; к-2841 ILC-4766.

Число семян с 1 растения у образцов нута в 2019 г. варьировало от 9,8 до 76,6 шт.; в 2020 г. – 7,9...64,2 шт.; в 2021 г. – 15,6...51,1 шт. (приложение 12).

Коэффициент вариации составил 30,19%. По показателю число семян с 1 растения все изучаемые образцы нута были распределены на 5 групп (таблица 13). В первую группу с очень низким числом семян с 1 растения (менее 24,4 шт.) включено 9 образцов. Вторую группу с низким (24,4-30,6 шт.) числом семян с 1 растения входят 10 образцов. Третью группу со средним (30,6-36,8 шт.) числом семян с 1 растения составили 21 образец. К четвертой группе относятся 12 образцов нута с высоким (36,8-43,1 шт.) числом семян с 1 растения. Пятая группа с очень высоким (> 43,1) числом семян включает 10 образцов.

Наибольшее число семян с 1 растения (более 50 шт.) было выявлено у образцов: к-109 Нут бухарский, к-1258 Юбилейный, Линия 92.

Таблица 13 – Классификация образцов нута по числу семян с 1 растения, 2019-2021 гг.

Группа	Градация по числу семян с 1-го растения, шт.	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкое < 24,4	к-2797; к-475; к-2965 Flip 91-188; Линия 9; к-2616 Заволжский; к-416; к-1238 Крымский 150; к-434; к-440;
II	низкое (24,4-30,6)	к-534; к-542; к-532; к-16 Кубанский 16; Линия 86; к-3073 ИЛС-1799; к – 23 ТУРЕ 4; к-2893 51/В; к-466; к-388;
III	среднее (30,6-36,8)	к-495; к-418; к-2138 CUNUN-11; к-499; к-2397 Краснокутский 36; Линия 40; к-3097 ИЛС-8041; к-572; к-514; к-2941 ИЛС-6842; Линия 91; Линия 93; к-468; к-651; к-596; к-574; Линия 10; к-2511 СПК-479; к-2960 Flip91-46; к-1241 Кинельский 17; Линия 24;
IV	высокое (36,8-43,1)	к-2793 Flip 91-45; к-400 Среднеазиатский 400; к-2943 LC-6856; к-2307; Линия 23; к-2899 Местный Линия 54; к-2799 87AK71112; к-2901 Местный; Линия 53; к-531 GARBANZAS; к-2841 ИЛС-4766;
V	очень высокое > 43,1	к-2286 ИЛС 266; к-163 Кубанский 163; к-1724 Узбекистанский 8; к-1201 Красноградский 04; к-2944 ИЛС-6858; к-2940 ИЛС-6816; Линия 52; к-109 Нут бухарский; к-1258 Юбилейный; Линия 92.

Урожайность у образцов нута варьировала в 2019 г. от 0,7 до 3,9 т/га; в 2020 г. – 0,6...3,8 т/га; в 2021 г. – 1,2...4,2 т/га (приложение 13). Коэффициент вариации составляет 26,90%. По урожайности образцы нута были классифицированы на 5 групп (таблица 14). В первую группу с очень низкой урожайностью (менее 2,3 т/га) вошли 13 образцов. С низкой урожайностью (2,3-2,7 т/га) включены 6 образцов. Тринадцать образцов входят в третью группу со средней урожайностью (2,7-3,1

т/га). Четвертая группа (3,1-3,4 т/га) включает в себя 9 высокоурожайных образцов. Пятую группу образуют 21 образец - очень высокоурожайные (>3,4 т/га).

Таблица 14 – Классификация образцов нута по урожайности, 2019-2021 гг.

Группа	Градация по урожайности	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкая (<2,3 т/га)	к-2797; к-475; Линия 9; к-1238 Крымский 150; к-2965 Flip 91-188; к-16 Кубанский 16; к-2616 Заволжский; к-416; Линия 86; к-514; к-532; к-434; к-440;
II	низкая (2,3-2,7 т/га)	к-466; к-531 GARBANZAS; к-400 Среднеазиатский 400; к-534; к-651; к-2893 51/В;
III	средняя (2,7-3,1 т/га)	к-2944 ИЛС-6858; к-1241 Кинельский 17; к-468; к – 23 ТУРЕ 4; Линия 10; к-1724 Узбекистанский 8; к-163 Кубанский 163; к-499; к-109 Нут бухарский; к-388; к-418; к-495; к-2397 Краснокутский 36;
IV	высокая (3,1-3,4 т/га)	к-3073 ИЛС-1799; к-542; к-1201 Красноградский 04; Линия 92; Линия 93; к-2138 CUNUN-11; к-2286 ИЛС 266; к-572; к-2799 87AK71112;
V	очень высокая (>3,4 т/га)	к-574; Линия 53; к-2511 СПК-479; к-2943 ИЛС-6856; к-1258 Юбилейный; к-2940 ИЛС-6816; к-2941 ИЛС-6842; к-2960 Flip91-46; Линия 54; к-2793 Flip 91-45; к-596; к-2899 Местный; к-2901 Местный; к-3097 ИЛС-8041; Линия 23; Линия 40; Линия 24; Линия 91; к-2841 ИЛС-4766; к-2307; Линия 52.

Наибольшая урожайность (более 3,5 т/га) отмечена у образцов: к-596, к-2793 Flip 91-45, к-2899 Местный, к-3097 ИЛС-8041, Линия 23, к-2901 Местный, Линия 40, Линия 24, Линия 91, к-2841 ИЛС-4766, к-2307, Линия 52.

3.3 Оценка биохимического состава семян образцов нута

Значение нута в растениеводстве определяется его урожайностью, а также биохимическим составом.

Содержание протеина в 2019 г. у образцов нута варьировало от 20,1 до 28,3%; в 2020 г. – 20,0...27,1%; в 2021 г. – 22,3...26,7% (приложение 14). Коэффициент вариации по средней выборке за 2019-2021 гг. составляет 4,42%.

Согласно Классификатору рода *Cicer L.*, все образцы нута в опыте по содержанию протеина в семенах были распределены на 5 групп (таблица 15). Образцов с очень низким и низким содержанием протеина в семенах в нашем опыте не выявлено. Третья группа самая многочисленная и включает 46 образцов со средним (20,1-24,0%) содержанием протеина. В четвертую группу с высоким содержанием протеина (24,1-28,0%) вошли 16 образцов. Образцов нута с содержанием протеина более 28% не выявлено.

Высокое содержание протеина в семенах (>25 %) отмечалось у образцов: Линия 91, к-2286 ILC 266, к-572, к-2307, к-388, к-434.

Таблица 15 – Характеристика образцов нута по содержанию протеина в соответствии с Классификатором ВИР, 2019-2021 гг.

Группа	Характеристика по классификатору ВИР	Содержание протеина, %	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкое	<14 14-16	не выявлено
II	низкое	16,1-20,0	не выявлено
III	среднее	20,1-24,0	к-2901 Местный; к-2841 ILC-4766; к-1724 Узбекистанский 8; Линия 23; к-531 GARBANZAS; к-466; к-3097 ILC-8041; Линия 10; Линия 92; к-2944 ILC-6858; Линия 53; к-2893 51/В; к-1241 Кинельский 17; к-3073 ILC-1799; к-2943 ILC-6856; к-2797; к-1201 Красноградский 04; Линия 52; к-2960 Flip91-46; к-163 Кубанский 163; к-1258 Юбилейный; Линия 54; к-440; к-400 Среднеазиатский 400; Линия 40; к-2138 CUNUN-11; к-495; к-2940 ILC-6816; к-418; к-109 Нут бухарский; Линия 93; Линия 86; к-468; к-534; к-596; к-23 ТУРЕ 4; к-2616 Заволжский; к-532; к-475; к-2793 Flip 91-45; к-2511 СПК-479; к-651; Линия 24; к-2799 87AK71112; к-514; к-16 Кубанский 16;
IV	высокое	24,1-28,0	к-574; к-2941 ILC-6842; к-2899 Местный; к-499; к-2397 Краснокутский 36; к-1238 Крымский 150; к-416; Линия 9; к-2965 Flip 91-188; к-542; Линия 91; к-2286 ILC 266; к-572; к-2307; к-388; к-434;
V	очень высокое	>28,0	Не выявлено

Содержание жира в семенах у образцов нута в 2019 г. варьировало от 4,3 до 6,6 %; в 2020 г. – 3,8...6,0%; в 2021 г. – 4,4...6,3% (приложение 15). Коэффициент вариации по средней выборке составил 6,60%.

По содержанию жира в семенах все образцы нута в опыте были распределены на 5 групп (таблица 16). В группу с очень низким (менее 4,5 %) содержанием жира вошли образцы: к-2944 ILC-6858; Линия 92; к-468. Вторая группа включает 7 образцов с низким содержанием жира (4,5-5,1%). В третью группу со средним (5,1-5,5%) содержанием жира включено 34 образца. Четвертую группу с высоким содержанием жира (5,5-6,0 %) составляют 18 образцов. Образцов с очень высоким (>6,0) содержанием жира в семенах не обнаружено.

Высокое содержание жира в семенах (более 5,8%) обнаружено у следующих образцов коллекции ВИР: к-499, к-2307, к-440, к-531 GARBANZAS. Низкое содержание жира (менее 4,5%) у образцов: к-2944 ILC-6858, Линия 92, к-468.

Таблица 16 - Содержание жира в семенах образцов нута, 2019-2021 гг.

Группа	Градация по содержанию жира, %	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкое (<4,5)	к-2944 ILC-6858; Линия 92; к-468;
II	низкое (4,5-5,1)	к-388; к-596; к-532; к-574; Линия 23; Линия 86; к-2138 CUNUN-11;
III	среднее (5,1-5,5)	к-416; к-418; к-2797; к-2960 Flip91-46; к-400 Среднеазиатский 400; к-2901 Местный; к-2965 Flip 91-188; к-2616 Заволжский; Линия 53; к-434; к-466; к-2793 Flip 91-45; к-2940 ILC-6816; к-3097 ILC-8041; Линия 52; Линия 54; Линия 91; к-534; к-2511 СПК-479; Линия 9; Линия 93; к-542; к-1258 Юбилейный; к-2893 51/В; Линия 40; к-163 Кубанский 163; к-651; к-1724 Узбекистанский 8; Линия 10; к-2899 Местный; к-1201 Красноградский 04; к-2941 ILC-6842; к-109 Нут бухарский; к-2397 Краснокутский 36;
IV	высокое (5,5-6,0)	к – 23 ТУРЕ 4; к-514; к-572; Линия 24; к-3073 ILC-1799; к-16 Кубанский 16; к-475; к-1238 Крымский 150; к-2799 87AK71112; к-2841 ILC-4766; к-2286 ILC 266; к-495; к-1241 Кинельский 17; к-2943 ILC-6856; к-499; к-2307; к-440; к-531 GARBANZAS;
V	очень высокое (>6,0)	не выявлено.

Содержание клетчатки в семенах у образцов нута в 2019 г. варьировало от 3,3 до 7,5 %; в 2020 г. – 2,7...6,9%; в 2021 г. – 3,8...7,0% (приложение 16). Коэффициент вариации по средней выборке составил 15,90%.

По содержанию клетчатки в семенах образцы нута распределены на 5 групп (таблица 17). В первой группе образцов с очень низким содержанием клетчатки (<3,3%) не обнаружено. Вторая группа включает 17 образцов с низким содержанием клетчатки (3,3-4,2%). Со средним содержанием клетчатки (4,2-5,0%) в третью группу включены 31 образец. К четвертой группе отнесены 10 образцов с высоким (5,0-5,8%) содержанием клетчатки. Образцы: Линия 9; к-2944 ILC-6858; к-1724 Узбекистанский 8; к-109 Нут бухарский входят в пятую группу с очень высоким содержанием клетчатки (>5,8%).

Высоким содержанием клетчатки (более 6,0%) отличались следующие образцы: к-2944 ILC-6858, Линия 9, к-1724 Узбекистанский 8, к-109 Нут бухарский.

Таблица 17 - Содержание клетчатки в семенах образцов нута, 2019-2021 гг.

Группа	Градация по содержанию клетчатки, %	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкое (<3,3)	Не выявлено;
II	низкое (3,3-4,2)	Линия 23; к-532; к-2841 ILC-4766; к-440; к-531 GARBANZAS; к-3073 ILC-1799; к-2893 51/В; Линия 91; к-596; к-2307; к-2511 СПК-479; к-2941 ILC-6842; к-2960 Flip91-46; Линия 24; к-651; Линия 40; Линия 93;
III	среднее (4,2-5,0)	к-534; к-2397 Краснокутский 36; к-2799 87AK71112; к-418; к-2793 Flip 91-45; к-468; к-495; к-2901 Местный; к-574; к-2797; Линия 10; к-2616 Заволжский; к-542; к-2286 ILC 266; к-3097 ILC-8041; к-163 Кубанский 163; к-475; Линия 53; к-1258 Юбилейный; к-2965 Flip 91-188; к-514; к-2940 ILC-6816; к-572; к-434; к-2899 Местный; Линия 52; к-400 Среднеазиатский 400; к-2138 CUNUN-11; к – 23 ТУРЕ 4; к-416; к-499;
IV	высокое (5,0-5,8)	к-466; Линия 92; к-1201 Красноградский 04; к-2943 ILC-6856; к-388; Линия 86; к-1238 Крымский 150; к-1241 Кинельский 17; Линия 54; к-16 Кубанский 16;
V	очень высокое (>5,8)	Линия 9; к-2944 ILC-6858; к-1724 Узбекистанский 8; к-109 Нут бухарский.

Содержание золы в семенах у образцов нута в 2019 г. варьировало от 3,2 до 3,9 %; в 2020 г. – 3,0...3,8%; в 2021 г. – 3,3...3,9 % (приложение 17). Коэффициент варьирования по данному признаку по средней выборке составил 3,40%.

Градация по рассматриваемому показателю «содержание золы» позволило распределить образцы на 5 групп (таблица 18). С очень низким содержанием золы в опыте не выявлено. Во вторую группу с низким (3,2-3,4%) содержанием золы входят 12 образцов. Самую многочисленную третью группу составляют 39 образцов со средним содержанием золы (3,4-3,6%). Четвертую группу составляют 11 образцов с высоким (3,6-3,8%) содержанием золы. С очень высоким содержанием золы образцов не выявлено.

С высоким содержанием золы (3,8%) выделили образцы: Линия 52, Линия 54. Низкое содержание золы (3,3%) отмечено у образцов: к-1201 Красноградский 04, к-532.

Таблица 18 - Содержание золы в семенах образцов нута, 2019-2021 гг.

Группа	Градация по содержанию золы, %	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкое (<3,2)	не выявлено
II	низкое (3,2-3,4)	к-532; к-1201 Красноградский 04; к-440; к-495; к-1241 Кинельский 17; к-2397 Краснокутский 36; к-418; к-534; к-574; к-1238 Крымский 150; к-2616 Заволжский; к-2799 87АК71112;
III	среднее (3,4-3,6)	к-1724 Узбекистанский 8; к-2138 CUNUN-11; к-2901 Местный; к-2944 ИЛС-6858; к-499; к-514; к-2841 ИЛС-4766; к-2940 ИЛС-6816; к-388; к-434; к-531 GARBANZAS; к-542; к-651; к-2307; к-2511 СПК-479; к-2793 Flip 91-45; к-400 Среднеазиатский 400; к-1258 Юбилейный; к-2797; к-2941 ИЛС-6842; к-2943 ИЛС-6856; к-2965 Flip 91-188; к-3097 ИЛС-8041; Линия 24; к – 23 ТУРЕ 4; к-163 Кубанский 163; к-2899 Местный; Линия 91; к-466; к-468; к-572; к-596; к-3073 ИЛС-1799; Линия 86; к-2286 ИЛС 266; к-2893 51/В; Линия 9; Линия 10; Линия 23;
IV	высокое (3,6-3,8)	Линия 40; Линия 53; к-16 Кубанский 16; к-109 Нут бухарский; к-475; Линия 92; к-416; к-2960 Flip91-46; Линия 93; Линия 52; Линия 54;
V	очень высокое (>3,8)	не выявлено

Содержание БЭВ в семенах нута варьировало в 2019 г. 57,9...66,7%; в 2020 г – 59,6...67,5%; в 2021 г. – 58,6...64,9% (приложение 18). Коэффициент вариации по средней выборке составляет 2,09%.

По показателю содержание безазотистых экстрактивных веществ в семенах все изучаемые образцы классифицированы на 5 групп (таблица 19).

К группе с очень низким (<60,2%) содержанием БЭВ отнесены следующие образцы: к-109 Нут бухарский; Линия 9; к-434; к-572; к-388. Во вторую группу со средним (60,2-62,1%) содержанием БЭВ вошли 14 образцов. Со средним содержанием (62,1-63,9%) БЭВ третья группа включает 31 образец. В четвертой группе у 16 образцов выявлено высокое (63,9-65,7%) содержание БЭВ. В пятой группе Линия 23 с содержанием БЭВ более 65,7%.

Таблица 19 - Содержание БЭВ в семенах образцов нута, 2019-2021 гг.

Группа	Градация по содержанию БЭВ, %	Образцы коллекции ВИР
I	очень низкое (<60,2)	Не выявлено;
II	низкое (60,2-62,1)	к-109 Нут бухарский; к-434; Линия 9; к-572; к-16 Кубанский 16; к-388; к-2286 ПС 266; к-1238 Крымский 150; к-2307; к-499; к-416; к-542; к-2899 Местный; к-2965 Flip 91-188;
III	среднее (62,1-63,9)	Линия 54; к – 23 ТУРЕ 4; к-475; к-514; Линия 91; к-2397 Краснокутский 36; к-1724 Узбекистанский 8; Линия 86; к-2941 ПС-6842; к-2799 87AK71112; к-2943 ПС-6856; Линия 24; к-1241 Кинельский 17; к-651; к-574; к-2793 Flip 91-45; к-400 Среднеазиатский 400; к-2616 Заволжский; к-2940 ПС-6816; Линия 93; Линия 52; к-495; к-1201 Краснодарский 04; к-2138 CUNUN-11; к-2511 СПК-479; к-534; к-163 Кубанский 163; к-1258 Юбилейный; Линия 40; к-418; к-2944 ПС-6858;
IV	высокое (63,9-65,7)	к-440; к-466; к-468; Линия 53; к-596; к-2960 Flip 91-46; к-2797; Линия 10; к-532; к-3073 ПС-1799; к-3097 ПС-8041; Линия 92; к-531 GARBANZAS; к-2893 51/В; к-2841 ПС-4766; к-2901 Местный;
V	очень высокое (>65,7)	Линия 23

Высоким содержанием БЭВ отличались следующие образцы: к-2841 ПС-4766, к-2901 Местный, Линия 23. Низкое содержание БЭВ выявлено у образцов: к-109 Нут бухарский, Линия 9, к-434, к-572, к-388.

4 БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕМЯН И БИОМАССЫ ОБРАЗЦОВ НУТА

4.1 Биоэнергетическая оценка семян

Валовая энергия в 1 кг семян образцов нута варьировала в среднем за годы исследований в диапазоне от 19,23 до 19,78 МДж (таблица 20). Отмечая изменчивость биохимического состава семян различных образцов нута, необходимо отметить относительно низкую вариабельность содержания валовой энергии в 1 кг сухих семян нута.

Таблица 20 – Валовая энергия в 1 кг семян образцов нута в абсолютно сухом состоянии, среднее 2019-2021 гг.

Номер по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	Протеин, МДж	Жир, МДж	Клетчатка, МДж	БЭВ, МДж	Выход энергии с 1 кг на а. с. с., МДж
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	5,66	2,24	1,00	10,69	19,59
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	5,59	2,24	0,88	10,88	19,59
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	5,55	2,20	1,23	10,57	19,55
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	5,40	2,16	0,79	11,14	19,49
к-388		Узбекистан	6,09	1,84	0,91	10,67	19,51
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	5,47	2,04	0,86	11,09	19,46
к-416		Мексика	5,80	2,04	0,88	10,79	19,51
к-418		Мексика	5,55	2,04	0,76	11,16	19,51
к-434		Мексика	6,16	2,08	0,84	10,58	19,66
к-440		Мексика	5,45	2,36	0,65	11,20	19,66
к-466		Алжир	5,24	2,08	0,88	11,21	19,41
к-468		Марокко	5,57	1,80	0,76	11,21	19,34
к-475		Тунис	5,62	2,24	0,79	10,93	19,58
к-495		Куба	5,50	2,28	0,76	11,09	19,63
к-499		Мексика	5,76	2,32	0,88	10,74	19,70
к-514		Мексика	5,66	2,24	0,81	10,92	19,63
к-531	GARBANZAS	Колумбия	5,24	2,40	0,65	11,32	19,61
к-532		Венесуэлла	5,62	1,96	0,63	11,28	19,49

к-534		Армения	5,57	2,12	0,74	11,13	19,56
к-542		Сирия	5,88	2,12	0,77	10,85	19,62
к-572		Азербайджан	5,99	2,24	0,83	10,64	19,70
к-574		Азербайджан	5,73	1,96	0,76	11,06	19,51
к-596		Турция	5,57	1,88	0,69	11,25	19,39
к-651		Армения	5,64	2,16	0,72	11,06	19,58
к-1201	Красноградский 04	Украина	5,36	2,20	0,90	11,11	19,57
к-1238	Крымский 150	Украина	5,78	2,24	0,93	10,72	19,67
к-1241	Кинельский 17	Россия	5,33	2,28	0,95	11,02	19,58
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	5,40	2,12	0,81	11,16	19,49
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	5,14	2,16	1,20	10,97	19,47
к-2138	CUNUN-11	Алжир	5,50	1,96	0,86	11,13	19,45
к-2286	ПС 266	Иран	5,95	2,28	0,77	10,71	19,71
к-2307		Испания	6,06	2,32	0,69	10,71	19,78
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	5,78	2,20	0,74	10,93	19,65
к-2511	СПК-479	Португалия	5,64	2,12	0,69	11,11	19,56
к-2616	Заволжский	Саратовская область	5,62	2,08	0,77	11,07	19,54
к-2793	Flip 91-45	Болгария	5,64	2,08	0,76	11,06	19,54
к-2797		Турция	5,36	2,04	0,77	11,27	19,44
к-2799	87AK71112	Турция	5,66	2,24	0,74	11,00	19,64
к-2841	ПС-4766	Сирия	5,14	2,28	0,65	11,44	19,51
к-2893	51/В	Португалия	5,33	2,12	0,67	11,34	19,46
к-2899	Местный	Тунис	5,76	2,16	0,84	10,83	19,59
к-2901	Местный	Тунис	5,14	2,04	0,76	11,46	19,40
к-2940	ПС-6816	Сирия	5,52	2,08	0,83	11,07	19,50
к-2941	ПС-6842	Сирия	5,76	2,20	0,69	10,99	19,64
к-2943	ПС-6856	Сирия	5,36	2,28	0,91	11,02	19,57
к-2944	ПС-6858	Сирия	5,29	1,72	1,06	11,20	19,27
к-2960	Flip91-46	Болгария	5,40	2,04	0,70	11,27	19,41
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5,83	2,08	0,81	10,86	19,58
к-3073	ПС-1799	Сирия	5,36	2,24	0,65	11,28	19,53
к-3097	ПС-8041	Иран	5,26	2,08	0,79	11,30	19,43
	Линия 9	Турция	5,83	2,12	1,06	10,58	19,59
	Линия 10	Тунис	5,26	2,16	0,77	11,27	19,46
	Линия 23	Иран	5,19	1,96	0,60	11,58	19,33
	Линия 24	Марокко	5,66	2,24	0,70	11,02	19,62
	Линия 40	Турция	5,47	2,12	0,72	11,16	19,47
	Линия 52	Сирия	5,40	2,08	0,84	11,09	19,41
	Линия 53	Словакия	5,31	2,08	0,79	11,23	19,41
	Линия 54	Сирия	5,45	2,08	1,00	10,90	19,43
	Линия 86	Россия	5,57	1,96	0,91	10,99	19,43
	Линия 91	Болгария	5,92	2,08	0,67	10,92	19,59
	Линия 92	Англия	5,29	1,76	0,88	11,30	19,23
	Линия 93	Сирия	5,57	2,12	0,74	11,07	19,50

В опыте наблюдается достаточно широкий диапазон изменчивости выхода энергии семян с 1 га, который составил 13869,64...64618,04 МДж/га (таблица 21). Наибольшее значение установлено у образца к-2307 (64618,04 МДж/га). Выход энергии с 1 га у образца к-2397 Краснокутский 36 - 51219,26 МДж/га. Высокая энергетическая оценка образцов определяется высоким значением вклада содержания БЭВ.

Таблица 21 – Энергетическая оценка семян образцов нута в абсолютно сухом состоянии (МДж/га), среднее 2019-2021 гг.

Номер по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	Источник энергии				Выход энергии с 1 га на а. с. с.
			Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ	
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	7305,63	2901,16	1299,83	13772,24	25278,86
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	13930,01	5549,13	2179,69	27194,43	48853,26
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	14288,60	5668,34	3175,85	27273,24	50406,03
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	13616,28	5435,42	2007,27	28080,63	49139,60
к-388		Узбекистан	15688,84	4709,87	2359,20	27562,56	50320,47
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	12256,82	4582,08	1926,68	24761,25	43526,83
к-416		Мексика	8147,18	2839,01	1225,14	15130,40	27341,73
к-418		Мексика	14163,79	5172,92	1917,90	28540,07	49794,68
к-434		Мексика	12326,85	4186,29	1680,80	21217,33	39411,27
к-440		Мексика	10781,89	4661,78	1297,41	22146,79	38887,87
к-466		Алжир	10797,72	4312,06	1814,77	23145,86	40070,41
к-468		Марокко	13536,34	4404,09	1840,33	27292,83	47073,59
к-475		Тунис	4981,00	1992,13	705,63	9669,58	17348,34
к-495		Куба	14166,84	5905,38	1950,88	28629,44	50652,54
к-499		Мексика	14706,24	5917,74	2232,31	27465,95	50322,24
к-514		Мексика	10555,60	4152,28	1519,43	20394,71	36622,02
к-531	GARBANZA S	Колумбия	11562,56	5323,81	1449,72	25006,10	43342,19
к-532		Венесуэлла	10625,63	3703,31	1207,73	21339,70	36876,37
к-534		Армения	12292,72	4652,81	1632,39	24618,83	43196,75
к-542		Сирия	16037,50	5771,74	2123,75	29535,25	53468,24
к-572		Азербайджан	17680,03	6563,28	2453,56	31373,64	58070,51
к-574		Азербайджан	17090,49	5805,37	2272,26	33010,14	58178,26
к-596		Турция	17219,37	5849,72	2106,95	34843,56	60019,60
к-651		Армения	12480,47	4767,59	1593,52	24425,20	43266,78
к-1201	Красноградский 04	Украина	14583,64	5956,87	2459,33	30299,54	53299,38

к-1238	Крымский 150	Украина	5973,57	2320,93	956,38	11061,19	20312,07
к-1241	Кинельский 17	Россия	12383,04	5314,84	2192,70	25603,75	45494,33
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	16426,08	6427,21	2455,69	33846,89	59155,87
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	12980,06	5435,42	2999,83	27625,87	49041,18
к-2138	CUNUN-11	Алжир	16076,45	5758,34	2519,51	32497,93	56852,23
к-2286	ПС 266	Иран	17366,70	6657,72	2277,84	31288,80	57591,06
к-2307		Испания	19795,42	7571,52	2224,00	35027,10	64618,04
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	15064,82	5725,02	1938,31	28491,11	51219,26
к-2511	СПК-479	Португалия	16996,75	6336,51	2048,42	33453,76	58835,44
к-2616	Заволжский	Саратовская область	7389,65	2733,17	1018,09	14571,04	25711,95
к-2793	Flip 91-45	Болгария	17293,22	6414,19	2305,35	33961,44	59974,20
к-2797		Турция	3828,54	1454,19	548,53	8038,38	13869,64
к-2799	87AK71112	Турция	16684,66	6633,98	2194,20	32443,55	57956,39
к-2841	ПС-4766	Сирия	16678,35	7343,38	2109,52	37136,58	63267,83
к-2893	51/В	Португалия	12229,20	4861,37	1522,28	26043,48	44656,33
к-2899	Местный	Тунис	17803,82	6715,43	2596,94	33563,31	60679,50
к-2901	Местный	Тунис	15904,36	6344,42	2341,06	35461,99	60051,83
к-2940	ПС-6816	Сирия	16762,77	6342,32	2509,07	33618,16	59232,32
к-2941	ПС-6842	Сирия	17457,64	6633,36	2082,00	33368,15	59541,15
к-2943	ПС-6856	Сирия	16144,43	6889,61	2736,52	33137,31	58907,87
к-2944	ПС-6858	Сирия	12273,46	3988,45	2462,19	25969,93	44694,03
к-2960	Flip91-46	Болгария	16426,08	6184,67	2135,38	34166,05	58912,18
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5864,60	2078,01	813,93	10930,99	19687,53
к-3073	ПС-1799	Сирия	14123,59	5906,06	1731,76	29792,46	51553,87
к-3097	ПС-8041	Иран	16291,56	6468,09	2449,94	34952,06	60161,65
	Линия 9	Турция	5012,47	1810,43	902,85	9106,15	16831,90
	Линия 10	Тунис	13259,52	5435,42	1936,38	28389,69	49021,01
	Линия 23	Иран	16228,42	6073,06	1850,02	36156,82	60308,32
	Линия 24	Марокко	17874,44	7022,52	2236,72	34768,96	61902,64
	Линия 40	Турция	17090,31	6646,69	2267,24	34827,60	60831,84
	Линия 52	Сирия	17636,20	6827,43	2775,69	36246,78	63486,10
	Линия 53	Словакия	15844,09	6198,76	2377,22	33517,35	57937,42
	Линия 54	Сирия	16526,37	6342,32	3026,90	33086,22	58981,81
	Линия 86	Россия	9901,14	3484,48	1637,24	19557,80	34580,66
	Линия 91	Болгария	18823,97	6647,76	2109,52	34774,40	62355,65
	Линия 92	Англия	14682,70	4849,04	2442,38	31408,44	53382,56
	Линия 93	Сирия	15784,43	5974,43	2081,09	31462,55	55302,50

Доля питательных веществ в общей величине энергетической ценности семян нута варьирует в следующих пределах: протеин – 26,36...31,28%; жир – 8,92...12,28%; клетчатка – 3,07...6,12%; БЭВ – 53,84...59,95% (таблица 22).

Таблица 22 – Доля питательных веществ в общей энергетической оценке семян образцов нута (%), среднее 2019-2021 гг.

Номер по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	28,90	11,48	5,14	54,48
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	28,51	11,36	4,46	55,67
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	28,35	11,25	6,30	54,10
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	27,71	11,06	4,08	57,15
к-388		Узбекистан	31,18	9,36	4,69	54,77
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	28,16	10,53	4,43	56,88
к-416		Мексика	29,80	10,38	4,48	55,34
к-418		Мексика	28,44	10,39	3,85	57,32
к-434		Мексика	31,28	10,62	4,26	53,84
к-440		Мексика	27,73	11,99	3,34	56,94
к-466		Алжир	26,95	10,76	4,53	57,76
к-468		Марокко	28,76	9,36	3,91	57,97
к-475		Тунис	28,71	11,48	4,07	55,74
к-495		Куба	27,97	11,66	3,85	56,52
к-499		Мексика	29,22	11,76	4,44	54,58
к-514		Мексика	28,82	11,34	4,15	55,69
к-531	GARBANZAS	Колумбия	26,68	12,28	3,34	57,70
к-532		Венесуэлла	28,81	10,04	3,28	57,87
к-534		Армения	28,46	10,77	3,78	56,99
к-542		Сирия	29,99	10,79	3,97	55,25
к-572		Азербайджан	30,45	11,30	4,23	54,02
к-574		Азербайджан	29,38	9,98	3,91	56,73
к-596		Турция	28,69	9,75	3,51	58,05
к-651		Армения	28,85	11,02	3,68	56,45
к-1201	Красноградский 04	Украина	27,36	11,18	4,61	56,85
к-1238	Крымский 150	Украина	29,41	11,43	4,71	54,45
к-1241	Кинельский 17	Россия	27,22	11,68	4,82	56,28
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	27,77	10,86	4,15	57,22
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	26,47	11,08	6,12	56,33
к-2138	CUNUN-11	Алжир	28,28	10,13	4,43	57,16
к-2286	ILC 266	Иран	30,16	11,56	3,96	54,32
к-2307		Испания	30,63	11,72	3,44	54,21
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	29,41	11,18	3,78	55,63
к-2511	СПК-479	Португалия	28,89	10,77	3,48	56,86

к-2616	Заволжский	Саратовская область	28,74	10,63	3,96	56,67
к-2793	Flip 91-45	Болгария	28,83	10,69	3,84	56,64
к-2797		Турция	27,60	10,48	3,95	57,97
к-2799	87AK71112	Турция	28,79	11,45	3,79	55,97
к-2841	ILC-4766	Сирия	26,36	11,61	3,33	58,7
к-2893	51/B	Португалия	27,39	10,89	3,41	58,31
к-2899	Местный	Тунис	29,34	11,07	4,28	55,31
к-2901	Местный	Тунис	26,48	10,56	3,90	59,06
к-2940	ILC-6816	Сирия	28,30	10,71	4,24	56,75
к-2941	ILC-6842	Сирия	29,32	11,14	3,50	56,04
к-2943	ILC-6856	Сирия	27,41	11,70	4,65	56,24
к-2944	ILC-6858	Сирия	27,46	8,92	5,51	58,11
к-2960	Flip91-46	Болгария	27,88	10,50	3,62	58,00
к-2965	Flip 91-188	Болгария	29,79	10,55	4,13	55,53
к-3073	ILC-1799	Сирия	27,40	11,46	3,36	57,78
к-3097	ILC-8041	Иран	27,08	10,75	4,07	58,10
	Линия 9	Турция	29,78	10,76	5,36	54,10
	Линия 10	Тунис	27,05	11,09	3,95	57,91
	Линия 23	Иран	26,91	10,07	3,07	59,95
	Линия 24	Марокко	28,88	11,34	3,61	56,17
	Линия 40	Турция	28,09	10,93	3,73	57,25
	Линия 52	Сирия	27,78	10,75	4,37	57,10
	Линия 53	Словакия	27,35	10,70	4,10	57,85
	Линия 54	Сирия	28,02	10,75	5,13	56,10
	Линия 86	Россия	28,63	10,08	4,73	56,56
	Линия 91	Болгария	30,19	10,66	3,38	55,77
	Линия 92	Англия	27,50	9,08	4,58	58,84
	Линия 93	Сирия	28,54	10,8	3,76	56,9

Наибольшая доля (более 30%) энергии за счет содержания протеина отмечается у образцов: к-434, к-388, к-572, к-2286 ILC 266, к-2307, Линия 91.

4.2 Биоэнергетическая оценка биомассы

В некоторых случаях биомасса нута используется в кормопроизводстве, так как отличается высоким содержанием протеина. В среднем за годы исследований в опыте выявлено широкое варьирование показателей: протеина – 11,4...18,6%; жира - 2,2...3,4%; клетчатки – 23,3...28,5%; золы – 8,7...15,1%; БЭВ – 38,2...49,1%

(таблица 23). По результатам анализа биохимического состава зеленой массы образцов нута в фазу формирования семян можно выделить образцы, характеризующиеся высокими показателями: протеина - к-23 ТУРЕ 4; к-596; к-416; жира – к-2616 Заволжский; к-2793 Flip 91-45; золы - к-418; к-388; к-23 ТУРЕ 4; безазотистых экстрактивных веществ – Линия 91; к-16 Кубанский 16.

Таблица 23 – Биохимический состав зеленой массы в фазу молочно – восковой спелости образцов нута (%), среднее 2019-2021 гг.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
к-23	ТУРЕ 4	Индия	18,1	2,2	25,9	15,1	38,7
к-388		Узбекистан	15,1	2,9	28,1	15,0	38,9
к-416		Мексика	18,6	3,0	26,2	13,7	38,5
к-418		Мексика	17,4	2,8	26,6	15,0	38,2
к-434		Мексика	13,8	2,9	28,4	13,9	41,0
к-466		Алжир	17,1	3,2	25,4	12,9	41,4
к-532		Венесуэлла	13,2	2,8	24,0	12,3	47,7
к-534		Армения	13,8	2,9	27,8	12,9	40,9
к-542		Сирия	17,5	2,5	26,0	12,7	41,3
к-572		Азербайджан	17,9	3,0	25,0	11,2	42,9
к-574		Азербайджан	15,5	2,4	27,4	10,8	43,9
к-596		Турция	18,2	2,5	27,3	11,9	40,1
к-2307	ILC266	Испания	14,9	3,2	28,5	14,8	38,6
к-2511	СПК-479	Португалия	14,8	2,5	25,9	12,8	44,0
к-2793	Flip 91-45	Болгария	15,5	3,4	27,1	13,3	40,7
к-2797		Турция	14,1	2,9	27,3	12,3	43,4
к-2799	87AK71112	Турция	16,4	2,7	27,8	14,9	38,2
к-2960	Flip91-46	Болгария	13,5	2,9	26,2	11,2	46,2
к-2965	Flip 91-188	Болгария	14,4	2,8	24,3	11,1	47,4
к-3073	ILC-1799	Сирия	13,8	2,8	27,9	10,7	44,8
	Линия 86	Россия	13,8	2,8	26,8	9,8	46,8
	Линия 91	Болгария	16,1	3,3	23,3	9,2	48,1
	Линия 92	Англия	13,9	2,5	26,7	9,7	47,2
	Линия 9	Турция	12,7	3,1	28,0	9,7	46,5
	Линия 93	Сирия	13,6	3,3	25,7	10,6	46,8
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	11,9	2,3	23,8	12,9	49,1
к-109	Нут Бухарский	Саратовская область	14,6	2,7	27,6	11,5	43,6
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	13,8	3,3	25,9	11,7	45,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	12,6	2,2	28,3	11,7	45,2

к-1201	Красноградский 04	Украина	12,4	2,6	26,4	11,5	47,1
к-1238	Крымский 150	Украина	11,4	3,3	27,4	10,3	47,6
к-1241	Кинельский 17	Россия	14,1	3,0	26,0	10,1	46,8
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	15,4	3,3	24,6	9,7	47,0
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	14,6	2,8	26,3	8,7	47,6
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	15,4	2,8	23,9	11,5	46,4
к-2616	Заволжский	Саратовская область	14,6	3,4	23,9	11,9	46,2
F _{факт.}			19,06	1,19	0,88	2,57	2,79
НСР ₀₅			1,93	-	-	3,12	5,83

Диапазон варьирования содержания валовой энергии в 1 кг сухой биомассы составляет 16,47...17,63 МДж, а содержание валовой энергии в 1 кг биомассы при уборке изменяется в интервале 3,86...4,73 МДж (таблица 24).

Таблица 24 - Биоэнергетическая оценка биомассы образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Источник энергии в 1 кг биомассы				Содержание валовой энергии в 1 кг сухой биомассы, МДж	Содержание валовой энергии в 1 кг биомассы при уборке, МДж
		Протеин, МДж	Жир, МДж	Клетчатка, МДж	БЭВ, МДж		
к-23	ТУРЕ 4	4,27	0,87	4,55	6,78	16,48	4,15
к-388		3,56	1,15	4,94	6,82	16,47	4,25
к-416		4,39	1,19	4,61	6,75	16,93	4,25
к-418		4,11	1,11	4,68	6,69	16,59	3,86
к-434		3,26	1,15	4,99	7,18	16,58	4,49
к-466		4,04	1,27	4,47	7,25	17,02	4,24
к-532		3,11	1,11	4,22	8,36	16,80	4,44
к-534		3,66	1,15	4,89	7,17	16,86	4,37
к-542		4,13	0,99	4,57	7,24	16,93	4,38
к-572		4,22	1,19	4,40	7,52	17,33	4,73
к-574		3,66	0,95	4,82	7,69	17,12	4,40
к-596		4,29	0,99	4,80	7,03	17,11	4,30
к-2307	ILC266	3,52	1,27	5,01	6,76	16,56	4,39
к-2511	СПК-479	3,49	0,99	4,55	7,71	16,75	4,15
к-2793	Flip 91-45	3,66	1,35	4,77	7,13	16,90	4,34
к-2797		3,33	1,15	4,80	7,60	16,88	4,25
к-2799	87AK71112	3,87	1,07	4,89	6,69	16,52	4,26

к-2960	Flip91-46	3,19	1,15	4,61	8,10	17,04	4,17
к-2965	Flip 91-188	3,40	1,11	4,27	8,31	17,09	4,31
к-3073	ILC-1799	3,26	1,11	4,91	7,85	17,12	4,55
	Линия 86	3,26	1,11	4,71	8,20	17,28	4,49
	Линия 91	3,80	1,31	4,10	8,43	17,63	4,55
	Линия 92	3,28	0,99	4,70	8,27	17,24	4,41
	Линия 9	3,00	1,23	4,92	8,15	17,30	4,57
	Линия 93	3,21	1,31	4,52	8,20	17,24	4,59
к-16	Кубанский 16	2,81	0,91	4,19	8,60	16,51	4,23
к-109	Нут Бухарский	3,45	1,07	4,85	7,64	17,01	4,30
к-163	Кубанский 163	3,26	1,31	4,55	7,94	17,06	4,30
к-400	Среднеазиатский 400	2,97	0,87	4,98	7,92	16,74	4,59
к-1201	Красноградский 04	2,93	1,03	4,64	8,25	16,85	4,47
к-1238	Крымский 150	2,69	1,31	4,82	8,34	17,16	4,48
к-1241	Кинельский 17	3,33	1,19	4,57	8,20	17,29	4,34
к-1258	Юбилейный	3,63	1,31	4,33	8,24	17,50	4,48
к-1724	Узбекистанский 8	3,45	1,11	4,62	8,34	17,52	4,68
к-2397	Краснокутский 36	3,63	1,11	4,20	8,13	17,08	4,47
к-2616	Заволжский	3,45	1,35	4,20	8,10	17,09	4,29

Установлены образцы, отличающиеся высокой энергоемкостью: в 1 кг семян - к-499, к-572, к-2286 ILC 266, к-2307; в 1 кг сухой биомассы- к-572, к-1724 Узбекистанский 8.

5 ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОДЕЛЬНОГО АГРОЦЕНОЗА ОБРАЗЦОВ НУТА

5.1 Общая характеристика изменчивости образцов нута

Для характеристики и оценки изменчивости образцов нута проведена базовая статистическая оценка показателей, в результате которой выявлена по выборке различная степень варьирования по биометрическим параметрам (таблица 25).

Таблица 25 - Общая характеристика изменчивости биометрических показателей образцов нута, 2019-2021 гг.

Признак	Lim.		\bar{X}	S^2	S	V, %	$S_{\bar{X}}$
	min	max					
Длина стебля, см	26,30	55,50	39,53	33,26	5,77	14,60	0,73
Толщина стебля, см	0,40	1,10	0,69	0,02	0,14	20,29	0,02
Число ветвей 1-го порядка, шт.	2,20	12,30	5,92	4,08	2,02	34,12	0,26
Высота прикрепления нижнего боба, см	10,90	23,60	15,62	7,85	2,80	17,93	0,36
Продолжительность периода «всходы – цветение», сутки	39,30	44,00	41,02	3,57	1,89	4,61	0,24
Длина боба, см	2,00	3,10	2,59	0,06	0,25	9,65	0,03
Ширина боба, см	1,00	1,70	1,21	0,02	0,16	13,22	0,02
Число бобов на 1 растение, шт.	13,50	101,20	53,01	383,64	19,59	36,96	2,49
Масса 1000 семян, г	162,50	407,20	277,11	2674,97	51,72	18,66	6,57
Масса семян с 1-го растения, г	2,50	12,10	9,18	6,30	2,51	27,34	0,32
Число семян с 1 растения, шт.	11,30	64,00	33,75	103,89	10,19	30,19	1,29
Урожайность семян, (т/га)	0,80	3,80	2,90	0,61	0,78	26,90	0,10
Содержание в семенах: протеин, %	21,80	26,10	23,55	1,07	1,04	4,42	0,13
жир, %	4,30	6,00	5,30	0,12	0,35	6,60	0,04
клетчатка, %	3,40	7,00	4,59	0,53	0,73	15,90	0,09
зола, %	3,30	3,80	3,53	0,01	0,12	3,40	0,01
БЭВ, %	60,30	66,10	63,02	1,74	1,32	2,09	0,17

Примечание: \bar{X} - среднее значение; S^2 – дисперсия; S - стандартное отклонение; V - коэффициент вариации; $S_{\bar{X}}$ - ошибка средней.

При статистической обработке результатов измерений морфологических параметров и биохимического состава семян установлено, что сильной изменчивостью ($V > 20,0\%$) отличаются следующие показатели: толщина стебля в нижней части, число ветвей первого порядка, число бобов на 1 растение, масса семян с 1 растения, число семян с 1 растения, урожайность.

Относительно небольшое число показателей (длина стебля, высота прикрепления нижнего боба, ширина боба, масса 1000 семян, клетчатка) следует отнести к категории средневарьирующих ($20,0\% > V > 10,0\%$).

Слабой изменчивостью ($V < 10$) характеризуются показатели: продолжительность периода «всходы-цветение», длина боба, содержание протеина, жира, золы, БЭВ.

5.2 Кластеризация образцов нута по минимуму евклидовых расстояний

При интродукции кластерный анализ является эффективным методом для оценки большого количества коллекционных образцов нута по множеству показателей для различных программ интродукции [49, 87, 180].

При изучении нута используется метод евклидовых расстояний, который позволяет выявить иерархическую структуру среди изученных образцов, сгруппировать их по комплексу показателей и выделить наиболее перспективные. Метод позволяет оценить как сходство, так и отличие образцов и характеризует меру проявления изученного показателя [49, 69, 72, 85, 221].

«Использование кластерного анализа по минимуму евклидовых расстояний по изучаемым показателям 62 образцов нута коллекции ВИР позволило спроектировать дендрограмму и сгруппировать их на 51 шаге итерации (евклидово расстояние 28,92) в 12 кластеров (рисунок 4)» [87].

Исходная матрица экспериментальных данных включает 17×62 параметров.

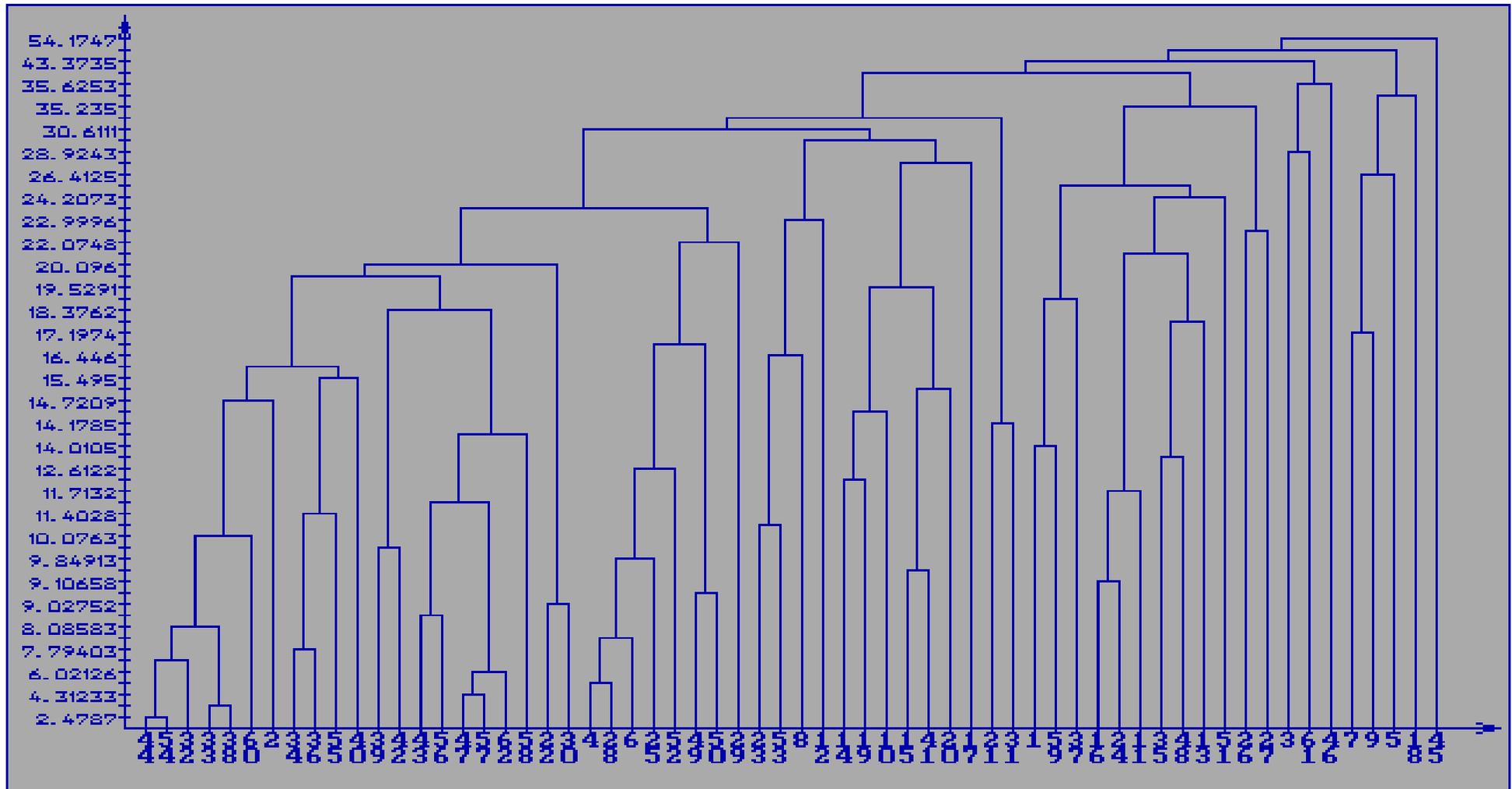


Рисунок 4 - Дендрограмма сходства образцов нута по биометрическим показателям, среднее 2019-2021 гг.

Примечание: - по вертикали – евклидовы расстояния (шаги итерации); - по горизонтали – номера образцов по кластерам: **1 кластер** - к-2941 ПС-6842, Линия 24, к-2307, к-2397 Краснокутский 36, к-2799 87АК71112, Линия 91, к– 23 ТУРЕ 4, к-2511 СПК-479, к -2793 Фір 91-45, Линия 40, к-2893 51/В, к-2841 ПС-4766, к-2901 Местный, к-2940 ПС-6816, Линия 52, к-2960 Фір91-46, Линия 53, Линия 93, Линия 54, к-574, к-2138 CUNUN-11, к-163 Кубанский 163, к-1258 Юбилейный, к-400 Среднеазиатский 400, к-1201 Красноградский 04, Линия 10, к-3073 ПС-1799, к-3097 ПС-8041, к-1724 Узбекистанский 8; **2 кластер** - к-596, Линия 23, к-418, к-468; **3 кластер** - к-495, к-534, к-440, к-499, к-2899 Местный, к-542, к-531 GARBANZAS; **4 кластер** - к-572, к-2286 ПС 266; **5 кластер** - к-16 Кубанский 16, Линия 86, к-2797, к-514, к-651, к-466, к-2616 Заволжский, к-2965 Фір91-188, к-475, Линия 9; **6 кластер** - к-1238 Крымский 150, к-1241 Кинельский 17; **7 кластер** - к-109 Нут бухарский; **8 кластер** - Линия 92; **9 кластер** - к-2944 ПС-6858; **10 кластер** - к-416, к-434, к-388; **11 кластер** - к-532; **12 кластер** - к-2943 ПС-6856.

«Определение значимости различий между кластерами проведено с использованием дисперсионного анализа методом неорганизованных повторений. Статистическая обработка биометрических показателей образцов нута, сгруппированных по кластерам, позволила выявить достоверные различия по показателям вегетативных органов (таблица 26), показателям генеративным органов (таблица 27), биохимическому составу (таблица 28)» [87].

Таблица 26 - Вегетативные органы образцов нута, сгруппированных по кластерам, среднее 2019-2021 гг.

Кластер	Продолжительность периода «Всходы-цветение», сутки	Длина стебля, см	Толщина стебля, см	Число ветвей первого порядка, шт.	Высота прикрепления нижнего боба, см
1	39,7a	39,5a	0,6abc	6,7bcde	16,3cde
2	43,6g	41,4a	0,7cd	4,9abc	14,5abcd
3	43,0defg	36,1a	0,7c	3,8a	13,3abc
4	39,5a	34,3a	0,7cd	4,3a	12,2ab
5	41,6bcdef	38,8a	0,6abc	5,2abc	15,2bcde
6	43,7g	51,2bc	0,7cd	5,0abc	23,5f
7	39,7a	39,1a	0,5a	7,0cde	17,0de
8	43,3fg	40,5a	0,5a	8,5e	14,9bcd
9	39,3a	34,0a	0,6abc	7,8de	11,3a
10	42,2cdefg	40,7a	0,9e	4,8abc	13,9abcd
11	43,3efg	35,9a	0,7bc	2,8a	15,6bcde
12	39,7a	55,5c	0,9de	12,3f	18,5e
F _{факт}	8,76	2,57	2,84	5,18	4,77
F _{табл.} = 1,95					
НСР ₀₅	1,71	7,11	0,16	2,13	3,02

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

Таблица 27 - Генеративные органы образцов нута, сгруппированных по кластерам среднее 2019-2021 гг.

Кла-стер	Длина боба, см	Ши-рина боба, см	Число бобов на 1 растение, шт.	Масса 1000 семян, г	Масса семян с 1-го растения, г	Число семян с 1 растения, шт.	Урожайно-сть, (т/га)
1	2,5bc	1,2ab	54,5cd	286,7ef	10,6ef	38,2de	3,3ef
2	2,7defg	1,2b	79,6efg	296,9ef	10,4ef	35,1bcd	3,2ef
3	2,9g	1,2b	49,8bcd	311,8f	9,2cdef	30,6abcd	2,9cdef
4	2,4abc	1,3b	90,5fg	286,1def	10,8f	38,6de	3,4ef
5	2,4abc	1,2ab	39,1abc	241,2bcde	5,1a	21,8a	1,6a
6	2,4abc	1,2ab	26,6a	216,3abc	6,1ab	27,8abcd	1,9a
7	2,2a	1,0a	44,2abcd	185,0ab	9,5def	50,3f	3,0def
8	2,3ab	1,2ab	65,6de	162,5a	10,3ef	64,0g	3,2ef
9	2,5bc	1,1ab	59,4cde	183,5ab	8,5cde	46,6ef	2,7bcde
10	2,9fg	1,5cde	40,1abc	322,9f	7,3bcd	23,0a	2,3abcd
11	2,7cdefg	1,6e	24,1a	279,4cdef	7,0abc	25,5ab	2,2ab
12	2,9efg	1,5de	99,8g	300,1ef	11,1f	37,2cde	3,5f
F _{факт}	6,84	3,27	5,62	3,44	12,16	7,64	11,68
F _{табл.} = 1,95							
НСР ₀₅	0,24	0,18	20,22	60,22	2,02	9,59	0,64

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

Существенные различия между кластерами выявлены по следующим показателям: длина и толщина стебля, число ветвей первого порядка, высота прикрепления нижнего боба, продолжительность периода «всходы - цветение», длина и ширина боба, число бобов на 1 растение, масса 1000 семян, масса зерна с 1-го растения, число семян с 1 растения, урожайность, содержание протеина, клетчатки, БЭВ. Различия по кластерам не значимы по следующим параметрам: содержание жира и золы.

Таблица 28 - Биохимический состав семян образцов нута, сгруппированных по кластерам, среднее 2019-2021 гг.

Кластер	Протеин, %	Жир, %	Клетчатка, %	Зола, %	БЭВ, %
1	23,2a	5,2	4,4abcd	3,5	63,4def
2	23,1a	4,8	3,9ab	3,6	64,5f
3	23,7a	5,6	4,3abc	3,5	62,9cdef
4	25,3bc	5,7	4,5bcd	3,6	60,9ab
5	23,5a	5,3	4,8bcd	3,6	62,5bcde
6	23,5a	5,7	5,3de	3,4	62,0bcd
7	23,5a	5,5	7,0f	3,7	60,3a
8	22,4a	5,4	5,0cd	3,7	64,5f
9	22,4a	4,3	6,0e	3,4	63,9ef
10	25,5c	5,0	5,0cd	3,6	60,9ab
11	23,8a	4,9	3,6a	3,3	64,4f
12	22,7a	5,7	5,2cde	3,5	62,9def
F _{факт}	2,57	1,94	3,71	1,55	3,87
F _{табл.} = 1,95					
НСР ₀₅	1,27	-	0,83	-	1,53

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

По данным таблиц 27-29 высокими показателями урожайности и семенной продуктивности характеризовались образцы из кластеров 1, 2, 3, 4, 7, 8, 12. Из них образец кластера 12 характеризовался наиболее благоприятным сочетанием качеств, что выражалось в превышении с остальными образцами по числу бобов с растения 99,8 шт., благодаря высокой продуктивной ветвистости (12,3 шт.), были выше среднего уровня по числу семян с растения (37,2 шт.), характеризовались крупносемянностью, длинностебельностью (55,5 см), толстым стеблем (0,9 см), высоким прикреплением нижних бобов (18,5 см), ранним цветением, крупными размерами боба, высоким содержанием в семенах жира (5,7%), клетчатки (5,2%) и безазотистых экстрактивных веществ (62,9%).

У образцов кластера 1 выше среднего уровня были такие характеристики, как число семян (38,2 шт.) и бобов (54,5 шт.) с растения, число продуктивных ветвей (6,7 шт.), масса 1000 семян (10,6 г). Образцы из кластера 1 также отличались ранним цветением и прикреплением нижних бобов на уровне 16,3 см.

Образцы 2 кластера отличаются средней длиной (41,4 см) и толщиной (0,7 см) стебля, средним содержанием протеина (23,1%), высоким числом бобов на 1 растение (79,6 шт.), высокой урожайностью (3,2 т/га), а также низким содержанием клетчатки (3,9%).

В 3 кластере включены генотипы с продолжительным периодом «всходы – цветение» (43 суток), относительно высокой массой 1000 семян (311,7 г), средней урожайностью (2,9 т/га) и содержанием протеина (23,7%), клетчатки (4,3%), БЭВ (62,9%).

В 4 кластер вовлечены короткостебельные растения с низкой высотой прикрепления нижнего боба (12,2 см), продолжительным периодом «всходы-цветение», с высоким числом бобов на 1 растение (90,5 шт.), средней массой семян и высокой урожайностью (3,4 т/га).

Образцы кластера 5 уступали остальным образцам по большинству показателей. Единственным их достоинством являлось высокое расположение нижних бобов - на уровне 15,2 см.

Образцы 6 кластера характеризуется самым высоким прикреплением нижнего боба (23,5 см), длинным и толстым стеблем, продолжительным периодом «всходы-цветение», средней массой 1000 семян, и низкими значениями остальных биометрических параметров.

Кластер 7 представлен образцом с самой низкой шириной боба, низким содержанием БЭВ и относительно высоким числом семян с 1 растения, высоким содержанием клетчатки (7,0%) и со средними значениями остальных параметров.

Образец из 8 кластера характеризуется наибольшим числом семян с 1 растения (64,0 шт.), высоким периодом «всходы-цветение», урожайностью (3,2 т/га) и самой низкой массой 1000 семян (162,5 г).

Генотип 9 кластера выделяется самыми низкими значениями по длине стебля, высоте прикрепления нижнего боба, массе 1000 семян и содержанию протеина в семенах, с относительно коротким периодом «всходы-цветение», средней урожайностью (2,7 т/га) и высоким значением содержания клетчатки (6,0%) и БЭВ (63,9%).

К 10 кластеру отнесены образцы с самой высокой массой 1000 семян (322,9 г), продолжительным периодом «всходы - цветение», с низкой высотой прикрепления нижнего боба, числом ветвей 1 порядка, числом семян с 1 растения, средней урожайностью, с высоким содержанием протеина, клетчатки и низким БЭВ.

Образец 11 кластера отличается самым низкими значениями по числу ветвей 1 порядка, числу бобов на 1 растение, содержанию клетчатки, выделяется короткостебельностью, продолжительным периодом «всходы-цветение», средней урожайностью и высоким содержанием БЭВ.

Кластер 12 характеризуется наибольшими значениями по параметрам: длина стебля, число ветвей 1 порядка, число бобов на 1 растение, масса семян с 1 растения и урожайность; также необходимо отметить относительно высокое прикрепление нижнего боба, высокая масса 1000 семян и число семян с 1 растения, среднее содержание клетчатки, БЭВ и низкое содержание протеина.

Таким образом, дифференциация образцов нута по минимуму евклидовых расстояний позволяет сгруппировать их по совокупности показателей независимо от происхождения. Полагаем, что образцы, включенные в определенный кластер взаимозаменяемы при реализации программ при интродукции новых образцов нута в Нижневолжском регионе.

5.3 Оценка корреляционных взаимосвязей биометрических показателей

«Рассматривая ассортимент образцов нута коллекции ВИР как модельную популяцию, рассчитали матрицу коэффициентов корреляции, которая позволила

провести интерпретацию 136 взаимосвязей, из них установлено 33 значимых на 5% - ном уровне (таблица 29)» [85].

Критические значения коэффициентов корреляции при выборке $n = 62$ составила $r_{05} = 0,25$; $r_{01} = 0,32$. Выявлены высокие корреляционные связи ($r > 0,7$) между урожайностью и массой семян с 1 растения ($r = 0,99$), числом и массой семян с 1 растения ($r = 0,74$), урожайностью и числом семян с 1 растения ($r = 0,73$), содержанием БЭВ и протеина ($r = -0,80$).

Корреляционные связи средней степени ($0,7 > r > 0,5$) установлены между показателями: высота прикрепления нижнего боба и длина стебля ($r = 0,59$), содержание клетчатки и БЭВ ($r = -0,52$).

В матрице установлено 27 слабых ($r < 0,5$) значимых положительных и отрицательных значений коэффициентов корреляции.

Не выявлено значимой корреляционной связи массы 1000 семян, содержания жира и золы с изучаемыми биометрическими показателями образцов нута.

Длина стебля достоверно коррелирует с параметрами: толщина стебля ($r = 0,42$), число ветвей 1 порядка ($r = 0,32$), высота прикрепления нижнего боба ($r = 0,59$), содержание клетчатки ($r = 0,27$). Высота прикрепления нижнего боба значимо коррелирует с длиной стебля ($r = 0,59$). Масса семян с 1 растения коррелирует с числом ветвей 1 порядка ($r = 0,27$), продолжительностью периода «всходы - цветение» ($r = -0,29$), числом бобов на 1 растение ($r = 0,43$). Урожайность находится в корреляционной связи с числом ветвей 1 порядка ($r = 0,26$), периодом «всходы - цветение» ($r = -0,30$), числом бобов на 1 растение ($r = 0,42$), массой семян с 1 растения ($r = 0,99$), числом семян с 1 растения ($r = 0,73$). Содержание протеина значимо коррелирует с признаками: число ветвей 1 порядка ($r = -0,39$), ширина боба ($r = 0,25$), число семян с 1 растения ($r = -0,39$). Значимые корреляционные связи по содержанию клетчатки выявлены с признаками: длина стебля ($r = 0,27$), длина боба ($r = -0,26$), масса семян с 1 растения ($r = -0,26$), урожайность ($r = -0,26$).

В соответствии с рассчитанными коэффициентами детерминации связи урожайности семян с изученными показателями определили их вклад в продуктивность: длина стебля (0,58%), толщина стебля (0,81%), число ветвей 1-го

порядка (3,26%), высота прикрепления нижнего боба (0,31%), продолжительность периода «всходы – цветение» (4,34%), длина боба (0,24%), ширина боба (0,08%), число бобов на 1 растение (8,50%), масса 1000 семян (1,08%), масса семян с 1-го растения (47,22%), число семян с 1 растения (25,67%), содержание протеина (1,08%), содержание жира (0,01%), содержание клетчатки (3,25%), содержание золы (0,31%), содержание БЭВ (3,26%).

Таблица 29 - Матрица коэффициентов корреляции образцов нута, 2019 – 2021 гг.

		Признак															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1,00	0,42	0,32	0,59	0,08	0,01	0,03	0,19	-0,15	-0,11	0,04	-0,11	-0,13	0,05	0,27	-0,02	-0,06
2	0,42	1,00	-0,11	0,12	0,19	0,40	0,35	0,14	-0,16	-0,13	-0,18	-0,13	0,17	-0,07	-0,03	-0,09	-0,11
3	0,32	-0,11	1,00	0,06	-0,32	-0,18	-0,17	0,33	0,05	0,27	0,38	0,26	-0,39	0,04	0,17	0,11	0,22
4	0,59	0,12	0,06	1,00	-0,11	-0,30	0,02	-0,13	-0,07	-0,08	0,05	-0,08	-0,08	0,08	0,13	-0,05	-0,02
5	0,08	0,19	-0,32	-0,11	1,00	0,31	0,04	-0,18	-0,06	-0,29	-0,28	-0,30	0,09	-0,09	-0,03	-0,12	-0,01
6	0,01	0,40	-0,18	-0,30	0,31	1,00	0,21	0,05	0,06	0,07	-0,14	0,07	0,05	0,05	-0,26	0,04	0,07
7	0,03	0,35	-0,17	0,02	0,04	0,21	1,00	-0,03	0,11	-0,04	-0,20	-0,04	0,25	-0,14	-0,17	-0,09	-0,06
8	0,19	0,14	0,33	-0,13	-0,18	0,05	-0,03	1,00	-0,03	0,43	0,37	0,42	-0,11	-0,03	-0,05	0,00	0,14
9	-0,15	-0,16	0,05	-0,07	-0,06	0,06	0,11	-0,03	1,00	0,15	0,02	0,15	-0,08	-0,05	-0,10	0,17	0,11
10	-0,11	-0,13	0,27	-0,08	-0,29	0,07	-0,04	0,43	0,15	1,00	0,74	0,99	-0,16	0,00	-0,26	0,08	0,27
11	0,04	-0,18	0,38	0,05	-0,28	-0,14	-0,20	0,37	0,02	0,74	1,00	0,73	-0,39	0,04	0,10	0,12	0,27
12	-0,11	-0,13	0,26	-0,08	-0,30	0,07	-0,04	0,42	0,15	0,99	0,73	1,00	-0,15	0,00	-0,26	0,08	0,26
13	-0,13	0,17	-0,39	-0,08	0,09	0,05	0,25	-0,11	-0,08	-0,16	-0,39	-0,15	1,00	0,03	-0,02	-0,02	-0,8
14	0,05	-0,07	0,04	0,08	-0,09	0,05	-0,14	-0,03	-0,05	0,00	0,04	0,01	0,03	1,00	-0,07	-0,02	-0,23
15	0,27	-0,03	0,17	0,13	-0,03	-0,26	-0,17	-0,05	-0,10	-0,26	0,10	-0,26	-0,02	-0,07	1,00	0,12	-0,52
16	-0,02	-0,09	0,11	-0,05	-0,12	0,04	-0,09	0,00	0,17	0,08	0,12	0,08	-0,02	-0,02	0,12	1,00	-0,12
17	-0,06	-0,11	0,22	-0,02	-0,01	0,07	-0,06	0,14	0,11	0,27	0,27	0,26	-0,80	-0,23	-0,52	-0,12	1,00

Примечание: *1. Длина стебля; 2. Толщина стебля; 3. Число ветвей 1-го порядка; 4. Высота прикрепления нижнего боба; 5. Продолжительность периода «всходы – цветение»; 6. Длина боба; 7. Ширина боба; 8. Число бобов на 1 растение; 9. Масса 1000 семян; 10. Масса семян с 1-го растения; 11. Число семян с 1 растения; 12. Урожайность; 13. Содержание протеина; 14. Содержание жира; 15. Содержание клетчатки; 16. Содержание золы; 17. Содержание БЭВ.

**Критическое значение $r_{05} = 0,25$; $r_{01} = 0,32$.

Установлена существенная зависимость между урожайностью и другими изучаемыми показателями: продолжительностью периода «всходы - цветение» (рисунок 5); числом ветвей первого порядка (рисунок 8); числом бобов на 1 растении (рисунок 12); массой 1000 семян (рисунок 13); числом семян с 1 растения (рисунок 14); содержанием клетчатки в семенах (рисунок 17); содержанием БЭВ в семенах (рисунок 18).

Отмечается тенденция зависимости (корреляции не существенные) урожайности семян от параметров растений нута: длиной стебля (рисунок 6); толщиной стебля (рисунок 7); высотой прикрепления нижнего боба (рисунок 9); длиной боба (рисунок 10); шириной боба (рисунок 11); содержанием протеина в семенах (рисунок 15); содержанием жира в семенах (рисунок 16).

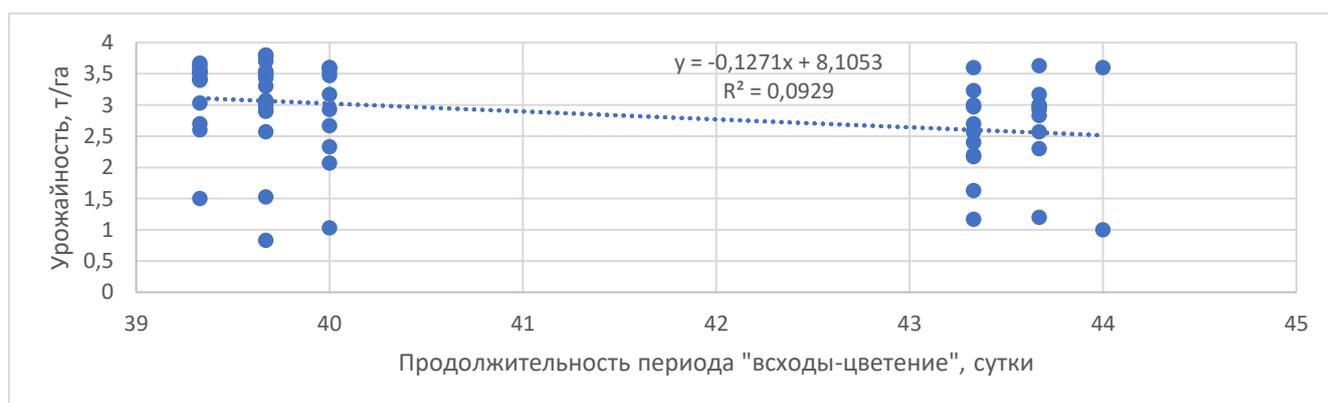


Рисунок 5. Зависимость между урожайностью семян и продолжительностью периода «всходы - цветение» образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

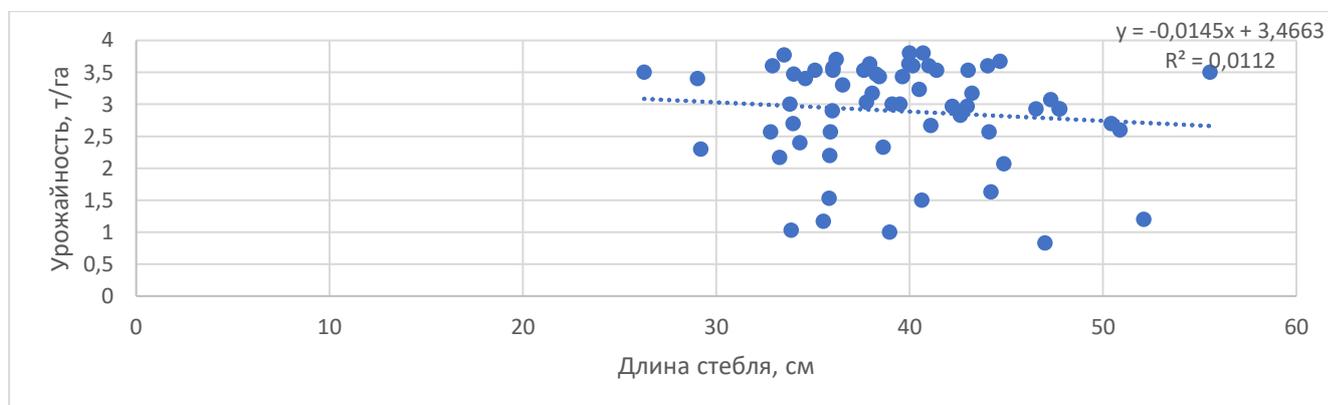


Рисунок 6. Зависимость между урожайностью семян и длиной стебля образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

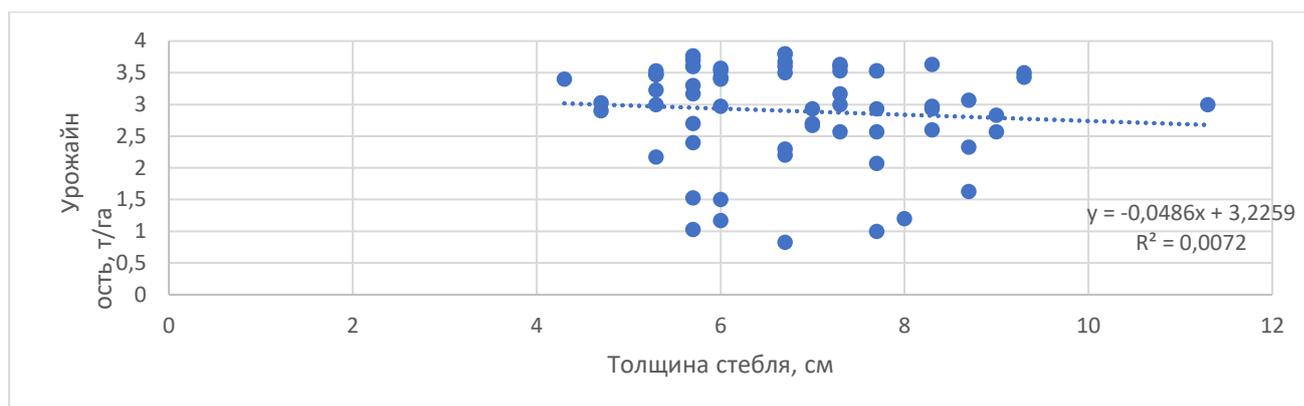


Рисунок 7. Зависимость между урожайностью семян и толщиной стебля образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

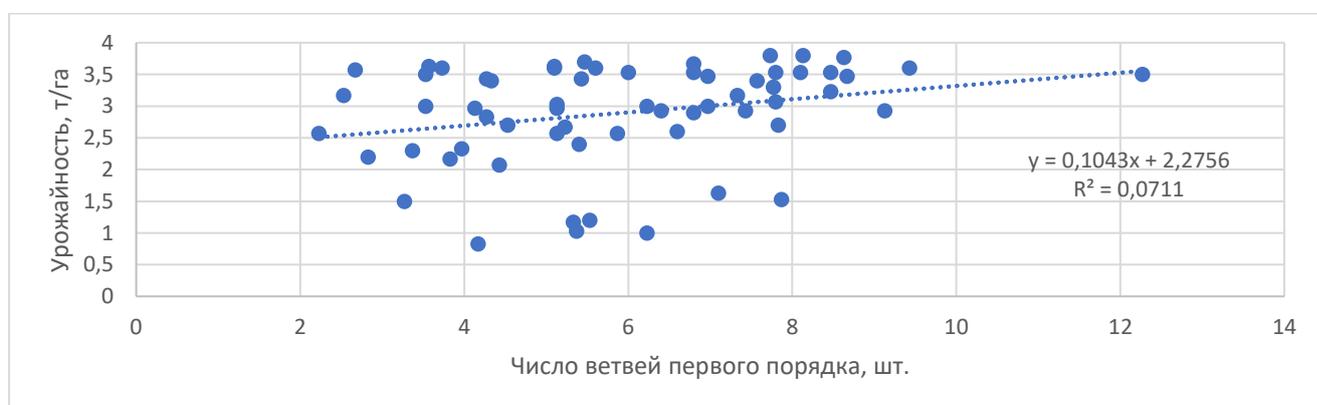


Рисунок 8. Зависимость между урожайностью семян и числом ветвей первого порядка образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

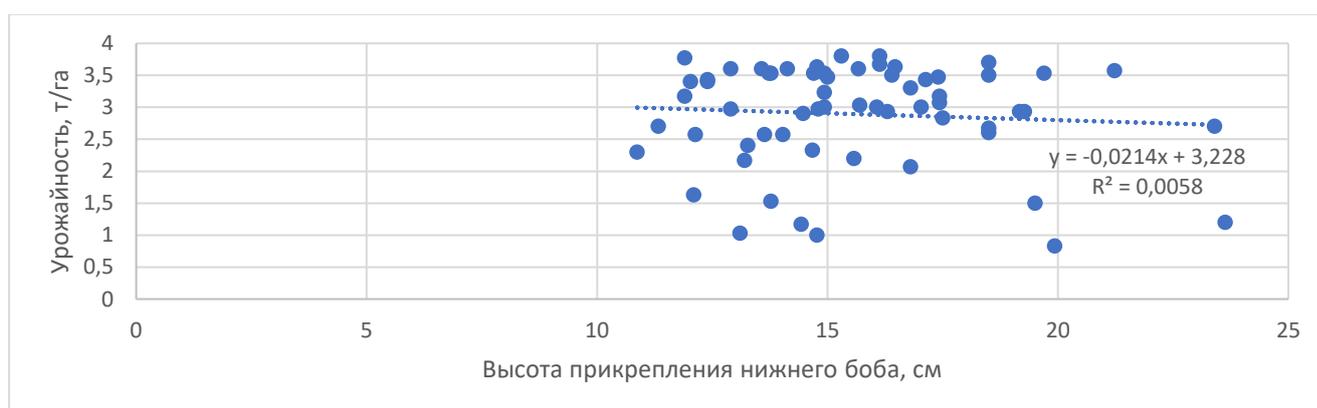


Рисунок 9. Зависимость между урожайностью семян и высотой прикрепления нижнего боба образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

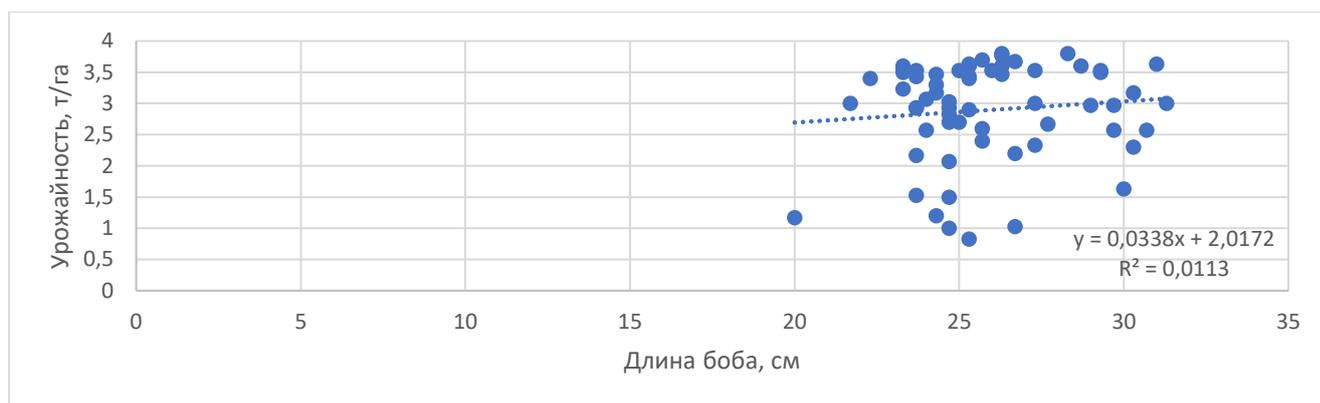


Рисунок 10. Зависимость между урожайностью семян и длиной боба образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

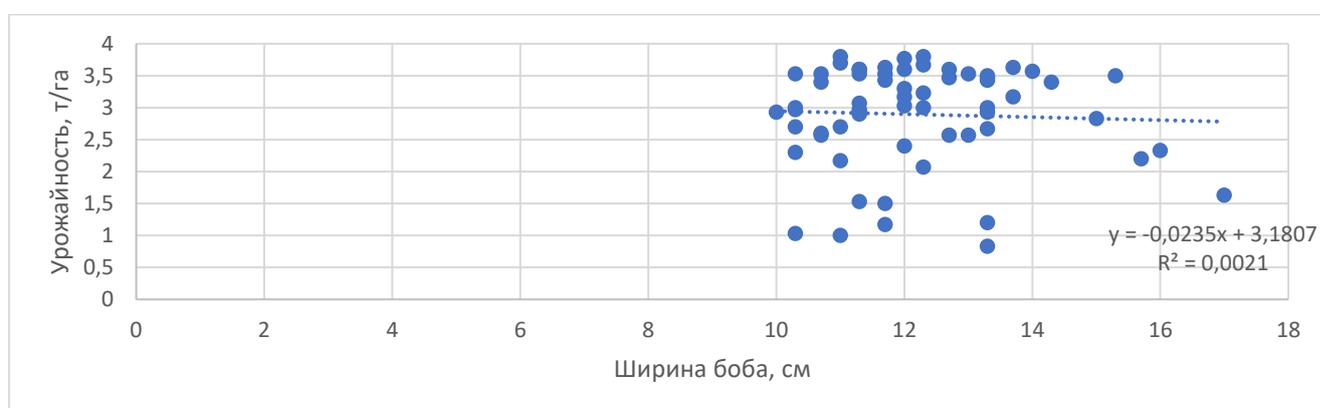


Рисунок 11. Зависимость между урожайностью семян и шириной боба образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

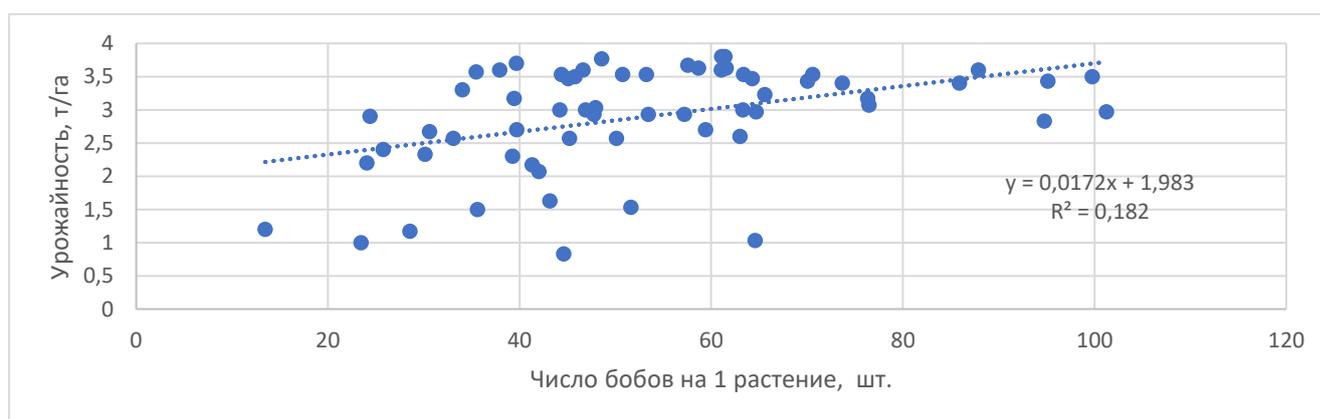


Рисунок 12. Зависимость между урожайностью семян и числом бобов на 1 растение образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

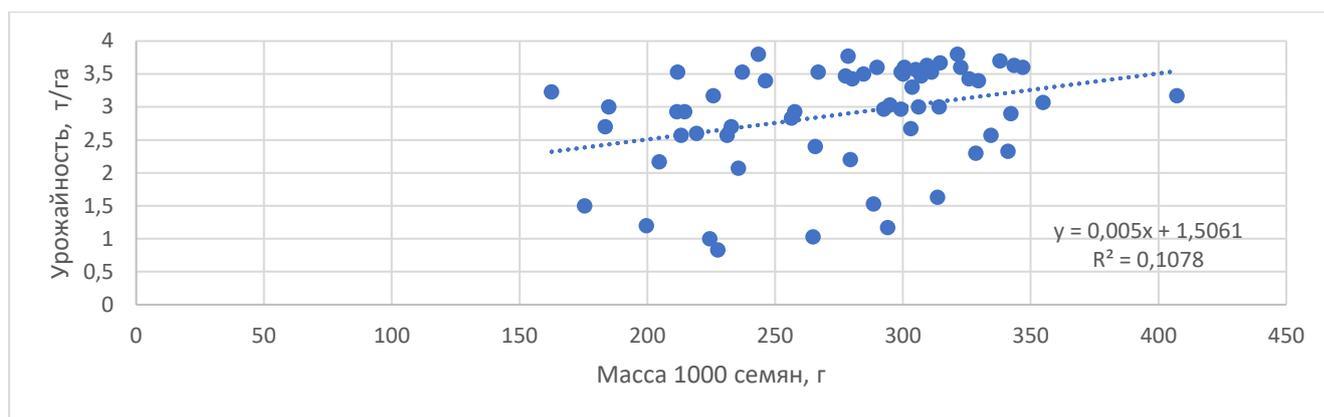


Рисунок 13. Зависимость между урожайностью семян и массой 1000 семян образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

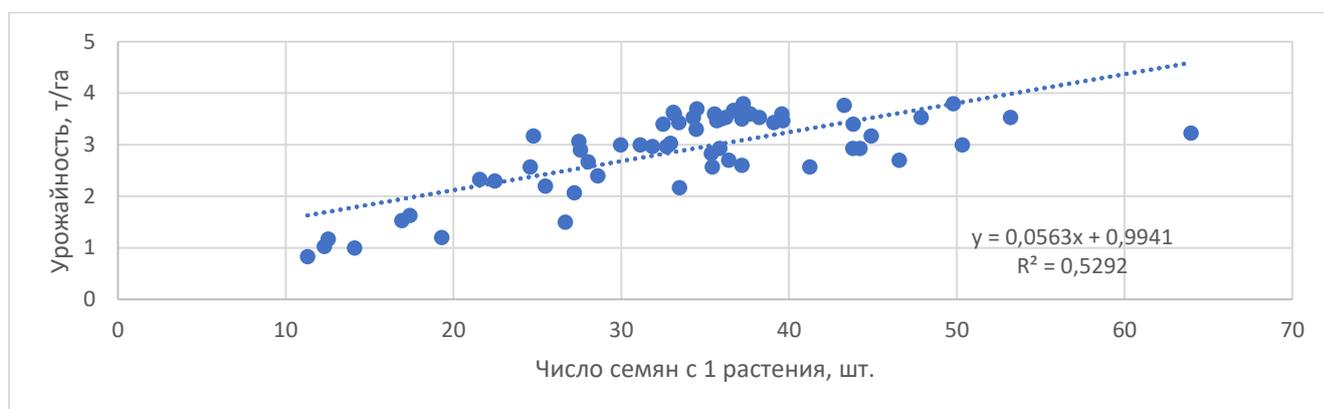


Рисунок 14. Зависимость между урожайностью семян и числом семян с 1 растения образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

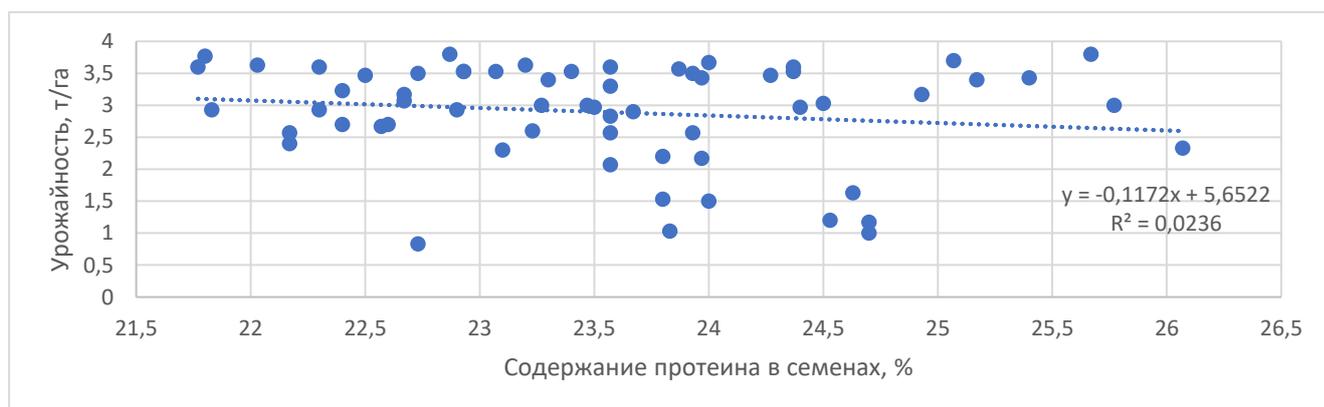


Рисунок 15. Зависимость между урожайностью семян и содержанием протеина образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

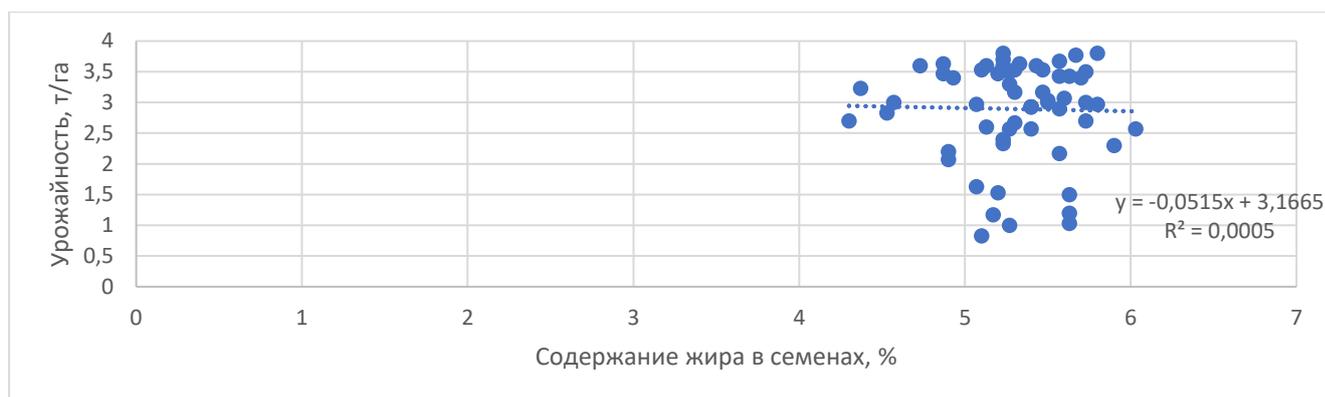


Рисунок 16. Зависимость между урожайностью семян и содержанием жира образцов нута, среднее 2019-2021 гг.



Рисунок 17. Зависимость между урожайностью семян и содержанием клетчатки образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

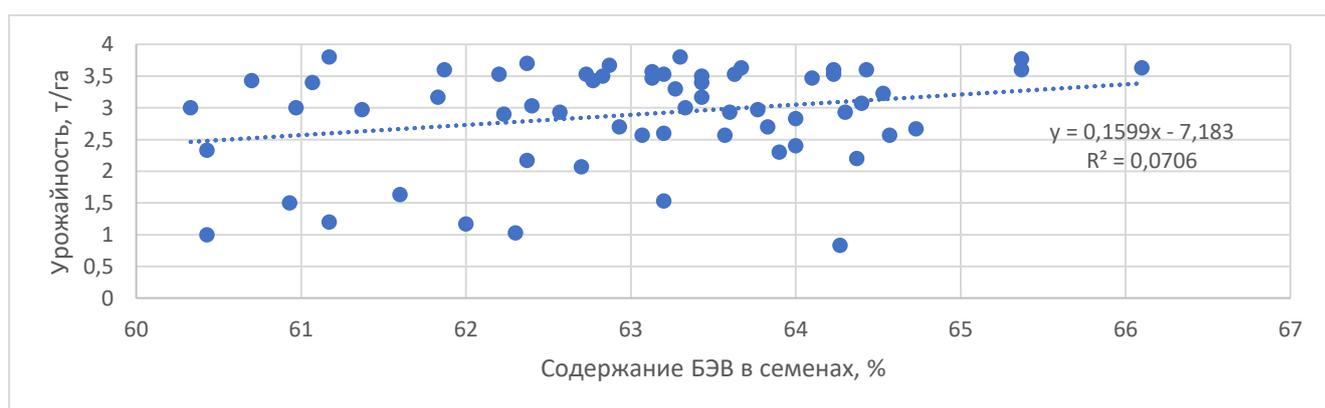


Рисунок 18. Зависимость между урожайностью семян и содержанием БЭВ образцов нута, среднее 2019-2021 гг.

С целью оптимизации обсуждения матрицы коэффициентов корреляции провели ее преобразование в факторные нагрузки (метод главных компонент) образцов нута коллекции ВИР, что позволило рассчитать семнадцать гипотетических факторов (таблица 30).

Таблица 30 - Факторные нагрузки (веса переменных на компоненты), среднее 2019 -2021 гг.

Признак	Гипотетический фактор							
	Z-1	Z-2	Z-3	Z-4	Z-5	Z-6	Z-7	Z-8
Длина стебля	-0,04	0,63	-0,67	-0,03	0,06	-0,04	-0,14	0,07
Толщина стебля	-0,28	-0,05	-0,80	0,15	0,09	0,02	0,02	-0,04
Число ветвей 1-го порядка	0,55	0,46	-0,10	-0,07	0,22	0,06	-0,04	-0,40
Высота прикрепления нижнего боба	-0,05	0,62	-0,29	-0,11	-0,32	-0,45	-0,18	0,31
Продолжительность периода «всходы – цветение»	-0,44	-0,25	-0,24	-0,25	0,16	0,35	-0,03	0,45
Длина боба	-0,11	-0,56	-0,47	0,06	0,26	0,27	-0,32	0,03
Ширина боба	-0,23	-0,33	-0,42	0,17	0,00	-0,54	0,14	-0,18
Число бобов на 1 растение	0,52	0,03	-0,37	0,25	0,09	0,25	0,22	-0,36
Масса 1000 семян	0,18	-0,25	0,18	-0,03	0,40	-0,53	-0,33	-0,06
Масса семян с 1-го растения	0,86	-0,24	-0,10	0,32	-0,11	-0,04	0,02	0,22
Число семян с 1 растения	0,83	0,16	-0,02	0,16	-0,01	0,09	0,05	0,29
Урожайность	0,85	-0,24	-0,10	0,33	-0,11	-0,05	0,01	0,22
Протеин	-0,53	-0,19	0,06	0,72	-0,15	-0,10	0,12	0,02
Жир	-0,01	0,13	0,08	0,22	-0,42	0,27	-0,75	-0,20
Клетчатка	-0,18	0,67	0,15	0,24	0,38	0,16	0,21	0,12
Зола	0,13	0,08	0,20	0,24	0,64	-0,10	-0,34	0,14
БЭВ	0,53	-0,25	-0,16	-0,78	-0,03	-0,06	0,02	-0,03
Дисперсия	3,70	2,25	1,93	1,72	1,21	1,18	1,07	0,89
Дисперсия, %	21,74	13,21	11,36	10,12	7,09	6,92	6,29	5,23
Накопленная дисперсия, %	21,74	34,95	46,31	56,43	63,52	70,44	76,73	81,97

При расчете весов переменных на компоненты установлено, что наибольший вклад (дисперсия 21,74%) в первый гипотетический фактор вносят следующие показатели: масса семян с 1 растения, урожайность и число семян с 1 растения. Дисперсию второго гипотетического фактора (13,21%) определяют параметры:

длина стебля, высота прикрепления нижнего боба, число ветвей 1 порядка, длина боба, содержание клетчатки. Длина и толщина стебля, длина и ширина боба, а также суммарный эффект других показателей определяют дисперсию (11,36%) третьего гипотетического фактора. Содержание протеина и БЭВ вносят в значительной степени (в сравнении с другими показателями) вклад в четвертый фактор (дисперсия 10,12%). Масса 1000 семян, содержание протеина и золы и суммарный вклад остальных показателей определяют эффект пятого фактора (дисперсия 7,09%). На долю шестого гипотетического фактора приходится 6,92% в накапливаемой дисперсии, который определяется суммарным эффектом показателей: высота прикрепления нижнего боба, ширина боба и масса 1000 семян. Дисперсия (6,29%) седьмого гипотетического фактора определяется эффектом показателя содержание жира. В накапливаемую дисперсию (5,23%) восьмого фактора существенный вклад внес показатель – продолжительность периода «всходы - цветение».

Рассчитанные факторы Z-9, Z-10, Z-11, Z-12, Z-13, Z-14, Z-15, Z-16, Z-17 вносят в накапливаемую дисперсию не существенный вклад (менее 5%) и поэтому исключены из обсуждения их эффектов.

Рассматривая значения компонент для отдельных наблюдений, отметим, что наибольший вклад первый гипотетический фактор вносят в образцы нута - Линия 9 (-4,79), к-1238 (-4,60), к-2841 (3,12), к-416 (-3,55) (приложение 51); второй гипотетический фактор: к-109 (3,57), к-1238 (3,07). В образец к-2943 (-4,24) вносит наибольший вклад третий гипотетический фактор. Четвертый фактор вносит наибольший вклад - к-572 (3,46), к-2286 (3,21); пятый фактор - Линия 53 (3,57); шестой фактор - Линия 53 (-4,40); седьмой фактор: к-2944 (3,54), и восьмой фактор - к-2943 (-2,20).

Таким образом, в результате исследований факторных нагрузок установлено, что показатели масса семян с 1 растения, урожайность и число семян с 1 растения, длина стебля, высота прикрепления нижнего боба, число ветвей 1 порядка, длина боба, содержание клетчатки в наибольшей степени определяют изменчивость модельного агроценоза нута.

6 ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОБРАЗЦОВ НУТА К БОЛЕЗНЯМ И ВРЕДИТЕЛЯМ

6.1 Оценка устойчивости образцов нута к болезням

Известно, что из-за болезней и вредителей наблюдаются ощутимые потери урожая нута [25, 157, 174]. Вследствие чего была проведена оценка образцов нута коллекции ВИР на устойчивость к поражению аскохитозом (рисунок 19), фузариозным увяданием, а также поврежденность вредителями: гороховой зерновкой, нутовой мухой (рисунок 20) и акациевой огневкой (рисунок 21).



Рисунок 19 – Поражение листьев нута аскохитозом

«Среди изучаемых образцов нута в годы исследований два образца (к-1258 Юбилейный и Линия 86) характеризовались абсолютной устойчивостью к аскохитозу (таблица 31). У 49 образцов нута отмечаются единичные симптомы болезни в пределах 0,1 балла. У 11 образцов наблюдалось степень поражения листьев 1 балл». [144]

Таблица 31 – Оценка поражения образцов нута аскохитозом (*Ascochyta rabiei* (Pass)), в баллах

0 - признаков поражения нет	не более 10% - 0,1 балла	не более 25% - 1 балл
к-1258 Юбилейный; Линия 86.	к-109 Нут бухарский; к-1241 Кинельский 17; к-2138 CUNUN-11; к-2286 ILC 266; к-2397 Краснокутский 36; к-2616 Заволжский; к-2944 ILC-6858; Линия 40; к-16 Кубанский 16; к-163 Кубанский 163; к-466; к-495; к-514; к-532; к-542; к-574; к-596; к-1724 Узбекистанский 8; к-2899 Местный; к-3097 ILC-8041; Линия 9; Линия 23; Линия 53; Линия 54; Линия 91; Линия 93; к-416; к-418; к-440; к-468; к-475; к-499; к-531 GARBANZAS; к-534; к-651; к-1238 Крымский 150; к-2307; к-2793 Flip 91-45; к-2797; к-2841 ILC-4766; к-2893 51/B; к-2901 Местный; к-2940 ILC-6816; к-2941 ILC-6842; к-2943 ILC-6856; к-2960 Flip91-46; к-2965 Flip 91-188; к-3073 ILC-1799; Линия 24.	к – 23 ТУРЕ 4; к-388; к-400 Среднеазиатский 400; к-572; к-1201 Красноградский 04; к-2511 СПК-479; к-2799 87AK71112; Линия 10; Линия 52; Линия 92; к-434.

«В результате исследований установлено, что наиболее сильно поражаются аскохитозом растения образцов нута (индекс развития составил 12,0...14,7%): к-400 Среднеазиатский 400; к-1238 Крымский 150; к-2899 Местный; Линия 54; к – 23 ТУРЕ 4; к-388; к-416; к-651; к-2138 CUNUN-11; к-2511 СПК-479; к-2799 87AK71112; к-2841 ILC-4766; к-2941 ILC-6842; к-2960 Flip91-46; Линия 40; Линия 9 (таблица 32)». [144]

Таблица 32 – Степень поражения образцов нута аскохитозом (*Ascochyta rabiei* (Pass)), % пораженных растений

Номер по каталогу ВИР	Образец	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Индекс развития болезни, %
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	12	0	12	8,0
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	12	12	16	13,3
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	12	0	8	6,7
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	8	8	12	9,3
к-388		Узбекистан	12	8	20	13,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	12	12	12	12,0
к-416		Мексика	8	12	20	13,3
к-418		Мексика	12	8	12	10,7
к-434		Мексика	12	8	12	10,7
к-440		Мексика	8	8	8	8,0
к-466		Алжир	0	8	8	5,3
к-468		Марокко	8	8	12	9,3
к-475		Тунис	12	12	8	10,7

к-495		Куба	12	8	12	10,7
к-499		Мексика	8	12	12	10,7
к-514		Мексика	12	8	8	9,3
к-531	GARBANZAS	Колумбия	8	12	12	10,7
к-532		Венесуэлла	8	12	8	9,3
к-534		Армения	12	8	12	10,7
к-542		Сирия	8	12	8	9,3
к-572		Азербайджан	12	8	12	10,7
к-574		Азербайджан	12	8	8	9,3
к-596		Турция	12	8	12	10,7
к-651		Армения	8	12	20	13,3
к-1201	Красноградский 04	Украина	8	12	12	10,7
к-1238	Крымский 150	Украина	12	12	12	12,0
к-1241	Кинельский 17	Россия	8	0	8	5,3
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	0	0	4	1,3
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	8	12	8	9,3
к-2138	CUNUN-11	Алжир	12	8	20	13,3
к-2286	ILC 266	Иран	12	8	12	10,7
к-2307		Испания	8	12	12	10,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	4	0	4	2,7
к-2511	СПК-479	Португалия	12	8	20	13,3
к-2616	Заволжский	Саратовская область	8	4	8	6,7
к-2793	Flip 91-45	Болгария	12	8	12	10,7
к-2797		Турция	8	8	12	9,3
к-2799	87AK71112	Турция	12	8	20	13,3
к-2841	ILC-4766	Сирия	20	8	12	13,3
к-2893	51/В	Португалия	12	12	8	10,7
к-2899	Местный	Тунис	20	8	8	12,0
к-2901	Местный	Тунис	8	8	12	9,3
к-2940	ILC-6816	Сирия	4	8	8	6,7
к-2941	ILC-6842	Сирия	8	12	20	13,3
к-2943	ILC-6856	Сирия	8	4	12	8,0
к-2944	ILC-6858	Сирия	12	8	12	10,7
к-2960	Flip91-46	Болгария	20	12	8	13,3
к-2965	Flip 91-188	Болгария	8	8	4	6,7
к-3073	ILC-1799	Сирия	12	8	4	8,0
к-3097	ILC-8041	Иран	8	12	8	9,3
	Линия 9	Турция	12	20	12	14,7
	Линия 10	Тунис	8	4	12	8,0
	Линия 23	Иран	8	12	8	9,3
	Линия 24	Марокко	4	8	8	6,7
	Линия 40	Турция	8	12	20	13,3
	Линия 52	Сирия	8	8	12	9,3
	Линия 53	Словакия	12	8	8	9,3
	Линия 54	Сирия	20	12	4	12,0
	Линия 86	Россия	0	4	0	1,3
	Линия 91	Болгария	8	4	4	5,3
	Линия 92	Англия	8	4	8	6,7
	Линия 93	Сирия	4	8	12	8,0

«При оценке на устойчивость к поражению фузариозом образцы нута сгруппированы следующим образом: 0 баллов – признаков поражения нет (31 образец); также у 31 генотипа нута - 1 балл – растение слабо угнетено, нижние листья слегка пожелтели (таблица 33)». [144]

Таблица 33 – Характеристика образцов нута по поражению фузариозным увяданием (*Fusarium oxysporum*)

Оценка в баллах	
0	1
к-1241 Кинельский 17; к-1258 Юбилейный; к-16 Кубанский 16; к-163 Кубанский 163; к-514; к-2397 Краснокутский 36; к-2841 ILC-4766; к-2940 ILC-6816; к-2960 Flip91-46; Линия 86; к – 23 ТУРЕ 4; к-109 Нут бухарский; к-440; к-466; к-468; к-495; к-534; к-542; к-572; к-596; к-1238 Крымский 150; к-1724 Узбекистанский 8; к-2138 CUNUN-11; к-2307; к-2616 Заволжский; к-2797; к-2893 51/В; к-3073 ILC-1799; Линия 9; Линия 54; Линия 91	к-388; к-400 Среднеазиатский 400; к-416; к-418; к-434; к-475; к-499; к-531 GARBANZAS; к-532; к-574; к-651; к-2286 ILC 266; к-2511 СПК-479; к-2793 Flip 91-45; к-2799 87AK71112; к-2899 Местный; к-2901 Местный; к-2941 ILC-6842; к-2943 ILC-6856; к-2944 ILC-6858; к-2965 Flip 91-188; к-3097 ILC-8041; Линия 10; Линия 23; Линия 24; Линия 40; Линия 52; Линия 53; Линия 92; Линия 93; к-1201 Красноградский 04

«В таблице 34 представлены образцы дифференцируемые по степени поражения. С наибольшей степенью заражения (12,0...13,3%) выделяются образцы нута - к-1201 Красноградский 04; к-2943 ILC-6856; Линия 10; к-651». [144]

Таблица 34 – Степень поражения образцов нута фузариозным увяданием (*Fusarium oxysporum*), % пораженных растений

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Индекс поражения, %
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	0	0	8	2,7
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	8	0	12	6,7
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	12	0	8	6,7
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	0	4	0	1,3
к-388		Узбекистан	4	8	4	5,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	8	4	8	6,7
к-416		Мексика	4	4	4	4,0
к-418		Мексика	8	8	8	8,0
к-434		Мексика	12	4	8	8,0
к-440		Мексика	4	0	8	4,0
к-466		Алжир	4	0	4	2,7
к-468		Марокко	8	0	4	4,0
к-475		Тунис	12	4	8	8,0

к-495		Куба	0	4	4	2,7
к-499		Мексика	8	8	12	9,3
к-514		Мексика	0	0	4	1,3
к-531	GARBANZAS	Колумбия	4	4	8	5,3
к-532		Венесуэлла	8	4	8	6,7
к-534		Армения	12	0	8	6,7
к-542		Сирия	0	4	4	2,7
к-572		Азербайджан	8	0	8	5,3
к-574		Азербайджан	12	8	12	10,7
к-596		Турция	0	8	8	5,3
к-651		Армения	12	8	20	13,3
к-1201	Красноградский 04	Украина	8	8	20	12,0
к-1238	Крымский 150	Украина	12	0	8	6,7
к-1241	Кинельский 17	Россия	0	0	0	0,0
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	0	0	0	0,0
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	8	0	4	4,0
к-2138	CUNUN-11	Алжир	4	4	8	5,3
к-2286	ILC 266	Иран	4	4	8	5,3
к-2307		Испания	8	0	8	5,3
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	0	0	4	1,3
к-2511	СПК-479	Португалия	8	8	8	8,0
к-2616	Заволжский	Саратовская область	4	0	4	2,7
к-2793	Flip 91-45	Болгария	12	4	8	8,0
к-2797		Турция	12	0	12	8,0
к-2799	87AK71112	Турция	8	4	12	8,0
к-2841	ILC-4766	Сирия	0	0	8	2,7
к-2893	51/В	Португалия	4	0	8	4,0
к-2899	Местный	Тунис	8	4	8	6,7
к-2901	Местный	Тунис	20	4	8	10,7
к-2940	ILC-6816	Сирия	0	0	4	1,3
к-2941	ILC-6842	Сирия	4	4	4	4,0
к-2943	ILC-6856	Сирия	12	4	20	12,0
к-2944	ILC-6858	Сирия	4	4	8	5,3
к-2960	Flip91-46	Болгария	0	0	4	1,3
к-2965	Flip 91-188	Болгария	12	4	8	8,0
к-3073	ILC-1799	Сирия	4	0	4	2,7
к-3097	ILC-8041	Иран	8	4	8	6,7
	Линия 9	Турция	4	0	8	4,0
	Линия 10	Тунис	12	12	12	12,0
	Линия 23	Иран	8	8	8	8,0
	Линия 24	Марокко	20	4	8	10,7
	Линия 40	Турция	12	4	8	8,0
	Линия 52	Сирия	8	8	8	8,0
	Линия 53	Словакия	4	4	8	5,3
	Линия 54	Сирия	8	0	8	5,3
	Линия 86	Россия	0	0	4	1,3
	Линия 91	Болгария	20	0	8	9,3
	Линия 92	Англия	8	8	4	6,7
	Линия 93	Сирия	20	4	8	10,7

6.2 Повреждение образцов нута вредителями

В период проведения исследований на экспериментальных посевах обнаружены многоядные, а также специализированные вредители нута.

«Наиболее устойчивые к повреждению гороховой зерновкой являются следующие образцы нута: к-16 Кубанский 16, к-109 Нут бухарский, к-1258 Юбилейный (таблица 35). Отмечены образцы нута с наибольшей поврежденностью семян гороховой зерновкой (3,7...4,0%): к-466; к-468; к-475; к-531 GARBANZAS; к-532; к-2307; к-2511 СПК-479; к-2960 Flip91-46; Линия 9; Линия 92; к-2797; Линия 52». [143]

Таблица 35 – Оценка поврежденности семян образцов нута гороховой зерновкой (*Bruchus pisorum L.*), %

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Поврежденность семян нута, %			Среднее
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	2	2	1	1,7
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	3	2	3	2,7
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	2	1	2	1,7
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	3	3	2	2,7
к-388		Узбекистан	3	3	2	2,7
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	2	2	3	2,3
к-416		Мексика	2	2	2	2,0
к-418		Мексика	2	3	3	2,7
к-434		Мексика	3	2	3	2,7
к-440		Мексика	3	3	2	2,7
к-466		Алжир	3	4	4	3,7
к-468		Марокко	4	3	4	3,7
к-475		Тунис	4	4	3	3,7
к-495		Куба	2	2	3	2,3
к-499		Мексика	3	3	2	2,7
к-514		Мексика	3	2	3	2,7
к-531	GARBANZAS	Колумбия	4	4	3	3,7
к-532		Венесуэлла	4	3	4	3,7
к-534		Армения	3	3	4	3,3
к-542		Сирия	3	2	2	2,3
к-572		Азербайджан	3	3	2	2,7
к-574		Азербайджан	3	2	3	2,7
к-596		Турция	4	2	4	3,3

к-651		Армения	4	3	3	3,3
к-1201	Красноградский 04	Украина	3	3	3	3,0
к-1238	Крымский 150	Украина	2	3	3	2,7
к-1241	Кинельский 17	Россия	3	2	2	2,3
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	2	2	1	1,7
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	4	4	2	3,3
к-2138	CUNUN-11	Алжир	2	2	3	2,3
к-2286	ILC 266	Иран	3	3	3	3,0
к-2307		Испания	4	3	4	3,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	3	3	2	2,7
к-2511	СПК-479	Португалия	4	3	4	3,7
к-2616	Заволжский	Саратовская область	3	2	3	2,7
к-2793	Flip 91-45	Болгария	4	2	4	3,3
к-2797		Турция	4	4	4	4,0
к-2799	87AK71112	Турция	4	3	3	3,3
к-2841	ILC-4766	Сирия	3	2	2	2,3
к-2893	51/В	Португалия	3	3	3	3,0
к-2899	Местный	Тунис	4	3	3	3,3
к-2901	Местный	Тунис	3	4	3	3,3
к-2940	ILC-6816	Сирия	3	3	4	3,3
к-2941	ILC-6842	Сирия	3	2	2	2,3
к-2943	ILC-6856	Сирия	3	3	4	3,3
к-2944	ILC-6858	Сирия	3	4	3	3,3
к-2960	Flip91-46	Болгария	4	3	4	3,7
к-2965	Flip 91-188	Болгария	4	3	3	3,3
к-3073	ILC-1799	Сирия	3	2	2	2,3
к-3097	ILC-8041	Иран	3	3	2	2,7
	Линия 9	Турция	3	4	4	3,7
	Линия 10	Тунис	3	3	4	3,3
	Линия 23	Иран	3	2	3	2,7
	Линия 24	Марокко	3	3	3	3,0
	Линия 40	Турция	4	2	4	3,3
	Линия 52	Сирия	4	4	4	4,0
	Линия 53	Словакия	3	2	3	2,7
	Линия 54	Сирия	4	3	3	3,3
	Линия 86	Россия	2	3	2	2,3
	Линия 91	Болгария	2	3	2	2,3
	Линия 92	Англия	4	4	3	3,7
	Линия 93	Сирия	4	3	3	3,3

«Высокой устойчивостью к повреждению нутовым минером отличаются образцы: к-16 Кубанский 16, к-1241 Кинельский 17, к-2899 Местный. У образцов - к-475; к-2943 ILC-6856; Линия 24; Линия 54; к-532; к-2941 ILC-6842; к-2307; к-596. Выявлена наиболее сильная поврежденность листьев (7,0...7,7%) нутовой мухой (таблица 36)». [143]



Рисунок 20 – Повреждение листьев нутовой мухой

Таблица 36 – Оценка поврежденности листьев образцов нута нутовой мухой (*Liriomyza cicerina*), %

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Поврежденность, %			Среднее
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	2,7	3,1	2,2	2,7
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	4,7	5,1	5,3	5,0
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	5,2	5,7	6,0	5,6
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	4,0	3,7	3,3	3,7
к-388		Узбекистан	5,1	5,7	6,2	5,7
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	5,9	6,2	6,3	6,1
к-416		Мексика	6,3	6,8	7,1	6,7
к-418		Мексика	6,8	6,3	6,9	6,7
к-434		Мексика	6,2	5,8	7,5	6,5
к-440		Мексика	6,9	7,1	6,5	6,8
к-466		Алжир	4,0	3,2	4,5	3,9
к-468		Марокко	5,8	6,2	7,2	6,4
к-475		Тунис	7,2	7,8	6,0	7,0
к-495		Куба	6,0	5,4	5,2	5,5
к-499		Мексика	4,8	4,4	5,6	4,9
к-514		Мексика	4,4	3,1	5,3	4,3
к-531	GARBANZAS	Колумбия	5,5	6,0	6,1	5,9
к-532		Венесуэлла	6,7	7,1	7,8	7,2
к-534		Армения	5,0	5,8	6,3	5,7
к-542		Сирия	4,2	4,5	5,2	4,6
к-572		Азербайджан	4,9	5,0	6,2	5,4
к-574		Азербайджан	6,0	6,3	7,8	6,7

к-596		Турция	7,7	7,6	7,9	7,7
к-651		Армения	5,5	5,2	6,9	5,9
к-1201	Красноградский 04	Украина	4,1	4,6	4,9	4,5
к-1238	Крымский 150	Украина	4,8	5,5	4,2	4,8
к-1241	Кинельский 17	Россия	3,6	3,2	3,0	3,3
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	3,3	3,7	3,8	3,6
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	4,3	5,1	5,5	5,0
к-2138	CUNUN-11	Алжир	4,2	3,8	4,5	4,2
к-2286	ILC 266	Иран	6,3	5,5	5,7	5,8
к-2307		Испания	6,9	7,6	7,7	7,4
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	3,2	3,8	5,0	4,0
к-2511	СПК-479	Португалия	5,0	5,2	6,1	5,4
к-2616	Заволжский	Саратовская область	4,0	3,3	3,9	3,7
к-2793	Flip 91-45	Болгария	5,2	5,5	6,5	5,7
к-2797		Турция	4,8	4,4	5,1	4,8
к-2799	87AK71112	Турция	5,0	5,3	6,9	5,7
к-2841	ILC-4766	Сирия	6,7	6,2	5,2	6,0
к-2893	51/В	Португалия	4,3	5,1	5,5	5,0
к-2899	Местный	Тунис	4,0	3,2	3,3	3,5
к-2901	Местный	Тунис	4,8	4,5	5,3	4,9
к-2940	ILC-6816	Сирия	6,7	6,2	5,4	6,1
к-2941	ILC-6842	Сирия	7,2	7,8	6,9	7,3
к-2943	ILC-6856	Сирия	6,7	6,5	7,7	7,0
к-2944	ILC-6858	Сирия	6,6	6,2	6,9	6,6
к-2960	Flip91-46	Болгария	4,3	4,2	5,3	4,6
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5,3	5,2	5,5	5,3
к-3073	ILC-1799	Сирия	5,8	6,3	6,8	6,3
к-3097	ILC-8041	Иран	6,6	6,8	7,1	6,8
	Линия 9	Турция	7,0	6,2	6,0	6,4
	Линия 10	Тунис	3,2	3,8	4,0	3,7
	Линия 23	Иран	6,2	6,8	7,1	6,7
	Линия 24	Марокко	7,7	7,2	6,2	7,0
	Линия 40	Турция	5,2	5,5	6,5	5,7
	Линия 52	Сирия	6,6	6,8	7,1	6,8
	Линия 53	Словакия	4,1	4,3	5,0	4,5
	Линия 54	Сирия	6,9	7,1	7,3	7,1
	Линия 86	Россия	3,2	4,1	4,8	4,0
	Линия 91	Болгария	5,1	4,3	4,4	4,6
	Линия 92	Англия	5,6	5,8	6,2	5,9
	Линия 93	Сирия	6,2	6,6	7,0	6,6

Низкая повреждаемость акациевой огневкой установлена у образцов нута: к-16 Кубанский 16, к-163 Кубанский 163, к-1241 Кинельский 17, к-1258 Юбилейный, к-2899 Местный (таблица 37).



Рисунок 21 - Повреждение нута акациевой огневкой

Таблица 37 – Оценка поврежденности семян образцов нута акациевой огневкой (*Etiella zenckeneila*), %

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	Поврежденность семян нута, %			Среднее
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	2,5	3,3	2,8	2,9
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	4,9	5,0	5,5	5,1
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	5,1	5,4	6,3	5,6
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	4,0	3,7	3,9	3,9
к-388		Узбекистан	5,6	5,9	6,5	6,0
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	6,0	6,2	6,7	6,3
к-416		Мексика	6,5	7,0	7,3	6,9
к-418		Мексика	7,0	6,6	7,2	6,9
к-434		Мексика	6,4	5,9	7,3	6,5
к-440		Мексика	6,8	7,3	6,7	6,9
к-466		Алжир	4,3	3,5	4,6	4,1
к-468		Марокко	6,0	6,5	7,3	6,6
к-475		Тунис	7,5	7,4	6,6	7,2
к-495		Куба	6,3	5,7	5,5	5,8
к-499		Мексика	5,0	4,6	5,9	5,2
к-514		Мексика	4,7	3,4	5,6	4,6
к-531	GARBANZAS	Колумбия	5,8	6,3	6,6	6,2
к-532		Венесуэлла	6,9	7,5	8,0	7,5
к-534		Армения	5,5	6,0	6,5	6,0
к-542		Сирия	4,6	4,8	5,5	5,0
к-572		Азербайджан	5,1	5,5	6,4	5,7
к-574		Азербайджан	6,4	6,6	8,1	7,0

к-596		Турция	7,9	7,8	8,2	8,0
к-651		Армения	5,8	5,5	7,1	6,1
к-1201	Красноградский 04	Украина	4,3	4,9	5,2	4,8
к-1238	Крымский 150	Украина	5,3	5,7	4,5	5,2
к-1241	Кинельский 17	Россия	4,1	3,8	3,6	3,8
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	3,5	3,9	4,1	3,8
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	4,6	5,4	5,9	5,3
к-2138	CUNUN-11	Алжир	4,3	3,9	4,8	4,3
к-2286	ILC 266	Иран	6,5	5,7	6,0	6,1
к-2307		Испания	6,5	7,6	8,1	7,4
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	3,5	4,1	5,3	4,3
к-2511	СПК-479	Португалия	5,2	5,3	6,1	5,5
к-2616	Заволжский	Саратовская область	4,2	3,5	4,3	4,0
к-2793	Flip 91-45	Болгария	5,9	5,8	6,7	6,1
к-2797		Турция	4,8	4,4	5,1	4,8
к-2799	87AK71112	Турция	5,3	5,3	6,9	5,8
к-2841	ILC-4766	Сирия	6,8	5,7	5,8	6,1
к-2893	51/В	Португалия	4,5	5,1	5,7	5,1
к-2899	Местный	Тунис	4,0	3,2	3,8	3,7
к-2901	Местный	Тунис	4,9	4,5	5,5	5,0
к-2940	ILC-6816	Сирия	6,6	6,2	5,8	6,2
к-2941	ILC-6842	Сирия	7,8	7,6	7,2	7,5
к-2943	ILC-6856	Сирия	6,9	6,6	7,5	7,0
к-2944	ILC-6858	Сирия	6,7	6,2	7,0	6,6
к-2960	Flip91-46	Болгария	4,7	4,2	5,5	4,8
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5,6	5,2	5,9	5,6
к-3073	ILC-1799	Сирия	6,1	6,3	7,0	6,5
к-3097	ILC-8041	Иран	6,8	6,6	7,3	6,9
	Линия 9	Турция	7,3	6,1	6,6	6,7
	Линия 10	Тунис	3,8	3,5	4,3	3,9
	Линия 23	Иран	6,2	6,8	7,1	6,7
	Линия 24	Марокко	7,9	7,0	6,5	7,1
	Линия 40	Турция	5,6	5,4	6,7	5,9
	Линия 52	Сирия	6,8	6,6	7,3	6,9
	Линия 53	Словакия	4,5	4,1	5,3	4,6
	Линия 54	Сирия	7,1	6,9	7,5	7,2
	Линия 86	Россия	3,8	4,0	5,1	4,3
	Линия 91	Болгария	5,3	4,2	4,7	4,7
	Линия 92	Англия	5,8	5,5	6,4	5,9
	Линия 93	Сирия	6,7	6,5	7,2	6,8

Сильная поврежденность семян (7,0...8,0%) акациевой огневкой наблюдается у образцов: к-574; к-2943 ILC-6856; Линия 24; к-475; Линия 54; к-2307; к-532; к-2941 ILC-6842; к-596.

7 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ АГРОЦЕНОЗОВ СОРТОВ НУТА

7.1 Динамика листовой поверхности нута

Нарастание площади листьев у растений нута начинается с фазы всходов и максимальное значение достигается к фазе цветения. На этом этапе верхние листья полностью сформированы, а нижний ярус листовых пластинок еще не начал отмирать. После окончания цветения происходит снижение площади листовой поверхности растений за счет отмирания нижних наиболее старых листьев.

Формирование площади листьев сортов нута за 2019-2021 гг. в значительной степени изменялось как в зависимости от сорта и от метеоусловий вегетации.

«В опыте листовая поверхность нута сорта Золотой Юбилей в 2019 г. на 41 день после всходов составила 23,42 тыс. м²/га., в 2020 г. - 24,17 тыс. м²/га., а в 2021 г. - 21,46 тыс. м²/га. В среднем за годы исследований площадь листьев на 41 сутки составила - 23,02 тыс. м²/га. В 2019 г. через 55 дней от всходов наибольшая листовая поверхность сформировалась - 25,73 тыс. м²/га, что на 6,0% ниже показателя 2020 г. (24,18 тыс. м²/га) и на 9,4% выше чем в 2021 г. (21,46 тыс. м²/га) (рисунок 22)». [84]

«Ассимиляционная поверхность растений нута сорта Волжанин 50 в 2019 г. на 41 день от всходов составила 17,44 тыс. м²/га., в 2020 г. - 26,57 тыс. м²/га., а в 2021 г. - 28,15 тыс. м²/га. В среднем за три года площадь листьев на 41 сутки составила - 24,05 тыс. м²/га. Максимальная величина ассимиляционной способности нута сорта Волжанин 50 в 2019 году на 55 сутки составляла 19,15 тыс. м²/га, что на 37,6% ниже показателя 2020 г. (30,70 тыс. м²/га) и на 42,2% выше показателя 2021 года (33,15 тыс. м²/га) (рисунок 23)». [84]

«У нута сорта Зоовит в 2019 г. на 41 сутки после всходов площадь листовой поверхности составила 21,93 тыс. м²/га., в 2020 г. - 25,45 тыс. м²/га., а в 2021 г. –

35,98 тыс. м² /га. В среднем за три года исследований площадь листьев на 41 сутки составила - 27,79 тыс. м² /га. Наибольшая площадь листовой поверхности обозначилась на 55 день от всходов и не превышала в 2019 г. 28,25 тыс. м²/га, что на 12,0% ниже показателя 2020 г. (32,11 тыс. м²/га) и на 23,19% ниже показателя 2021 г. (36,78 тыс. м²/га) (рисунок 24)». [84]

«На 41 сутки после всходов у нута сорта Чернозерн площадь листовой поверхности составила 23,14 тыс. м² /га., в 2020 г. – 24,17 тыс. м² /га., а в 2021 г. – 25,63 тыс. м² /га. В период с 2019-2021 гг. площадь листьев на 41 сутки составила – 24,31 тыс. м² /га. В опыте максимальные параметры площади листьев отмечены в 2019 г. (25,84 тыс. м² /га) на 55 сутки от всходов, что на 19,4% ниже значения 2020 г. (32,07 тыс. м² /га) и 28,5% ниже показателя 2021 г. (36,14 тыс. м² /га) (рисунок 25)». [84]

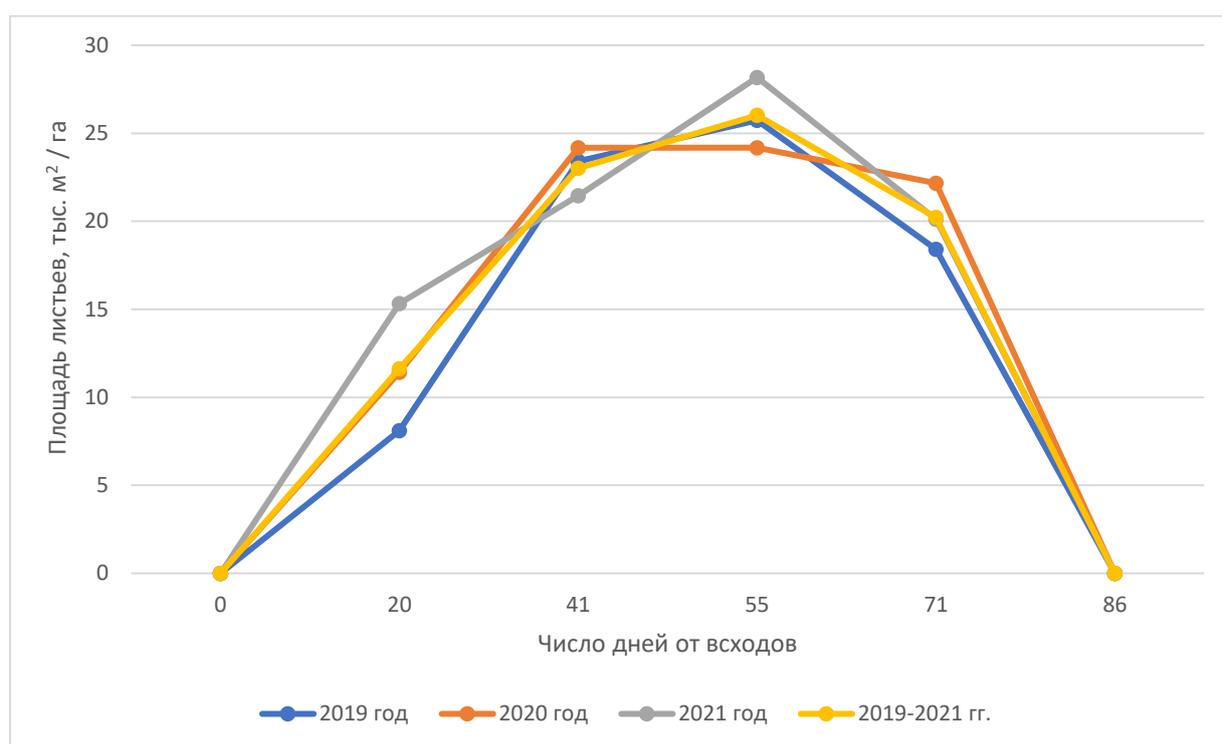


Рисунок 22 – Динамика площади листовой поверхности сорта нута Золотой Юбилей

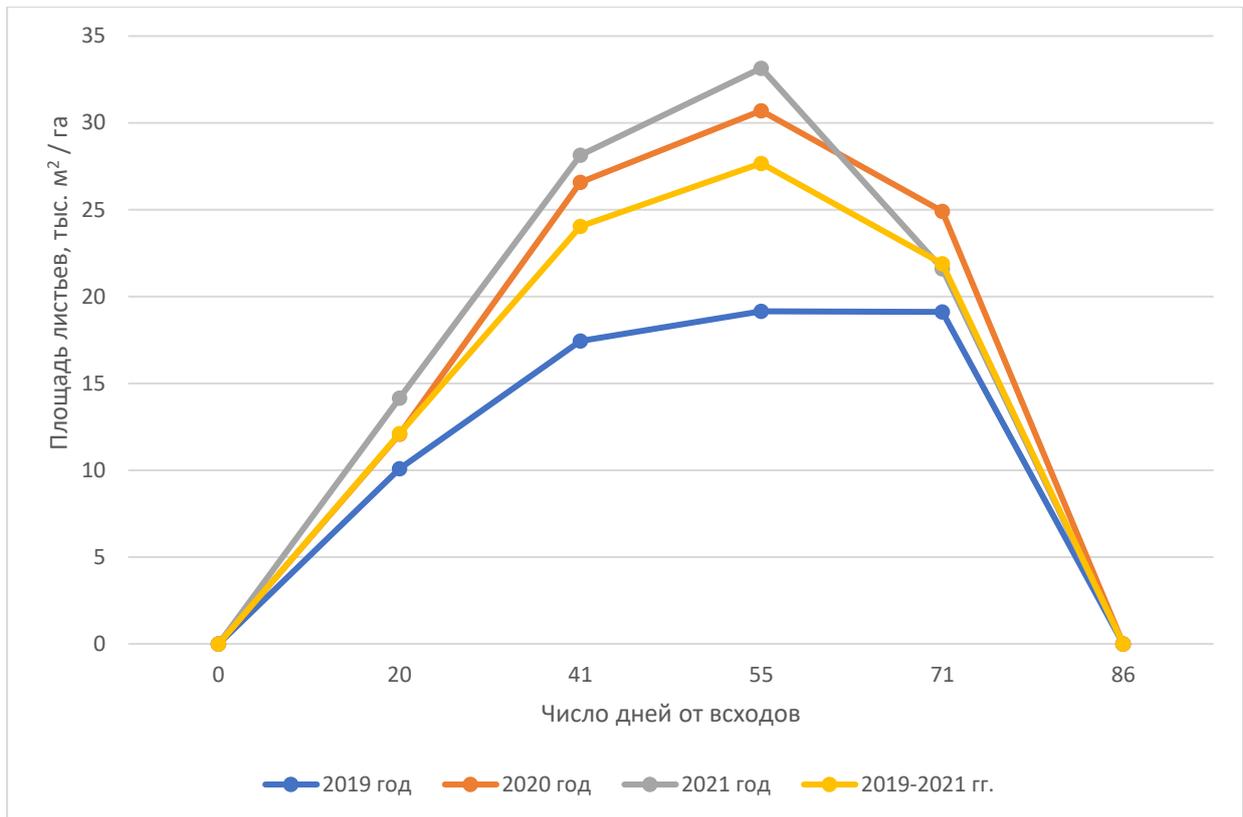


Рисунок 23 – Динамика площади листовой поверхности сорта нута Волжанин 50

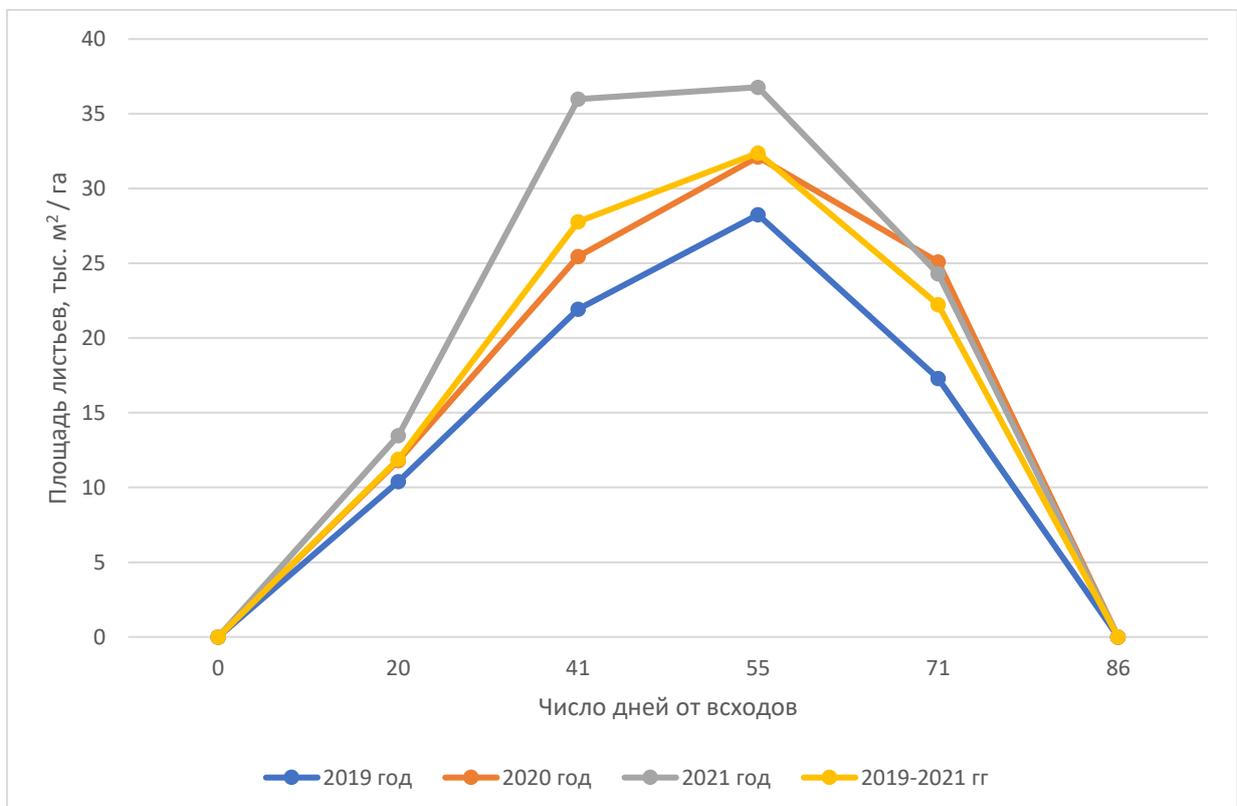


Рисунок 24 – Динамика площади листовой поверхности сорта нута Зоовит

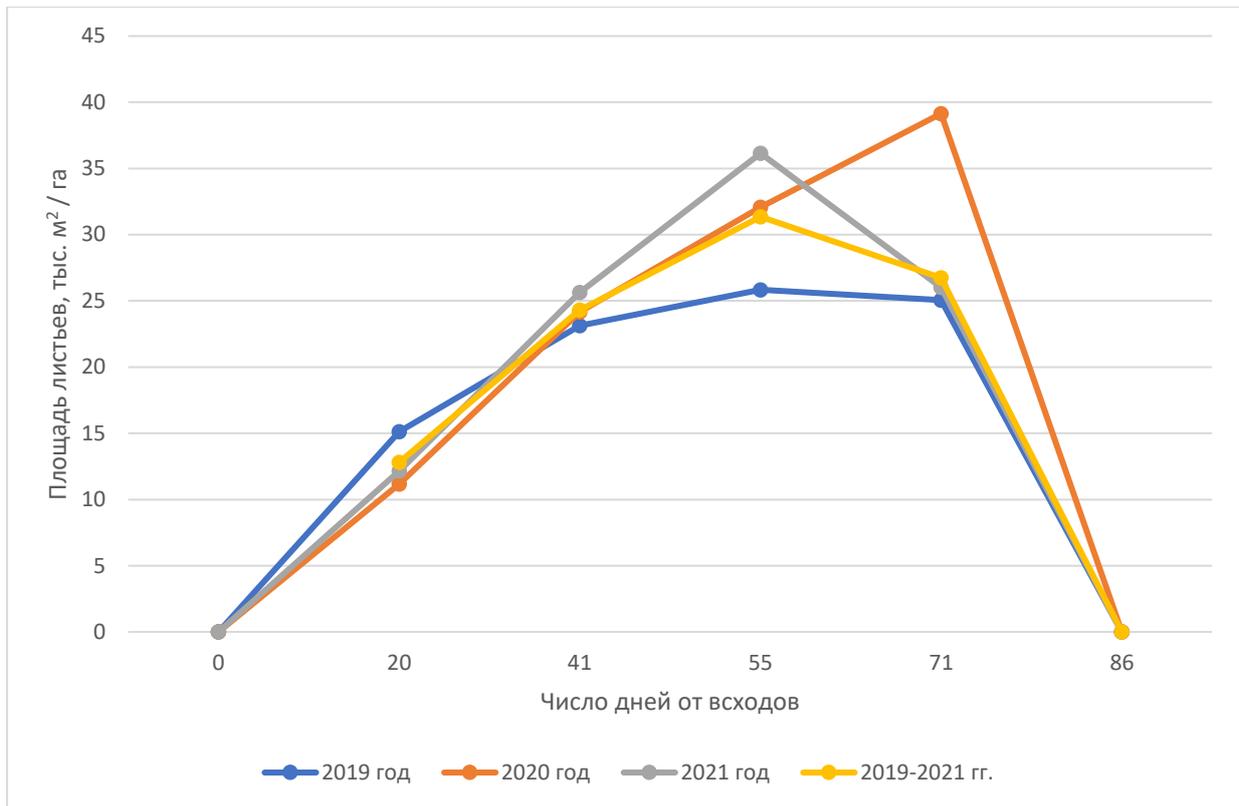


Рисунок 25 – Динамика площади листовой поверхности сорта нута Чернозерн

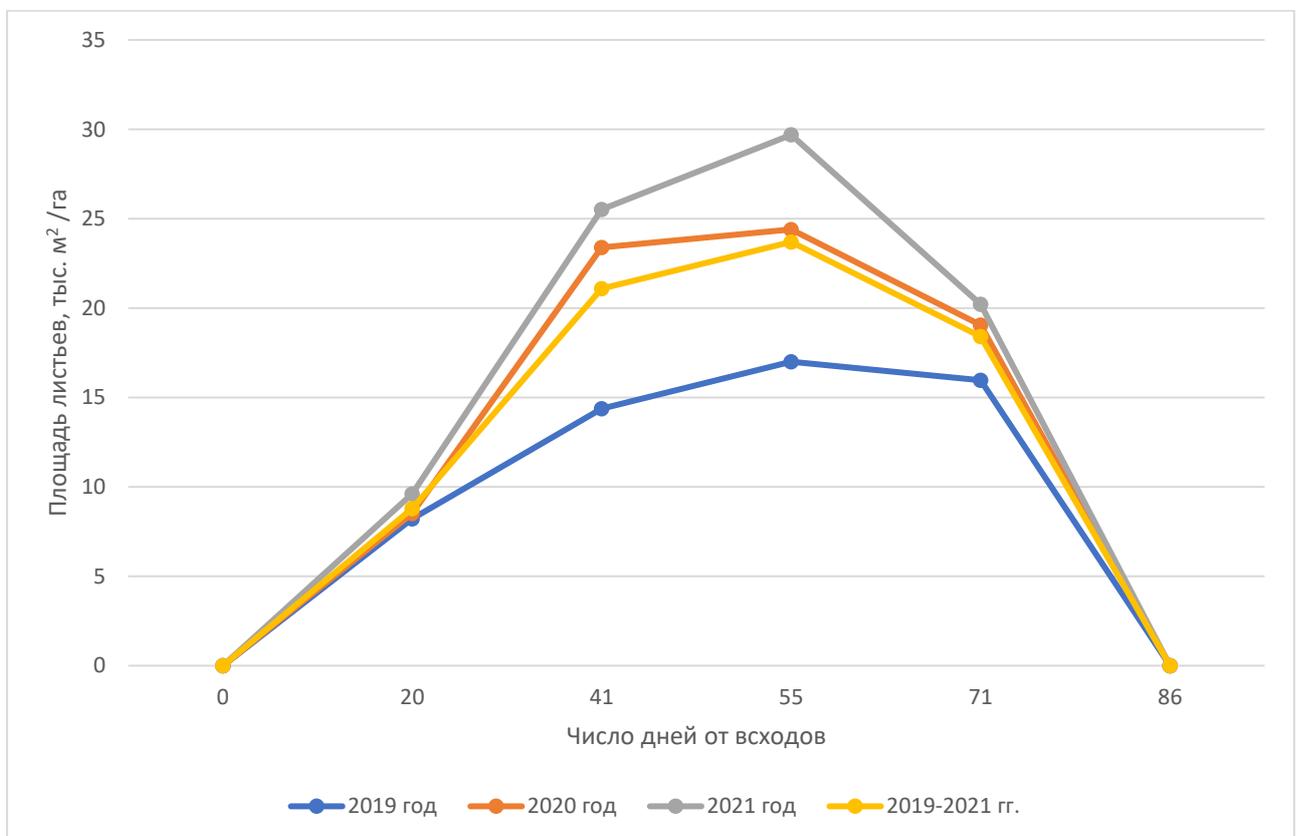


Рисунок 26 – Динамика площади листовой поверхности сорта нута Шарик

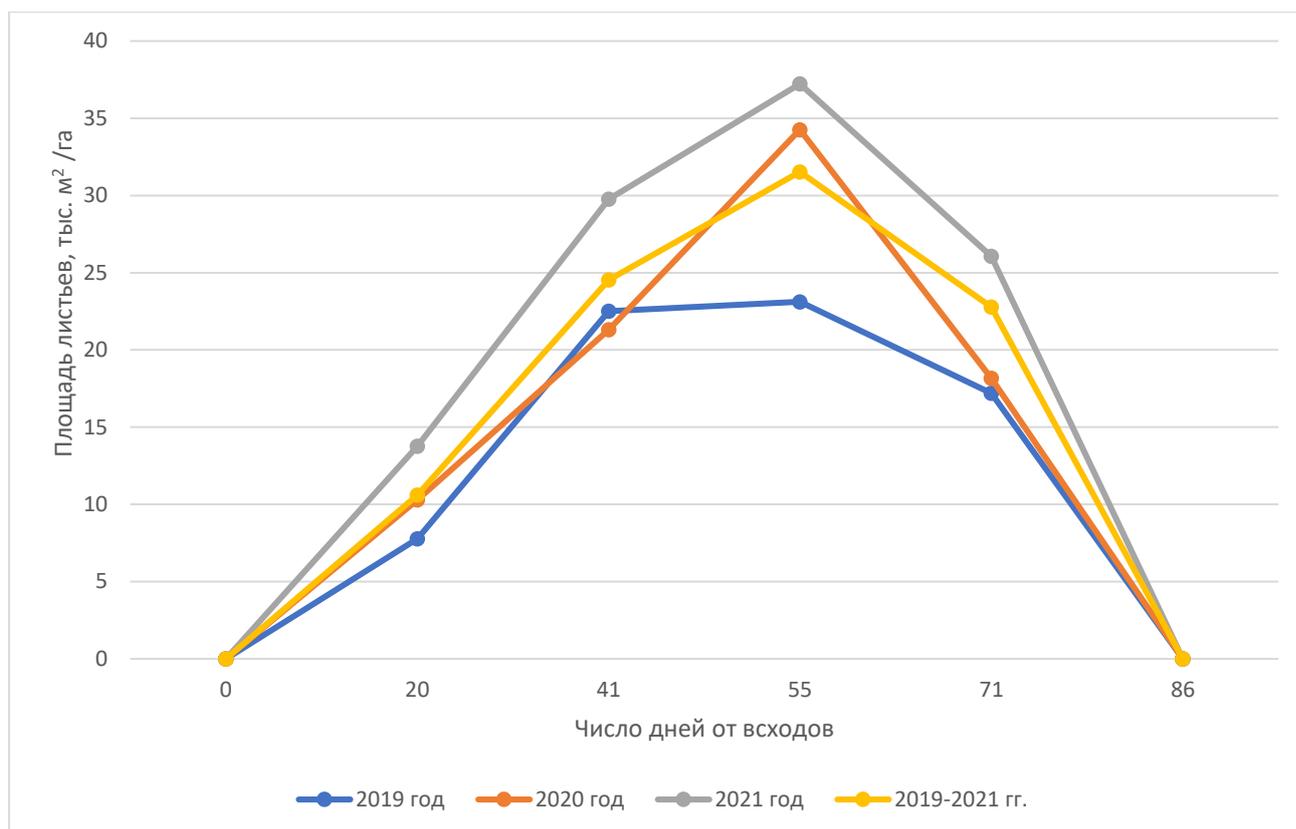


Рисунок 27 – Динамика площади листовой поверхности нута сортообразца к-1748

«Листовая поверхность нута сорта Шарик через 41 день после всходов в 2019 г. составила – 14,37 тыс. м²/га, а в 2020 г. – 23,39 тыс. м²/га, в 2021 г. – 25,52 тыс. м²/га, а в среднем за три года - 21,09 тыс. м²/га. Максимальная величина листовой поверхности растений сорта Шарик через 55 дней от всходов в 2019 г. равнялась 17,00 тыс. м²/га, что на 30,3% ниже значения 2020 г. (23,39 тыс. м²/га), а также на 42,7% ниже показателя 2021 г. (29,69 тыс. м²/га) (рисунок 26)». [84]

«Листовая поверхность нута образца к-1748 через 41 день от всходов составила в 2019 г. – 22,52 тыс. м²/га, в 2020 г. – 21,32 тыс. м²/га, в 2021г. – 29,77 тыс. м²/га. За годы исследований в среднем данный показатель не превышал 24,54 тыс. м²/га. Максимальная площадь листового аппарата установлена через 55 дней от всходов и в 2019 году не превышала 23,12 тыс. м²/га, что на 32,5% меньше значения 2020 г. (34,26 тыс. м²/га) и на 37,9% меньше показателя 2021 года (рисунок 27). Следует отметить, что Зоовит и сортообразец к – 1748 за годы исследований характеризовались наибольшей листовой поверхностью по сравнению с другими сортами». [84]

7.2 Особенности развития ассимиляционной поверхности сортов нута

Продуктивность растений в значительной степени определяется их фотосинтетической деятельностью. Накапливаемая в период вегетации масса сухого вещества на 95% создается в процессе фотосинтеза из неорганических веществ и на 45% состоит из углерода, который ассимилируется растениями при помощи солнечной энергии. Из всех видов питания растений ведущим фактором в формировании урожая является фотосинтез [206].

«Как показывают результаты исследований, в целом по опыту выявлено достоверное различие параметров фотосинтетического потенциала растений сортов нута (таблица 38, приложение 45, 46, 47, 48, 51). В 2019 г. данный показатель наблюдался в пределах 922,36 ... 1491,14 тыс. м² сутки /га; в 2020 г. – 1245,12...1559,22 тыс. м² сутки /га; в 2021 г. – 1402,06...1883,39 тыс. м² сутки /га. В среднем за годы исследований данный показатель варьировал в пределах 1189,85...1576,57 тыс. м² сутки /га (рисунок 28). Сорта нута Зоовит и Чернозерн значимо превысили сорт стандарт Волжанин 50». [84]

Таблица 38 - Фотосинтетический потенциал сортов нута (тыс. м² сутки /га), 2019-2021 гг.

Сорт (Фактор А)	Год (Фактор В)			Среднее по фактору А
	2019	2020	2021	
Золотой Юбилей	1247,62d	1363,36 efg	1424,08 g	1345,02b
Волжанин 50 (st.)	1105,43 b	1559,22 lm	1614,80 m	1426,48c
Зоовит	1288,67d	1557,66klm	1883,39o	1576,57e
Чернозерн	1491,14 hij	1554,21 jklm	1525,19 ijkl	1523,51d
Шарик	922,36a	1245,12d	1402,06g	1189,85a
к-1748	1166,83c	1379,63fg	1742,10n	1429,52c
Среднее по фактору В	1203,68	1443,20	1598,60	
$F_{\text{факт. А}} = 127,68$	$F_{\text{факт. В}} = 538,72$	$F_{\text{факт. АВ}} = 37,53$	$F_{\text{вар.}} = 123,01$	
$F_{\text{таб. А}} = 2,53$	$F_{\text{таб. В}} = 3,32$	$F_{\text{таб. АВ}} = 2,12$	$F_{\text{таб. вар.}} = 2,09$	
$НСР_{05А} = 34,64$	$НСР_{05В} = 24,49$	$НСР_{05 АВ} = 60,01$	$НСР_{05 \text{ вар.}} = 60,01$	

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

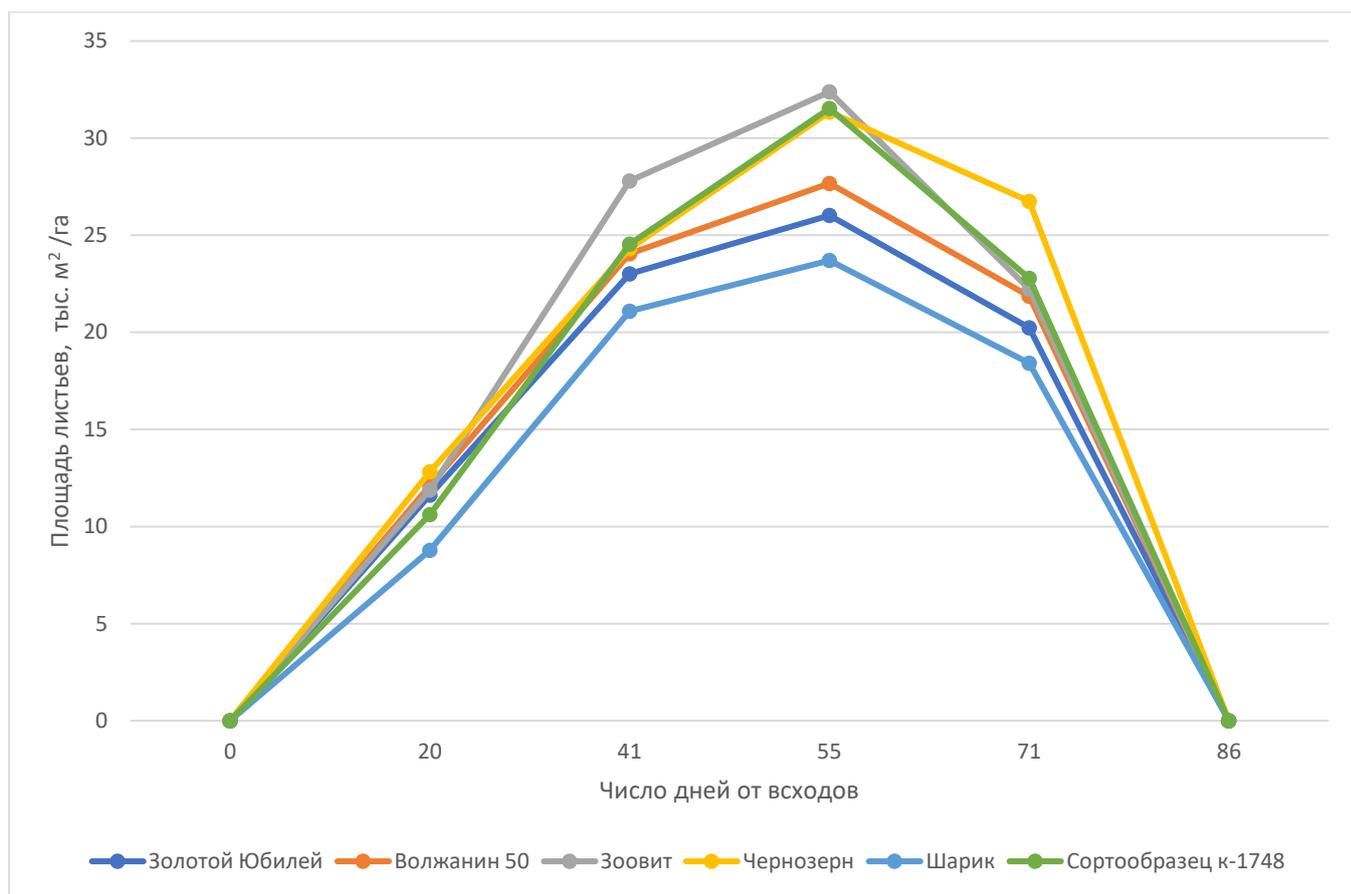


Рисунок 28 – Динамика площади листовой поверхности, среднее 2019 – 2021 гг.

«Вклад в общую изменчивость фотосинтетических потенциалов сортов нута определяется фактором А (сорт) (30,1%), фактором В (год) (50,7%), взаимодействием АВ (сорт*год) (17,7%), неучтенных (1,5%)». [84]

7.3 Чистая продуктивность фотосинтеза и урожайность семян сортов нута

По результатам исследований за годы изучения урожайность сухой биомассы растений нута достоверно различалась (таблица 39, приложение 49, 53). В 2019 году урожайность составила 4601,10...8918,95 кг/га; в 2020 г. – 7682,25...10800,56 кг/га; в 2021 г. – 7862,45...12962,46 кг/га. За три года исследований в среднем урожайность сухой биомассы варьировала в пределах – 6998,98...9918,80 кг/га. По

урожайности сухой биомассы сорт Волжанин 50 (st.) значимо уступил сортам Зоовит, Чернозерн и сортообразцу к-1748.

Таблица 39 – Урожайность сухой биомассы сортов нута (кг/га),
2019-2021 гг.

Сорт (Фактор А)	Год (Фактор В)			Среднее по фактору А
	2019	2020	2021	
Золотой Юбилей	5452,23b	7682,25de	7862,45ef	6998,98a
Волжанин 50 (st.)	5325,18b	8726,38hi	8524,57ghi	7525,38b
Зоовит	5569,9 1b	10642,13kl	12962,46n	9724,83de
Чернозерн	8918,95hi	10800,56 l	10036,89j	9918,80e
Шарик	4601,10a	8306,45fgh	9116,74i	7341,43b
к-1748	6772,77c	8746,98hi	12056,20m	9191,99c
Среднее по фактору В	6106,69	9150,79	10093,22	
$F_{\text{факт. А}} = 120,48$	$F_{\text{факт. В}} = 613,69$	$F_{\text{факт. АВ}} = 35,38$	$F_{\text{вар.}} = 128,45$	
$F_{\text{таб. А}} = 2,53$	$F_{\text{таб. В}} = 3,32$	$F_{\text{таб. АВ}} = 2,12$	$F_{\text{таб. вар.}} = 2,09$	
$НСР_{05А} = 339,96$	$НСР_{05В} = 240,39$	$НСР_{05 АВ} = 588,82$	$НСР_{05 \text{ вар.}} = 588,82$	

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

Эффекты изучаемых факторов в общую изменчивость урожайности сухой биомассы составили: фактор А (сорт) (27,2%), фактор В (год) (55,3%), взаимодействие АВ (сорт*год) (15,9%), неучтенные (1,6%);

Установлено значительное варьирование показателя чистой продуктивности фотосинтеза. «В 2019 году чистая продуктивность фотосинтеза составила – 4,32...5,80 г/м² сутки; в 2020 г. – 5,60...6,95 г/м² сутки; в 2021 г. – 5,28...6,92 г/м² сутки. В среднем чистая продуктивность сортов нута наблюдалась в пределах 5,17...6,50 г/м² сутки (таблица 40, приложение 48, 53)» [84]. Сорта нута Зоовит, Чернозерн, Шарик и образец к-1748 достоверно уступали по чистой продуктивности стандарту Волжанин 50.

Таблица 40 - Чистая продуктивность фотосинтеза сортов нута ($\text{г}/\text{м}^2$ сутки), 2019-2021 гг.

Сорт (Фактор А)	Год (Фактор В)			Среднее по фактору А
	2019	2020	2021	
Золотой Юбилей	4,37 a	5,63 f	5,52 ef	5,17a
Волжанин 50 (st.)	4,82 bc	5,60 ef	5,28 de	5,23a
Зоовит	4,32a	6,83 lmn	6,88 mn	6,01bc
Чернозерн	5,98 g	6,95 n	6,58 jklm	6,50e
Шарик	4,99cd	6,67klmn	6,51ijkl	6,06c
к-1748	5,80fg	6,34hijk	6,92mn	6,35de
Среднее по фактору В	5,05	6,34	6,28	
$F_{\text{факт. А}} = 77,53$	$F_{\text{факт. В}} = 261,42$	$F_{\text{факт. АВ}} = 16,44$	$F_{\text{вар.}} = 63,23$	
$F_{\text{таб. А}} = 2,53$	$F_{\text{таб. В}} = 3,32$	$F_{\text{таб. АВ}} = 2,12$	$F_{\text{таб. вар.}} = 2,09$	
$\text{НСР}_{05\text{А}} = 0,18$	$\text{НСР}_{05\text{В}} = 0,13$	$\text{НСР}_{05\text{АВ}} = 0,32$	$\text{НСР}_{05\text{вар.}} = 0,32$	

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

«Вклад в общую изменчивость чистой продуктивности фотосинтеза составил: фактор А (сорт) (34,9%), фактор В (год) (47,1%), взаимодействие АВ (сорт*год) (14,8%), неучтенные (3,2%)». [84]

«По данным дисперсионного анализа, установлена существенная значимость изучаемых факторов и отмечен их различный вклад в изменчивость фотосинтетического потенциала, чистой продуктивности фотосинтеза и формирование сухой биомассы сортов нута (рисунок 29, 30, 31; приложение 52-54). Установлено, что основную долю на изменчивость данных признаков сортов нута за три года изучения вносит фактор В (год)». [84]



Рисунок 29 – Влияние фактора А (сорт) и фактора В (год) на изменчивость фотосинтетического потенциала образцов нута, %



Рисунок 30 – Влияние фактора А (сорт) и фактора В (год) на изменчивость формирования сухой биомассы образцов нута, %

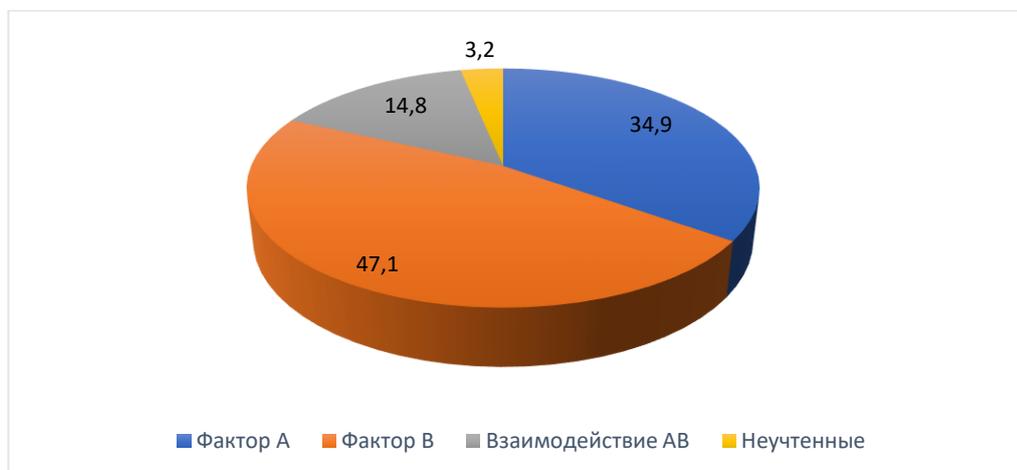


Рисунок 31 – Влияние фактора А (сорт) и фактора В (год) на изменчивость чистой продуктивности фотосинтеза образцов нута, %

В 2019 г. урожайность сортов нута по фактору А расположены в следующей последовательности: Чернозерн>Зоовит>к-1748>Шарик>Золотой Юбилей>Волжанин 50, а по фактору В (количество растений на 1 га тыс. шт.) - 350>450>550>250>150 (таблица 41). Таким образом, по урожайности семян сорт нута Чернозерн значительно превосходил другие сорта на всех вариантах по изучению густоты посева. В то же время необходимо отметить некоторое преимущество по урожайности варианта 350 тыс. раст. га по сравнению с вариантом 450 тыс. раст. га. Установлено, что урожайность сортов при густоте стояния 150 тыс. растений на 1 га могут применяться в исключительных случаях при размножении семян дефицитных сортов.

Таблица 41 - Урожайность семян сортов нута 2019 г., кг/га

Сорт (фактор А)	Количество растений на 1 га (фактор В), тыс. шт.					Среднее по фактору А
	150	250	350	450	550	
Золотой Юбилей	1613,67	2117,00	2437,00	2452,00	2319,00	2187,73ab
Волжанин 50 (st.)	1317,00	2117,00	2519,00	2505,00	2435,00	2178,60a
Зоовит	2090,00	2314,00	2617,00	2573,00	2487,00	2416,20d
Чернозерн	2015,00	3216,00	3451,00	3422,00	3318,67	3084,53e
Шарик	2136,00	2174,00	2261,67	2317,00	2164,00	2210,53b
к-1748	1617,00	2217,00	2837,00	2717,00	2425,00	2362,60c
Среднее по фактору В	1798,11a	2359,17b	2687,11d	2664,33d	2524,78c	
$F_{\text{факт. А}} = 1151,68$	$F_{\text{факт. В}} = 1530,68$		$F_{\text{факт. АВ}} = 89,66$		$F_{\text{вар.}} = 471,53$	
$F_{\text{таб. А}} = 2,40$	$F_{\text{таб. В}} = 2,56$		$F_{\text{таб. АВ}} = 1,95$		$F_{\text{таб. вар.}} = 1,74$	
$\text{НСР}_{05\text{А}} = 28,87$	$\text{НСР}_{05\text{В}} = 26,35$		$\text{НСР}_{05\text{АВ}} = 64,56$		$\text{НСР}_{05\text{вар.}} = 64,56$	

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

В 2020 г. расположение сортов нута по их рангам по фактору А представлено в последовательности: Чернозерн>Зоовит>Волжанин 50>Шарик>Золотой Юбилей>к-1748, а по фактору В (количество растений на 1 га тыс. шт.) - 350>450 >250 >550>150 (таблица 42). То есть преимущество подтверждается вариантов: фактор А (сорта) – Чернозерн и Зоовит, фактор В (густота стояния растений) 350 тыс. и 450 тыс. шт. на 1 га.

Таблица 42 - Урожайность семян сортов нута 2020 г., кг/га

Сорт (фактор А)	Количество растений на 1 га (фактор В), тыс. шт.					Среднее по фактору А
	150	250	350	450	550	
Золотой Юбилей	2347,00	3014,00	3218,00	3182,00	3054,00	2963,00b
Волжанин 50 (st.)	2450,00	3175,33	3377,00	3280,00	3056,00	3067,67c
Зоовит	3305,00	3450,00	3512,00	3550,00	3352,00	3433,80d
Чернозерн	3463,00	3505,00	3618,00	3596,00	3370,00	3510,40e
Шарик	2244,00	3220,00	3247,00	3164,00	3044,00	2983,80b
к-1748	2253,00	3016,00	3376,00	3184,00	2817,00	2929,20a
Среднее по фактору В	2677,00a	3230,06c	3391,33e	3326,00d	3115,50b	
F _{факт.А} = 1115,65		F _{факт. В} = 1632,71		F _{факт. АВ} = 110,132		F _{вар.} = 493,51
F _{таб. А} = 2,40		F _{таб. В} = 2,56		F _{таб. АВ} = 1,95		F _{таб. вар.} = 1,74
НСР _{05А} = 21,71		НСР _{05 В} = 19,81		НСР _{05 АВ} = 48,54		НСР _{05 вар.} = 48,54

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

В 2021 г. по урожайности сортов нута ранжирование по фактору А представлено в виде: Чернозерн>Зоовит>Золотой Юбилей>к-1748>Шарик>Волжанин 50, а по фактору В (количество растений на 1 га тыс. шт.): 350>450>250>550>150 тыс. шт. растений (таблица 43).

Таблица 43 - Урожайность семян сортов нута 2021 г., кг/га

Сорт (фактор А)	Количество растений на 1 га (фактор В), тыс. шт.					Среднее по фактору А
	150	250	350	450	550	
Золотой Юбилей	2985,00	3317,00	3530,00	3482,00	3312,00	3325,20d
Волжанин 50 (st.)	2563,00	3182,00	3222,00	3080,00	2955,00	3000,40a
Зоовит	3222,00	3515,00	3720,00	3443,00	3410,00	3462,00e
Чернозерн	3427,00	3617,00	3734,00	3664,00	3273,00	3543,00f
Шарик	2966,00	3254,00	3403,00	3317,00	3062,00	3200,40b
к-1748	2713,00	3216,00	3508,00	3473,00	3264,00	3234,80c
Среднее по фактору В	2979,33a	3350,17c	3519,50e	3409,83d	3212,67b	
F _{факт.А} = 288,38		F _{факт. В} = 394,67		F _{факт. АВ} = 17,89		F _{вар.} = 116,50
F _{таб. А} = 2,40		F _{таб. В} = 2,56		F _{таб. АВ} = 1,95		F _{таб. вар.} = 1,74
НСР _{05А} = 32,44		НСР _{05 В} = 29,61		НСР _{05 АВ} = 72,54		НСР _{05 вар.} = 72,54

Примечание: варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана.

Расположение образцов нута (фактор А) по рангам урожайности семян в среднем за годы изучения представлены в следующей последовательности: Чернозерн>Зоовит>Золотой Юбилей>к-1748>Шарик>Волжанин 50; а по количеству растений на 1 га (фактор В): 350>450>250>550>150.

Преимущество сорта Чернозерн по сравнению со стандартом (Волжанин 50) отмечается во все годы изучения на всех вариантах фактора В (рисунок 32).

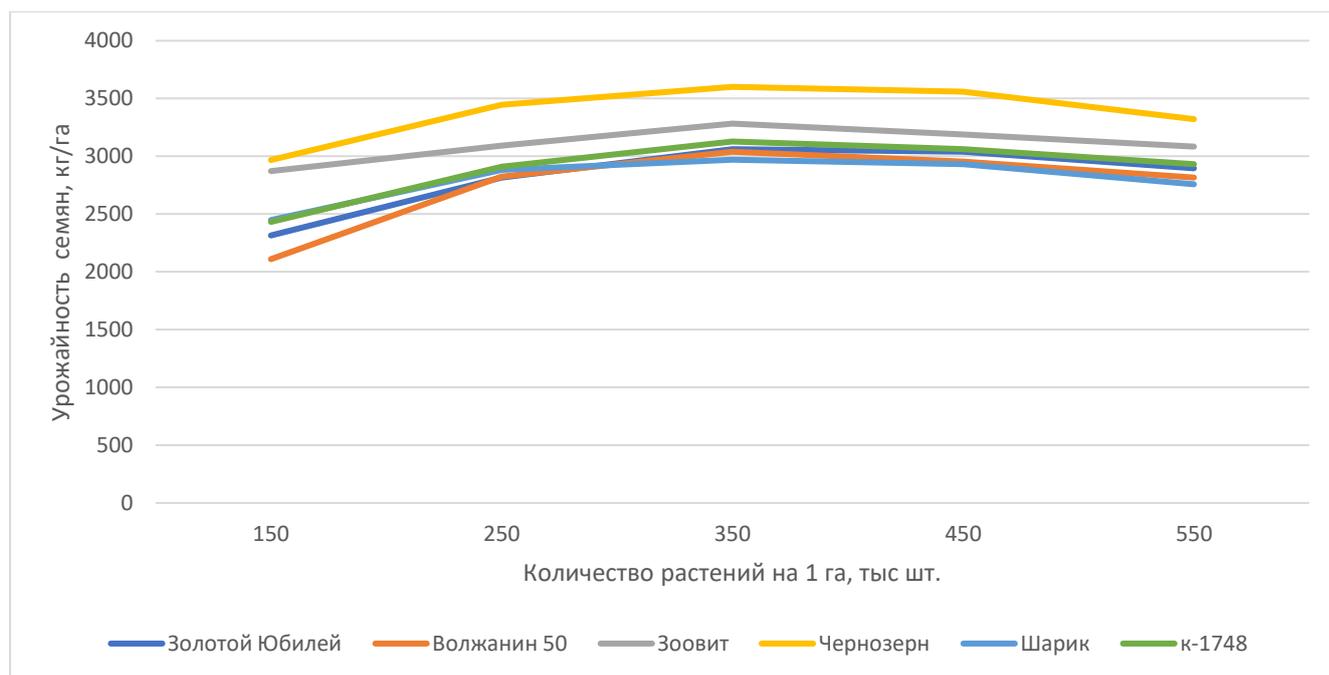


Рисунок 32- Урожайность сортов нута в зависимости от густоты стояния растений (кг/га), среднее 2019 -2021 гг.

В годы исследований вклад фактора А и фактора В изменялся в интервале: фактор А – 38,8...41,9%; фактор В – 44,6...46,9%; взаимодействие АВ – 10,5...15,3%; неучтенные – 0,4...1,7% (рисунок 33, 34, 35; приложение 54,55,56). Таким образом, вклад фактора В (количество растений на 1 га) несколько превышает вклад фактора А (сорт), а также взаимодействие факторов АВ.

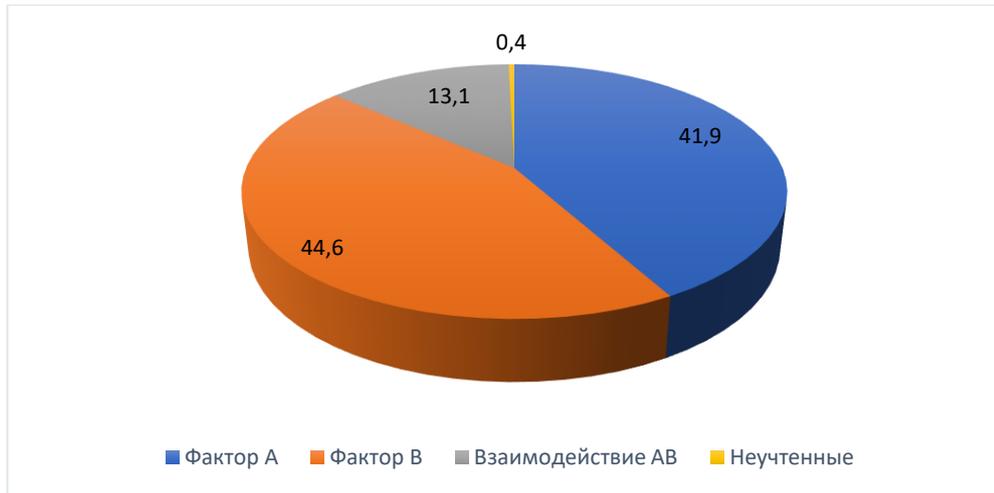


Рисунок 33 - Влияние фактора А (сорт) и фактора В (количество растений на 1 га) на изменчивость урожайности сортов нута в 2019 г., %

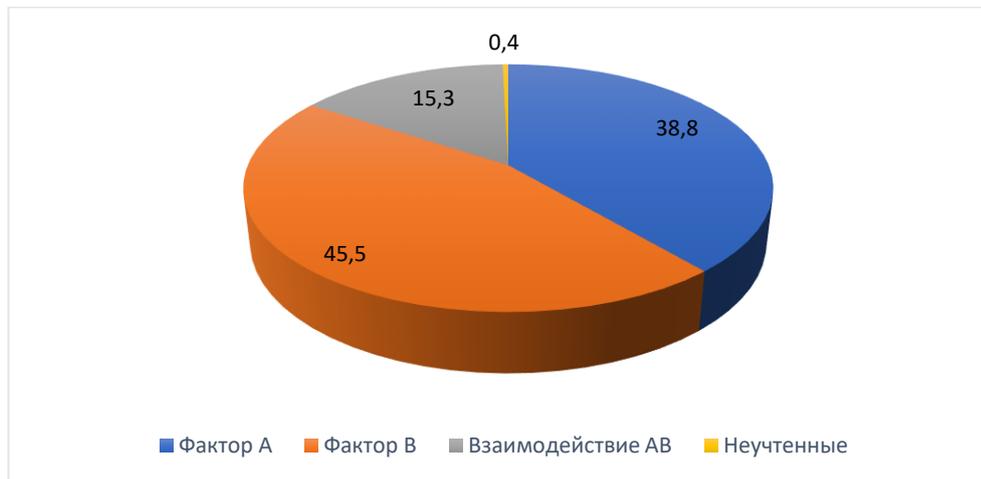


Рисунок 34- Влияние фактора А (сорт) и фактора В (количество растений на 1 га) на изменчивость урожайности сортов нута в 2020 г., %

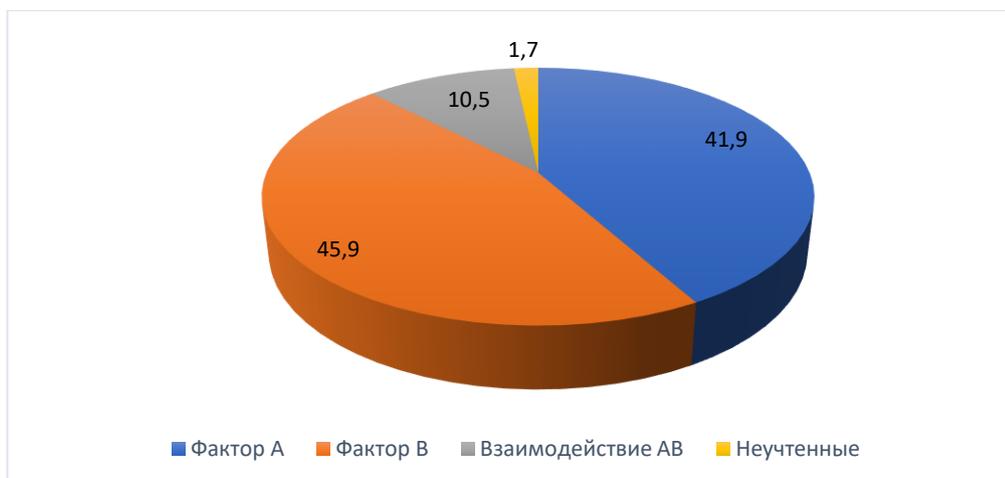


Рисунок 35- Влияние фактора А (сорт) и фактора В (количество растений на 1 га) на изменчивость урожайности сортов нута в 2021 г., %

«Таким образом, по сорту Золотой юбилей установлена тесная существенная линейная корреляционная зависимость между урожайностью, накоплением сухой биомассы, ФП и ЧПФ. Коэффициенты корреляции составили соответственно 0,91; 0,90; 0,94 ($t_{\text{факт.}} > t_{05}$), а линейная связь множественной регрессии между этими признаками описываются уравнением в виде: $y = -1,893 - 0,1054 \times 1 + 0,007 \times 2 - 0,6243 \times 3$. Коэффициент множественной корреляции равен $R = 0,98$ $F_{\text{факт.}} = 42,43 > F_{05} = 5,41$ ». [84]

«Тесная линейная корреляционная связь установлен по сорту Шарик между урожайностью, площадью листовой поверхности, накоплением сухой биомассы, ФП и ЧПФ. Коэффициенты корреляции составили соответственно 0,58; 0,91; 0,85; 0,91 ($t_{\text{факт.}} > t_{05}$), а линейное уравнение множественной регрессии между этими признаками получена в виде: $y = -0,926 + 0,022 \times 1 + 0,0412 \times 2 + 0,0004 \times 3 + 0,1046 \times 4$. Коэффициент множественной корреляции равен $R = 0,95$, коэффициент детерминации – 0,9 $F_{\text{факт.}} = 9,84 > F_{05} = 6,39$ ». [84]

«Установлена доля участия листовой поверхности растений, сухой массы, ФП и ЧПФ в формировании урожайности зерна нута. По изучаемым параметрам она определена как: 12, 29, 26, 29%. Получена существенная тесная линейная корреляционная зависимость между продуктивностью сорта Волжанин – 50, листовой поверхностью растений, ФП и ЧПФ. Коэффициенты корреляции составили соответственно 0,79; 0,95; 0,91 (коэффициенты детерминации – 0,62; 0,90; 0,83) при $t_{\text{факт.}} > t_{05}$. Рассчитана достоверная тесная линейная корреляционная зависимость между продуктивностью сорта Чернозерн, сухой биомассой и ЧПФ. Коэффициенты детерминации составили соответственно 0,52; 0,51 при $t_{\text{факт.}} > t_{05}$ ». [84]

«Определена достоверная тесная линейная корреляционная зависимость между продуктивностью сортообразца 1748, сухой биомассой и ЧПФ. Коэффициенты детерминации получены 0,74; 0,88 при $t_{\text{факт.}} > t_{05}$ » [84]

«Аналогичные подобные закономерности прослеживаются и по другим сортам». [84]

«По данным дисперсионного анализа, выявлена существенная значимость изучаемых факторов и отмечен их различный вклад в изменчивость фотосинтетического потенциала, чистой продуктивности фотосинтеза и формирование сухой биомассы сортов нута». [84]

7.4 Сортовая агротехника выращивания нового сорта нута Чернозерн

Создан и передан на Государственное сортоиспытание в 2021 г. новый сорт нута Чернозерн - номер заявки 7853203, дата регистрации 08.11.2021 [156].

Сорт Чернозерн создан методом индивидуального отбора из популяции образца к-1748 (Пакистан); годы конкурсного стационарного испытания: 2019-2021 гг. Сорт Чернозерн отличается более высокими хозяйственными свойствами по сравнению со стандартом (таблица 44), а также соответствует критериям отличимости, однородности и стабильности (таблица 45, рисунок 34).

Сорт нута Чернозерн по решению экспертного совета ФГБУ «Госсорткомиссия» рекомендован к использованию на 2024 г. по Средневолжскому и Уральскому регионам.

Таблица 44 – Хозяйственные свойства нового сорта нута Чернозерн

Показатели	Единица изм.	Новый сорт Чернозерн			Среднее	Стандарт Шарик			Среднее
		2019 г.	2020 г.	2021 г.		2019 г.	2020 г.	2021 г.	
1. Урожайность семян сорта (при стандартной влажности %)	т/га	1,35	1,47	1,14	1,32	1,21	1,28	0,97	1,15
НСР ₀₅		0,17	0,18	0,14	0,16				
2. Нагура семян	г	798	806	811	805	807	809	804	806,7
3. Масса 1000 семян	г	209	211	207	209	218	214	204	212
4. Выравненность семян по фракциям: I фракция, ø больше 8,0 мм	мм	27,3	29,1	26,3	27,6	29,4	30,5	27,4	29,1
II фракция, ø 6,0-8,0 мм	мм	42,2	41,2	40,4	41,2	43,3	41,9	40,3	41,8
III фракция, ø 4,0-6,0 мм		30,5	29,7	33,3	31,2	27,3	27,6	33,3	29,4

5. Растрескивание оболочки семян	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
6. Содержание сырого протеина от абс. сухого вещества зерна (N x 6,25)	%	22,4	22,8	21,7	22,3	22,2	21,9	21,5	21,8
7. Сбор сырого протеина		260,0	288,0	218,0	255,3	240,4	241,0	179,4	220,3
8. Содержание жира	%	5,5	5,6	5,4	5,5	5,3	5,6	5,4	5,4
9. Вегетационный период (от всходов до хоз. спелости) в т. ч.:	дней	90	94	89	91	89	92	92	91
а) от полных всходов до полного цветения	дней	29	31	30	30	32	31	30	31
б) от полного цветения до хозяйственной спелости	дней	52	54	49	51,7	49	52	52	51
в) от начала цветения до конца цветения	дней	17	19	18	18	14	19	17	16,7
10. Устойчивость:									
а) от всходов до цветения	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
от цветения до созревания	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
б) к заморозкам:									
весенним	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
осенним	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
11. Интенсивность развития клубеньков		мало	среднее	мало		мало	среднее	мало	мало
12. Устойчивость к полеганию	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
13. Устойчивость к опадению бобов	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
14. Устойчивость к растрескиванию бобов (осыпание семян)	балл	5	5	5	5	5	5	5	5
15. Высота прикрепления нижних бобов	см	13,0	14,0	26,0	17,6	9,0	11,0	19,0	13,0
16. Пригодность к механизированной уборке		пригоден				пригоден			
17. Опадение листьев при созревании		оппадают				оппадают			

Таблица 45 – Морфологическое описание сорта (для апробации)

Наименование признака	Описание признака
1. Всходы (на 10—15-й день после появления):	зеленые
а) опушение (нет, редкое, густое)	среднее
б) окраска:	
1) стебелька	зеленая с антоцианом
2) пазухи листа	зеленая с антоцианом
3) черешка листочка	зеленая с антоцианом
4) листовой пластинки	зеленая с антоцианом
5) пазушного листа	зеленая с антоцианом
б) подсемядольного колена	зеленая с антоцианом
2. Лист (у первого соцветия):	5-7 пар в нижней части растения
а) число пар листочков	
б) форма и величина листочков	эллиптическая, длина 7-14 мм
в) окраска листочков, наличие и характер пазушного пятна	темно – зеленая с фиолетовым оттенком
г) характер края листочка (цельно-крайний, городчатый, зубчатый)	зубчатый
д) наличие усиков	нет
е) облиственность, %.	28-35%
ж) прилистники (форма, величина, окраска), наличие пазушного пятна	мелкие, удлинённые, пятно имеется
3. Форма растения (кустовая, полукустовая, вьющаяся, компактная, промежуточная, раскидистая)	полукустовая
4. Стебель (в период полного цветения):	
а) окраска	зеленая с антоцианом
б) опушение (цвет, интенсивность)	имеется
в) форма (обычная, фасциированная)	обычная
г) высота (общая и от корневой шейки до конца верхнего междоузлия), указать в цифрах и текстом: высокая, средняя, низкая	59 см, средняя
д) общее число междоузлий	11-15
е) число междоузлий до первого соцветия	4-6
ж) строение стебля (с прямым окончанием или вьющейся верхушкой)	прямое окончание
з) число ветвей на высоте 10 см	3-4
5. Цветок:	
а) характер соцветия (цветки пазушные: кисть, неправ. зонтик и др.)	одиночные
б) цветонос (длинный, средний, короткий)	2,0 см, короткий
в) окраска цветоноса	зеленая с фиолетовым оттенком
г) число цветков на цветоносе	1
д) величина цветка (крупный, мелкий)	средний
е) окраска на 1—2-й день после раскрытия бутона:	пурпурно-розовый
паруса	пурпурно-розовый
крыльев	пурпурно-розовый
лодочки	пурпурно-розовый
особенности чашечки	зубцы короче венчика
6. Боб (период полной спелости):	
а) тип боба (сахарный, полусахарный, луцильный)	луцильный

б) пергаментный слой (неразвит, слабый, сильный)	сильный
в) характер швов (неволокнистый, тонкий, средне-грубо-волокнистый)	средне-грубо-волокнистый
г) число бобов на растении: среднее, максимальное	среднее – 15, максимальное - 32
д) форма боба (в целом и его верхушки)	овальная
е) окраска (в период окончания налива семян и полной спелости)	желтая
ж) величина (средние промеры, ширина и длина, см)	длина 2,0 см, ширина 1,2 см
з) опушение боба (нет, редкое, густое)	имеется, среднее
и) число семян в бобе: среднее, максимальное	среднее – 1,2, максимальное – 2,0
7. Семя:	
а) крупность по объему (крупное, среднее, мелкое, длина x ширину)	среднее (8,4 мм x 6,3 мм)
б) форма (округлая, угловатая, почковидная, овальная, удлинённая)	угловатая
в) окраска семян, ее оттенки, степень пигментации, рисунок, а также % соотношения различно окрашенных семян в средней пробе	черная
г) окраска семенной кожуры и ее характер (грубая, тонкая)	кожура средней грубости, черная
д) окраска семядолей	желтая
е) окраска рубчика	черная
ж) характер рубчика и его выраженность (величина и форма рубчика)	1,1-1,4 мм
з) поверхность семени (гладкая, со вдавлениями, морщинистая и проч.)	со вдавлениями, угловатая
и) блеск семян (блестящие, матовые с налетом и проч.)	матовые
8. Апробационные признаки, по которым описываемый сорт отличается от сходных с ним сортов	окраска семян черная, форма семян угловатая

Таблица 46 - Требования сорта к условиям внешней среды и технологий выращивания

1. Тип почвы (краткая характеристика)	Чернозем обыкновенный, темно-каштановые
2. Лучшие предшественники	Пар, озимые
3. Потребность в удобрениях (виды, дозы и способы внесения)	Двойной суперфосфат (Р ₄₅₋₆₀) под вспашку; микроудобрения (борные, молибденовые), ризоторфин – обработка семян.
4. Подкормки (виды, нормы, способы внесения и в какой фазе роста)	Микроудобрения при высоте растений 10-15 см.
5. Норма высева (млн. всхожих семян на 1 га)	0,6...0,8 млн. всхожих семян / га на товарных посевах, 0,35-0,75 млн. всхожих семян /га на семеноводческих посевах.
6. Способ уборки и ее особенности	Однофазная и двухфазная уборка в фазу полной спелости при влажности семян не более 17% с дальнейшей подсушкой на току

7. Требования сорта к влажности и в какой период	Для прорастания семян нута при набухании потребляется 100% влаги от массы семени. Оптимальная влажность почвы 65-70% от НВ. Избыток влаги не желателен во все фазы развития.
8. Требования сорта к поливам при орошении (норма, число поливов, в какие фазы развития)	В полив возможен в засушливые годы (до 3 – х раз) с нормой полива 300-400 м ³ .
9. Особенности развития и роста растения по периодам	Цветение наступает на 25-29 сутки после всходов.
10. Дружность созревания	В условиях Саратовской области созревание дружное.



Рисунок 36 – Растение, семена и бобы сорта нута Чернозерн



Рисунок 37 - Семеноводческие посевы (ПР-3) сорта нута Чернозерн

Принята следующая схема семеноводства нута сорта Чернозерн (рисунок 37):

1. Питомник отбора;
2. Питомник испытания потомств 1 года;
3. Питомник испытания потомств 2 года;
4. Питомник размножения 1 года;
5. Питомник размножения 2 года;
6. Питомник размножения 3 года
7. Элита.

Заключение

1. В результате изучения образцов нута коллекции ВИР и сортов, допущенных к использованию установлена сильная изменчивость ($V > 20,0$ %) биометрических показателей. Наиболее сильно варьируют показатели: толщина стебля, число ветвей первого порядка, число бобов на 1 растение, масса семян с 1 растения, число семян с 1 растения, урожайность.

2. Кластеризация образцов нута по минимуму евклидовых расстояний на 51 шаге итерации (евклидово расстояние 28,92) позволила сгруппировать их на 12 классов. Существенные различия между кластерами выявлены по следующим показателям: длина и толщина стебля, число ветвей первого порядка, высота прикрепления нижнего боба, период «всходы - цветение», длина и ширина боба, число бобов на 1 растение, масса 1000 семян, масса зерна с 1-го растения, число семян с 1 растения, урожайность, содержание протеина, клетчатки, БЭВ. Наиболее перспективный образец кластера (к-2943) 12 характеризовался благоприятным сочетанием биометрических показателей. Образцы из кластера 1 отличались ранним цветением и высоким прикреплением нижних бобов, превышали средний уровень по числу семян и бобов с растения, числу продуктивных ветвей, массе 1000 семян.

3. Выявлены высокие корреляционные связи ($r > 0,7$) между урожайностью и массой семян с 1 растения ($r = 0,99$), числом и массой семян с 1 растения семян ($r = 0,74$), урожайностью и числом семян с 1 растения ($r = 0,73$), содержанием БЭВ и протеина ($r = -0,80$). Корреляционные связи средней степени ($0,7 > r > 0,5$) установлены между показателями: высота прикрепления нижнего боба и длина стебля ($r = 0,59$), содержание клетчатки и БЭВ ($r = -0,52$). Установлено, что доля показателей в формировании урожайности семян образцов нута составила: длина стебля (0,58%), толщина стебля (0,81%), число ветвей 1-го порядка (3,26%), высота прикрепления нижнего боба (0,31%), продолжительность периода «всходы – цветение» (4,34%), длина боба (0,24%), ширина боба (0,08%), число бобов на 1

растение (8,50%), масса 1000 семян (1,08%), масса семян с 1-го растения (47,22%), число семян с 1 растения (25,67%), содержание протеина (1,08%), содержание жира (0,01%), содержание клетчатки (3,25%), содержание золы (0,31%), содержание БЭВ (3,26%). Установлена существенная зависимость между урожайностью и другими изучаемыми показателями: продолжительностью периода «всходы - цветение»; числом ветвей первого порядка; числом бобов на 1 растении; массой 1000 семян; числом семян с 1 растения; содержанием клетчатки в семенах; содержанием БЭВ в семенах.

4. Определен вклад в накапливаемую дисперсию 1...8 факторов, который составляет 81,97%, а наибольший вклад вносят два первых гипотетических фактора (34,95%).

5. Интервал варьирования средних значений показателей, характеризующих продукционный процесс нута составил: фотосинтетический потенциал от 1189,85 до 1576,57 тыс. м² сутки / га; сухая биомасса от 6998,98 до 9918,80 кг/га; чистая продуктивность фотосинтеза от 5,17 до 6,50 г/м² сутки. Наибольший фотосинтетический потенциал сформировал сорт Зоовит, сухую биомассу и чистую продуктивность фотосинтеза сорт Чернозерн.

6. Вклад в общую изменчивость фотосинтетических потенциалов сортов нута определяется фактором сорта А (30,1%), фактором года В (50,7%), взаимодействием АВ (17,7%), неучтенных (1,5%); накопление сухой биомассы – фактор А (27,2%), фактор В (55,3%), взаимодействие АВ (15,9%), неучтенные (1,6%); чистая продуктивность фотосинтеза – фактор А (34,9%), фактор В (47,1%), взаимодействие АВ (14,8%), неучтенные (3,2%). В годы исследований вклад фактора А (сорт) и фактора В (количество растений на 1 га, тыс. шт.) изменялся в интервале: фактор А – 38,8...41,9%; фактор В – 44,6...46,9%; взаимодействие АВ – 10,5...15,3%; неучтенные – 0,4...1,7%.

7. Расположение образцов нута (фактор А) по рангам урожайности семян в среднем за годы изучения представлены в следующей последовательности: Чернозерн>Зоовит>Золотой Юбилей>к-1748>Шарик>Волжанин 50. Установлена оптимальная густота стояния нута на семеноводческих посевах: ранги по урожайности

представлены в следующих последовательностях по количеству растений на 1 га (фактор В): 350>450>250>550>150 тыс. шт. Установлено превышение по урожайности семян нового сорта нута Чернозерн по сравнению со стандартом (сорт Волжанин 50) на 442,73...905,93кг/га; и выявлена оптимальная густота стояния растений (350 тыс.).

8. Валовая энергия за годы исследований в 1 кг семян образцов нута варьировалась в диапазоне от 19,23 до 19,78 МДж; в 1 кг сухой биомассы - 16,47...17,63 МДж. Установлены образцы, отличающиеся высокой энергоемкостью: в 1 кг семян - к-499, к-572, к-2286 ИС 266, к-2307; в 1 кг сухой биомассы- к-572, к-1724 Узбекистанский 8.

Рекомендации производству

На темно-каштановой почве в сухостепной зоне Нижнего Поволжья для получения высоких и стабильных урожаев нового сорта нута Чернозерн на уровне 3,6 т/га необходимо обеспечивать 350-450 тыс. растений на 1 га.

Использовать локально интродуцированные образцы нута в обновлении местного ассортимента:

- по высокой массе 1000 семян (к-3073 ПС-1799; к-542);
- по урожайности семян (к-596, к-2793 Фір 91-45, к-2899 Местный, к-3097 ПС-8041, Линия 23, к-2901 Местный, Линия 40, Линия 24, Линия 91, к-2841 ПС-4766, к-2307, Линия 52).

Перспективы дальнейшей разработки темы

Для дальнейших исследований разрабатывается план технологических мероприятий по применению нового сорта нута Чернозерн в биологическом растениеводстве, а также в интенсификации агромероприятий по выращиванию нута, включающий влияние предшественников, различных сроков и способов посева, использование различных агрохимикатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абаев, А.А. Технология возделывания нута в условиях Центрального Предкавказья / А.А. Абаев, А.А. Тедеева, В.В. Тедеева // Перспективы и особенности интеграционных процессов Северной и Южной Осетии: материалы V Международной научно-практ. конф., Владикавказ, 11–12 декабря 2014 года. – Владикавказ: Владикавказский научный центр РАН и Правительства Республики Северная Осетия - Алания, 2015. – С. 213-222.
2. Абдуселимова, Р.В. Перспективы возделывания сортов нута на орошаемых землях равнинного Дагестана / Р.В. Абдуселимова, М.Р. Мусаев, А.А. Магомедова, З.М. Мусаева // Органическое сельское всероссийской научно-практической конференции хозяйство - перспективы развития: Материалы (с международным участием), Махачкала, 28–29 октября 2021 года. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова, 2021. – С. 18-24.
3. Агроклиматический справочник по Саратовской области [Текст] / [Науч. ред. Л. М. Лемберский]; Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Куйбышевская гидрометеоролог. обсерватория. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1958. - 228 с.
4. Акулов, А.С. Адаптивные технологии возделывания нута на Севере ЦЧР/ А.С. Акулов, Ж.А. Беляева // Повышение эффективности сельскохозяйственной науки в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 17–18 ноября 2015 года. – Орел: ФГБНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур, 2015. – С. 6-11.
5. Акулов, А.С. Продуктивность нута в зависимости от элементов технологии возделывания на севере Центрально-Черноземного региона / А.С. Акулов, Г.А. Бударина // Земледелие. – 2016. – № 4. – С. 11-13.
6. Акулов, А.С. Сравнительная оценка различных сортов нута в зависимости от элементов технологии возделывания / А.С. Акулов, Ж.А. Беляева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 4(20). – С. 51-55.

7. Алёнин, П.Г. Применение биорегуляторов в технологии возделывания нута / П.Г. Алёнин, А.Н. Кшникаткина, И.А. Зеленцов // Нива Поволжья. – 2014. – № 3. – С. 2-8.

8. Аленин, П.Г. Ресурсосберегающая технология возделывания нута на черноземе выщелоченном среднего Поволжья / П.Г. Аленин // В сборнике: Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. Сборник материалов Всероссийской науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. - 2016. - С. 86-90.

9. Антоний, А.К. Зернобобовые культуры на корм и семена / А.К. Антоний, А.П. Пылов. – Л.: Колос, Ленинградский отдел, 1980. – 221 с.

10. Арензон, О.А. Особенности формирования продуктивности нута в зависимости от срока посева на светло-каштановых почвах в Волгоградской области: автореф. дисс. ... к. с-х наук/ О.А. Арензон. – Волгоград: 1997. – 24 с.

11. Арутюнян, С.А. Продуктивность биоудобрения rhizomix-a для гороха (*Pisum sativum*) и нута (*Cicer arietinum*) / С.А. Арутюнян, Т.У. Степанян, Ф.С. Матевосян, В.П. Акопян // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Екатеринбург, 07–08 июня 2018 года. – Екатеринбург: Общество с ограниченной ответственности «Уральское издательство», 2018. – С. 26-32.

12. Асаналиев, А.Ж. Продуктивность нута в зависимости от сроков и схем посева в предгорной зоне Чуйской долины / А.Ж. Асаналиев, В.А. Султанбаева, С.В. Хегай, И.С. Содомбеков // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 3. – С. 46-50.

13. Афанасьев, В. Производство протеиновых концентратов на основе зернобобовых культур / В. Афанасьев, А. Остриков // Комбикорма – 2015. - № 5 – С.30 – 31.

14. Ахангаран, М. Биоактивные пептиды и антипитательные вещества нута: характеристика и свойства (обзор) / М. Ахангаран, Д.А. Афанасьев, И.М. Чернуха,

Н.Г. Машенцева, М. Гаравири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2022. – Т. 183, № 1. – С. 214-223.

15. Ашмарина, Л.Ф. Фузариозное увядание нута в лесостепи Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, А.С. Коробейников, Н.М. Коняева // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2015. – № 3(36). – С. 7-13.

16. Байтаракова, К.Ж. Изучение номеров нута в конкурсном сортоиспытании в сухостепной зоне Юго-Востока Казахстана / К.Ж. Байтаракова, М.С. Кудайбергенов // Наука и мир. – 2016. – Т. 1. – № 9(37). – С. 51-53.

17. Балачий, В.В. Исходный материал для селекции нута, созданный методами биотехнологии / В.В. Балачий, С.П. Кузьмина // Сборник материалов XXIV научно-технической студенческой конференции, Омск, 11 апреля 2018 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2018. – С. 39-42.

18. Балашов, А.В. Волжанин 50 - новый перспективный сорт нута / А.В. Балашов, В.В. Балашов, А.А. Малахова, Д.А. Мартынов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 2(54). – С. 69-75.

19. Балашов, В.В. Влияние гидротермических условий на элементы структуры урожая и урожайность сортов нута на каштановых почвах Волгоградской области / В.В. Балашов, А.В. Балашов, А.А. Малахова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2(50). – С. 17-23.

20. Балашов, В.В. Влияние минеральных удобрений и ризоторфина на урожайность нута в левобережье Дона Волгоградской области / В. В. Балашов, А.В. Балашов, В.В. Кудинов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4(28). – С. 20-23.

21. Балашов, В.В. Нут в нижнем Поволжье: монография / В.В. Балашов, А.В. Балашов. - Волгоград. Изд-во «Нива», 2009. –190 с.

22. Балашов, В.В. Особенности роста и развития сортов нута Волгоградской селекции на каштановых почвах Волгоградской области / В. В. Балашов, А. В. Балашов, А. А. Малахова, В. А. Балашов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1(61). – С. 36-45.

23. Боднар, Г.В. Зернобобовые культуры / Г.В. Боднар, Г.Т. Лавриненко. – М.: «Колос», 1977. – 256 с.

24. Бородычев, В.В. Закономерности послойного распределения запасов общей и продуктивной влаги при разных способах обработки почвы под нут / В.В. Бородычев, А.С. Семенов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3(47). – С. 21-29.

25. Бочкарев, Д.В. Протравители семян нута / Д.В. Бочкарев, А.С. Савельев, Р.А. Буренин, С.А. Письмарова // Защита и карантин растений. – 2020. – № 3. – С. 18-19.

26. Бочкарева, Г.А. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза сортов нута на широкорядных посевах / Г.А. Бочкарева, В.И. Жужукин, М.Г. Сучкова // Вавиловские чтения - 2018: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 131-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 28–29 ноября 2018 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2018. – С. 136-138.

27. Бочкарева, Г.А. Эффективность возделывания нута в зависимости от способов посева / Г.А. Бочкарева, В.И. Жужукин // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина, Москва, 06–07 июня 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 767-769.

28. Бубнов, П.С. Отношение зернобобовых культур к теплу и свету. / П.С. Бубнов // Тр. Белорусской СХА. – Минск, 1952. – Т. 18. – С. 46-49.

29. Будынков, Н.И. Возбудители болезней нута на полях Черноземной зоны и Нижнего Поволжья / Н.И. Будынков, С.Н. Михалева // *Агрехимия*. – 2019. – № 11. – С. 63-71.

30. Булынец, С.В. Генетические ресурсы мировых коллекций нута / С.В. Булынец, А.В. Балашов // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2010. – № 6. – С. 42-45.

31. Булынец, С.В. Изменчивость признаков вегетационного периода у образцов нута (*Cicer arietinum* L.) при разных сроках посева и фонах влагообеспеченности / С.В. Булынец, Л.Л. Малышев // Второй Международный форум «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России», Омск, 17–20 июля 2018 года / ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2018. – С. 20-25.

32. Булынец, С.В. Нут. Исходный материал для селекции в Астраханской области / С.В. Булынец, М.В. Гуркина, А.А. Печеров; под ред. М.А. Вишняковой. – СПб, 2009. – Вып. 792. – С. 64.

33. Булынец, С.В. Результаты изучения коллекционных образцов нута в условиях Тамбовской области / С.В. Булынец, Л.Ю. Новикова, Г.А. Гриднев // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2017. – № 1(21). – С. 9-17.

34. Бурунов, А.Н. Продуктивность сортов нута при применении удобрений и стимуляторов роста в сухостепной зоне среднего Поволжья / А.Н. Бурунов, В.Г. Васин, А.В. Васин // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2021. – № 1(37). – С. 20-29.

35. Бушулян, О.В. Результаты и перспективы селекции нута в Украине / О.В. Бушулян, В.И. Сичкарь, М.А. Бушулян, С.М. Пасичник // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2015. – № 4(16). – С. 49-54.

36. Буянкин, В.И. Для нута засуха – не проблема / В.И. Буянкин, В.С. Кучеров // *Земледелие*. – 1990. – № 10. – С. 62.

37. Вавилов, П.П. Бобовые культуры и проблема растительного белка. / П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 236 с.,

38. Ванифатьев, А.Г. Нут в Северном Казахстане /А.Г. Ванифатьев – Алма-Ата: Кайнар, 1981. – 53 с.

39. Васильев, И.В. Эффективность различных способов основной обработки почвы под нут в степной зоне Южного Урала / И.В. Васильев, Р.Ф. Ягофаров, Н.Г. Жукова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 106-108.

40. Васильченко, С.А. Влияние метеоусловий на урожайность и содержание белка в зерне нута при возделывании в южной зоне Ростовской области / С.А. Васильченко, Г.В. Метлина, Н.В. Нехорошова // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 4(52). – С. 48-53.

41. Васильченко, С.А. Влияние технологических приемов возделывания на урожайность нута в южной зоне Ростовской области / С.А. Васильченко, Г.В. Метлина // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 3(69). – С. 32-37.

42. Васин, В.Г. Влияние применения биостимуляторов Фертигрейн на структуру урожая и продуктивность гороха и нута / В.Г. Васин, О.В. Вершинина, О.Н. Лысак // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 3-7.

43. Васин, В.Г. Формирование агрофитоценоза и продуктивности нута при применении удобрений и биостимуляторов / В.Г. Васин, А.В. Васин, О.Н. Лысак, О.В. Вершинина // Земледелие. – 2016. – № 3. – С. 27-32.

44. Вишнякова М.А. Местные сорта нута из центров происхождения культуры: разнообразие и различия / М.А. Вишнякова, М.О. Бурляева, С.В. Булынец, И.В. Сеферова, Е.С. Плеханова, С.В. Нуждин // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 5. – С. 976-985.

45. Вишнякова, М.А. Коллекция генетических ресурсов зернобобовых ВИР как неотъемлемая составляющая основы продовольственной, экологической и биоресурсной безопасности / М.А. Вишнякова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 3(23). – С. 29-32.

46. Вишнякова, М.А. Фенотипическое разнообразие местных сортов нута (*Cicer arietinum* L.) из центров происхождения культуры, сохраняемых в коллекции

ВИР / М.А. Вишнякова, М.О. Бурляева, С.В. Булынцев, И.В. Сеферова, Е.С. Плеханова, С.В. Нуждин // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 170-179.

47. Войтенко, М.П. Резервы кормового белка / М.П. Войтенко // Животноводство, 1981. – №6. – С. 29.

48. Вошедский, Н.Н. Эффективность минеральных удобрений на нуте / Н.Н. Вошедский, В.А. Кулыгин // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы межд. научно-практ. конф., пос. Персиановский, 07 февраля 2019 года. – пос. Персиановский: ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019. – С. 90-94.

49. Вус, Н.А. Определение селекционной ценности коллекционных образцов нута (*Cicer arietinum* L.) методом кластерного анализа / Н.А. Вус, Л.Н. Кобызева, О.Н. Безуглая // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2020. – Т. 24. – № 3. – С. 244-251.

50. Вус, Н.А. Формирование рабочей коллекции нута по устойчивости к аскохитозу / Н.А. Вус, Л.Н. Кобызева, О.Н. Безуглая // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 4(24). – С. 19-24.

51. Вус, Н.А. Формирование специальной признаковой коллекции нута по реакции на нитрагинизацию семян / Н.А. Вус, О.Н. Безуглая, Л.Н. Кобызева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 4(20). – С. 56-60.

52. Германцева, Н.И. Болезни и вредители нута и меры борьбы с ними // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 19. – С. 50-53.

53. Германцева, Н.И. Культура нута в условиях меняющегося климата / Н. И. Германцева // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2015. – № 1-2(12-13). – С. 48-50.

54. Германцева, Н.И. Новые сорта нута и технология их возделывания / Н.И. Германцева, Т.В. Селезнева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 2(10). – С. 70-75.

55. Германцева, Н.И. Нут на полях засушливого Поволжья / Н.И. Германцева // Земледелие. – 2009. – № 5. – С. 13-14.

56. Германцева, Н.И. Результаты и перспективы селекции нута на Краснокутской станции / Н.И. Германцева // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2019. – № 1(21). – С. 9-14.

57. Германцева, Н.И. Селекция нута на крупность семян / Н.И. Германцева, Т.В. Селезнева // Фермер. Поволжье. – 2019. – № 3(80). – С. 38-41.

58. Горлов, И.Ф. Биологическая ценность пищевых продуктов животного и растительного происхождения / И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2000. – С. 125- 128.

59. Горлов, И.Ф. Зоотехническая оценка использования сорго и нута в рационах сельскохозяйственной птицы/ И.Ф. Горлов, Н.В. Короткова, О.В. Чепрасова // Кормопроизводство. – 2011. – №3. – С. 46-48.

60. Горлов, И.Ф. Нут - альтернативная культура многоцелевого назначения: монография / И.Ф. Горлов. Волгоград, Изд-во «Волгоградское науч. изд-во». 2012. – 106 с.

61. ГОСТ 10842-89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян (с Изменением N 1). М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – С. 10.

62. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. – М.: Издательство стандартов. 1998. – 11с.

63. ГОСТ 13496.2-91. Корма, Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. – М.: Издательство стандартов. 1992. – 9с.

64. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Москва.: Стандартинформ. 2019. – 19 с.

65. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – М.: Издательство стандартов. 1996. – 8с.

66. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). -М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. - 631 с.

67. Гриднев, Г.А. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции нута в условиях Тамбовской области / Г.А. Гриднев, Е.А. Сергеев, С.В. Булынец // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2012. – № 2(2). – С. 51-54.

68. Гринько, А.В. Приёмы возделывания нута в условиях обыкновенных чернозёмов / А.В. Гринько, Н.Н. Вошедский, В.А. Кулыгин // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2019. – № 4(78). – С. 84-88.

69. Гудова, Л.А. Использование методов многомерной статистики для оценки модельной популяции кукурузы / Л.А. Гудова, С.А. Зайцев, В.И. Жужукин, Л.Г. Курасова, А.В. Лекарев // *Аграрный научный журнал*. – 2021, № 7, с. 9-15.

70. Гуркина, М.В. Селекционная ценность образцов коллекции нута в Астраханской области / М.В. Гуркина, С.В. Булынец // *Вестник Прикаспия*. – 2018. – № 2(21). – С. 32-37.

71. Давлетов, Ф.А. Результаты изучения сортов нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях Республики Башкортостан / Ф.А. Давлетов, К.П. Гайнуллина, А.М. Дмитриев, В.В. Хуснутдинов // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2020. – № 3(83). – С. 82-87.

72. Двойнишников, В.А. Оценка результатов экологического испытания гибридов кукурузы с помощью факторного анализа / В.А. Двойнишников // *Актуальные проблемы адаптивной интенсификации земледелия на рубеже столетий*, Минск, 2000, с. 449–451.

73. Демьяненко, К.А. Применение корреляционного анализа хозяйственно-ценных признаков нута в практической селекции / К.А. Демьяненко, Н.Г. Казыдуб, А.А. Бурлаков // *Вестник Омского государственного аграрного университета*. – 2015. – № 4(20). – С. 15-18.

74. Джанбулатов, З.З. Урожайность сортов нута в условиях предгорного Дагестана в зависимости от применяемых агроприёмов / З.З. Джанбулатов, И.Д. Далгатова // *Известия Дагестанского ГАУ*. – 2022. – № 2(14). – С. 60-65.

75. Донская, М.В. Изучение коллекционных образцов нута *Cicer arietinum* L. различного географического происхождения в Орловской области / М.В. Донская,

Г.Н. Суворова, С.В. Булынец, Т.С. Наумкина // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 2. – С. 14-18.

76. Донская, М.В. Использование микробиологических препаратов при возделывании перспективных сортов нута и чины в Орловской области / М.В. Донская, М.М. Донской // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 1(45). – С. 33-39.

77. Донская, М.В. Оценка качества зерна различных сортообразцов нута / М. В. Донская, С. В. Бобков, Н. О. Костикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 1(37). – С. 30-36.

78. Донская, М.В. Современное состояние и перспективы возделывания нута / М.В. Донская // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 44-47.

79. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос. – 2011. – 336 с.

80. Дубовик, О.Л. Нут - новый источник растительного белка в нашем рационе питания / О.Л. Дубовик, В.А. Дубовик, Г.В. Песцов // Картофель и овощи. – 2012. – №8. – С.26.

81. Енкен, В.Б. Нут / В.Б. Енкен, Р.Л. Митюкевич // Кормопроизводство с основами земледелия. – М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 191-192.

82. Жаркова, С.В. Результаты эффективности биофунгицида Ризоплан, Ж и удобрения гумат + 7 на посевах нута в условиях Кулундинской степи Алтайского края / С.В. Жаркова, О.В. Манылова // Перспективы внедрения инновационных агротехнологий при возделывании сельскохозяйственных культур: Сборник статей. Российская научно-практическая конференция, посвящённая 75-летию юбилею агрономического факультета Алтайского ГАУ, Барнаул, 23 ноября 2018 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 37-39.

83. Жужукин, В.И. Биоэнергетический подход к оценке исходного материала для селекции нута (*Cicer arietinum* L.) в Нижнем Поволжье / Жужукин В.И., Мухатова Ж.Н., Субботин А.Г., Еськов И.Д., Шьюрова Н.А. // Аграрный научный журнал. 2022. № 5. С. 16–20.

84. Жужукин, В.И. Изучение продукционного процесса у сортов нута в Нижнем Поволжье / В. И. Жужукин, А. Ф. Дружкин, Ж. Н. Мухатова, М.С. Серебрякова, А.Ф. Сугробов // Научная жизнь. – 2023. – Т. 18, № 5(131). – С. 721-733.

85. Жужукин, В.И. Использование методов многомерной статистики в изучении сортообразцов нута как исходного материала для селекции в Нижнем Поволжье / В.И. Жужукин, Ж.Н. Мухатова, А. Г. Субботин, А.Ф. Сугробов, А.Ф. Дружкин // Нива Поволжья. – 2022. – № 2(62). – С. 1005.

86. Жужукин, В.И. Особенности селекции нута в Поволжье / В.И. Жужукин, В.С. Горбунов, С.А. Зайцев, Д.П. Волков // Зерновое хозяйство России. – 2017. – № 6(54). – С. 21-24.

87. Жужукин, В.И. Оценка исходного материала для селекции нута (*Cicer arietinum* L.) с использованием методов многомерной статистики / В.И. Жужукин, Ж.Н. Мухатова, А.Г. Субботин, Н.А. Шьюрова, А.Ф. Сугробов // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 4. – с. 14-20.

88. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи. Л: Колос, 1971. – С. 751.

89. Зверев, С.В. Обогащение нутотом крупы из злаковых культур / С.В. Зверев, О. В. Политуха, И.А. Панкратьева, С.В. Бобков, М.В. Донская // Хлебопродукты. – 2020. – № 2. – С. 42-45.

90. Злотников, А.К. Комплексный препарат для защиты нута / А.К. Злотников, В.И. Жужукин, Н.И. Стрижков // Защита и карантин растений. – 2018. – № 11. – С. 25-26.

91. Зотиков, В.И. Инновационные достижения в селекции зернобобовых и крупяных культур / В.И. Зотиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 2(10). – С. 3-6.

92. Зотиков, В.И. Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур в РФ: состояние и перспективы / В.И. Зотиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 2(6). – С. 11-18.

93. Зотиков, В.И. Роль зернобобовых и крупяных культур в адаптивности и диверсификации растениеводства / В.И. Зотиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – № 3(11). – С. 3-11.

94. Исмагилов, Р.Р. Технология возделывания нута в Республике Башкортостан / Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Абдулвалеев. - Текст: электронный // Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых культур: материалы Межд. науч.-практ. конф. посвященной памяти ректора УлГАУ имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.) Дозорова Александра Владимировича. 9 июня 2020 года. – Ульяновск: УлГАУ, 2020. - С. 27-35.

95. Исмагилов, Р.Р. Технология возделывания сои, вики, нута и кормовых бобов в Республике Башкортостан: рекомендации / Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов, И.Р. Хадыев, Х.М. Сафин, Р.Р. Абдулвалеев, К.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, Ф.Ф. Гиниятова. – Уфа. Башкирский ГАУ, 2019. - 52 с.

96. Казыдуб, Н.Г. Зернобобовые культуры в Западной Сибири (фасоль и бобы овощные, нут): биология, генетика, селекция, использование: Монография. Электронный ресурс / Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина, М.А. Боровикова, Е.В. Безуглова, К.А. Быкова. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. – 251 с.

97. Казыдуб, Н.Г. Оценка клубенькообразующей способности образцов зернобобовых культур в условиях Южной лесостепи Западной Сибири / Н.Г. Казыдуб, Т.В. Маракаева, Д.А. Золкин, М.В. Епанчинцев // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1(17). – С. 23-27.

98. Казыдуб, Н.Г. Селекционная работа с зернобобовыми культурами в Омском ГАУ / Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина // Зернобобовые культуры - развивающееся направление в России: первый международный форум, Омск, 19–22 июля 2016 года / ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». – Омск: Полиграфический центр КАН, 2016. – С. 5-9.

99. Казыдуб, Н.Г. Сортоизучение коллекции нута в Южной лесостепи Западной Сибири / Н.Г. Казыдуб, С.П. Кузьмина, К.А. Демьяненко // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 1658.

100. Калашникова, С.В. Нут - перспективное сырье в кондитерском производстве / С.В. Калашникова, Т.Н. Тертычная // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 2005. – №2. – С. 110.

101. Киселева, Т.С. Засорённость гороха и нута в Северном Зауралье / Т.С. Киселева, В.В. Рзаева // Актуальные проблемы научного обеспечения земледелия Западной Сибири: сборник научных статей, посвященный 70-летию академика РАН Храмцова Ивана Федоровича, 95-летию основания отдела земледелия ФГБНУ «Омский АНЦ», Омск, 05 февраля 2020 года / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр». – Омск: ИП Макшеевой Е.А., 2020. – С. 150-153.

102. Кислов, А.В. Зернобобовые в земледелии Оренбургской области / А.В. Кислов, В.Н. Диденко, Е.М. Агеев, И.В. Васильев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012.- №5(37). - С. 58-61.

103. Классификатор рода *Cicer* L. (Нут) / [под ред. В.А. Корнейчук]. - Л., 1980. - 16 с.

104. Клименко В.Г. Белки семян бобовых растений / В.Г. Клименко. - Кишинев: Штиинца, 1978. - 246 с.

105. Клименко, В.Г. Природа и питательная ценность белков семян бобовых культур. В кн.: Проблемы белка в сельском хозяйстве. / В.Г. Клименко – М.: Колос, 1975. – С. 510-519.

106. Кобызева, Л.Н. Перспективный исходный материал зернобобовых культур в НИЦГРРУ для создания сортов различных групп спелости / Л.Н. Кобызева, А.В. Тертышный, Е.А. Гончарова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 2(6). – С. 96-100.

107. Коваленко, Н.А. Современная технология возделывания зернобобовых культур в Республике Башкортостан (методические рекомендации) / Н.А.

Коваленко, И.С. Насыров, И.И. Сураков, В.М. Шириев, А.А. Сахибгареев и др. – Уфа, Мир печати, 2015. – 80 с.

108. Козлов, К.Н. Регрессионная модель времени цветения староместных сортов нута / К.Н. Козлов, М.Г. Самсонова, С.В. Нуждин // Генетика. – 2019. – Т. 55, № 8. – С. 978-982.

109. Колесников, А.А. Продуктивность нута в зависимости от норм высева и способов посева в условиях центральной зоны Оренбургской области / А.А. Колесников, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкаменов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(93). – С. 43-47.

110. Криничная, Н.В. Изучение, оценка и использование коллекционных образцов гороха и нута в селекции / Н.В. Криничная // Вестник Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. – 2018. – № 1(12). – С. 10-14.

111. Кузьмина, С.П. Изучение клубенькообразующей способности и продуктивности зернобобовых культур в условиях Омской области / С.П. Кузьмина, Н.Г. Казыдуб, Е.А. Коновалова // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 102-106.

112. Кузьмина, С.П. Использование соматклональной изменчивости в селекции нута (*Cicer arietinum* L.) для условий Омской области / С.П. Кузьмина, Н.Г. Казыдуб, В.В. Балачий // VII Съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров, посвященный 100-летию кафедры генетики СПбГУ, и ассоциированные симпозиумы: Сборник тезисов Международного Конгресса, Санкт-Петербург, 18–22 июня 2019 года. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство ВВМ», 2019. – С. 914.

113. Кузьмина, С.П. Исходный материал для селекции нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях Южной лесостепи Омской области / С.П. Кузьмина, Н.Г. Казыдуб, В.В. Балачий, А.А. Бурлаков, Е.А. Черненко // Второй Международный форум «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России», Омск, 17–

20 июля 2018 года / ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2018. – С. 102-109.

114. Кузьмина, С.П. Наследование продолжительности вегетационного периода гибридов нута в условиях Южной лесостепи Западной Сибири / С.П. Кузьмина, Н.Г. Казыдуб, В.А. Панченко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1(37). – С. 43-50.

115. Кузьмина, С.П. Перспективы и результаты изучения коллекции нута в Омском ГАУ / С.П. Кузьмина, Н.Г. Казыдуб, Е.А. Черненко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2017. – Т. 178. – № 1. – С. 48-57.

116. Кузьмина, С.П. Результаты изучения сортообразцов коллекции нута для селекционных целей в Омском ГАУ / С.П. Кузьмина, Н.Г. Казыдуб, А.А. Бурлаков // Зернобобовые культуры - развивающееся направление в России : первый международный форум, Омск, 19–22 июля 2016 года / ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». – Омск: Полиграфический центр КАН, 2016. – С. 79-83.

117. Куликов, В.М. Использование нута в рационах овец / В.М. Куликов, Ж.Е. Шулаков, СИ. Николаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 1998. – №3. – С. 38-41.

118. Куришбаев, А.К. Оценка коллекции нута по основным элементам продуктивности в условиях Северного Казахстана / А.К. Куришбаев, Г.Ж. Хасанова, Ю.Н. Шавруков, С.А. Джатаев, А.С. Турбекова, И.П. Ошергина // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2019. – № 4(103). – С. 54-64.

119. Кухарев, О.Н. Агрэкологические аспекты применения бактериальных препаратов, регуляторов роста и микроэлементных удобрений в технологии возделывания зернобобовых культур / О.Н. Кухарев, А.Н. Кшникаткина // Нива Поволжья. – 2017. – № 2(43). – С. 33-41.

120. Лавренко, Н.Н. Фотосинтетический потенциал посевов нута в зависимости от технологических приемов выращивания / Н.Н. Лавренко // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – № 1(61). – С. 70-74.

121. Лактионов, Ю.В. Эффективность бобово-ризобияльного симбиоза нут-бактерии при использовании минеральных удобрений / Ю. В. Лактионов, С.Н. Белоброва, А.П. Кожемяков, Н.И. Воробьев, Н.Х. Сергалиев, Р.К. Аменова, А.С. Глепов // Плодородие. – 2013. – № 5(74). – С. 25-26.
122. Ледовский, Н.В. Агробиологические особенности и технология возделывания нута в степной зоне Южного Урала: специальность 06.01.09 «Растениеводство»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ледовский Николай Васильевич. – Москва, 2004. – 28 с.
123. Ливанов, К.В. Нут на Юго-Востоке / К.В. Ливанов. - Саратов: Кн. изд.-во, 1963. – 48 с.
124. Лисакова, Т.В. Нут - чудо-культура / Т.В. Лисакова // Земледелие, 2001. – №6. – С.42.
125. Лысак А.В. Расширить посевы нута / А.В. Лысак // Зернобобовые культуры. – 1963. – №7. – С. 21-22.
126. Малинина, Е.Е. Селекция нута // Сб. науч. работ Краснокутской гос-селекстанции за 1944-1948 гг. – М., 1950. – С.139-150.
127. Маслова, Г.А. Параметры бобов нута в зависимости от способа посева и предшественника в Саратовской области / Г.А. Маслова, В.С. Плаксина, В.И. Жужукин, А.А. Сафронов // Вавиловские чтения - 2020 : Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию открытия закона гомологических рядов и 133-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 24–25 ноября 2020 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2020. – С. 181-183.
128. Маслова, Г.А. Урожайность современных сортов нута в зависимости от способа посева и предшественника / Г.А. Маслова, В.И. Жужукин, А.Н. Асташов // Нива Поволжья. – 2019. – № 2(51). – С. 53-59.
129. Метлина, Г.В. Влияние инокуляции препаратами на основе бактерий *Mesorhizobium ciceri* на продуктивность нута в южной зоне Ростовской области / Г.В. Метлина, С.А. Васильченко, Ю.В. Лактионов, А.П. Кожемяков // Зерновое хозяйство России. – 2018. – № 2(56). – С. 3-7.

130. Метлина, Г.В. Рекомендации по возделыванию нута в южной зоне Ростовской области / Г.В. Метлина, С.А. Васильченко, А.Р. Ашиев; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской». – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2021. – 28 с.
131. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 2019. 329 с.
132. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / [под ред. Н.И. Корсакова]. - Л., 1975. - 60 с.
133. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений, Инновац. центр защиты растений; [под ред. В.И. Долженко и др.]. - СПб.: Всерос. науч.-исслед. ин-т защиты растений, 2004 (Инновационный центр защиты растений). - 363 с.
134. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под ред. В.И. Долженко. - Санкт-Петербург, 2009. - 378 с.
135. Милов, В.М. Количественный и качественный состав белка и его изменчивость в семенах нута / В.М. Милов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1952. – т. 19. - вып. 73. – С. 64 - 66.
136. Мирахмедов, Ф.Ш. Особенности технологии возделывания нута / Ф.Ш. Мирахмедов, О.А. Кодиров, А.Д. Рахимов, Г. Алижанова, С. Муминжонов // – 2016. – № 11-4. – С. 15-17.
137. Мирошниченко, И.И. Нут / И.И. Мирошниченко, А.М. Павлова. – М. - Л. – 1953. – 112 с.
138. Михайличенко, Е.Н. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность нута на черноземе Южном / Е.Н. Михайличенко, К.И. Пимонов, А.Н. Данилов, Н.Н. Гусакова // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 4. – С. 16-21.

139. Мордвинцев, М.П. Сравнительная кормовая ценность зерна зернобобовых культур при выращивании в Оренбуржье / М.П. Мордвинцев, Д.В. Зиновьев, В.А. Копытин // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – Т.4. – №82. – С. 121-124.

140. Мустанов, С.Б. Зависимость схемы посадки на формирование генеративных органов сортов нута в условиях Узбекистана / С.Б. Мустанов // Инновационные подходы в современной науке: сборник статей по материалам XLIV международной научно-практической конференции, Москва, 19 апреля 2019 года. Том 8 (44). – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Интернаука», 2019. – С. 85-87.

141. Мурашко, В. В. Реконструкция родového ареала *Cicer L.* (Leguminosae) / В. В. Мурашко, Д. А. Кривенко // Проблемы изучения растительного покрова Сибири : Труды VII Международной научной конференции, посвященной 135-летию Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета и 170-летию со дня рождения П.Н. Крылова, Томск, 28–30 сентября 2020 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2020. – С. 81-87.

142. Мухатова Ж.Н. Оценка морфо - физиологических параметров сортообразцов нута (*Cicer arietinum L.*) для селекции в Нижнем Поволжье / Ж.Н. Мухатова, В.И. Жужукин // Вавиловские чтения – 2022: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов: Амирит, 2022. – С. 167-171.

143. Мухатова, Ж. Н. Оценка сортообразцов нута (*Cicer arietinum L.*) к повреждению (*Bruchus pisorum L.*) и (*Liriomyza Cicerina*) / Ж. Н. Мухатова, В. И. Жужукин, Ж. Н. Беткалиева // Современные технологии защиты и выращивания сельскохозяйственных культур: Сборник статей I Национальной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Вавиловского университета, Саратов, 05–07 декабря 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2023. – С. 183.

144. Мухатова, Ж. Н. Оценка сортообразцов нута коллекции ВИР на устойчивость к биотическим стрессорам / Ж. Н. Мухатова, В. И. Жужукин //

Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений : Сборник статей IV Национальной научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Г.К. Мейстера, Саратов, 20 апреля 2023 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», 2023. – С. 188-199.

145. Мухатова, Ж.Н. Комплексная хозяйственно-биологическая оценка исходного материала для селекции нута (*Cicer arietinum* L.) в Нижнем Поволжье / Ж.Н. Мухатова, В.И. Жужукин // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 35-летию ФГБНУ РосНИИСК «Россорго», Саратов, 25–26 марта 2021 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2021. – С. 196-202.

146. Наими, О.И. Фосфатный режим и активность фосфатазы в черноземе обыкновенном при возделывании нута / О.И. Наими, О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, В.А. Лыхман, А.В. Горовцов, Ю.С. Поволоцкая, М.Н. Дубинина, Е.С. Патрикеев // Агрехимический вестник. – 2020. – № 3. – С. 25-29.

147. Насиев, Б. Н. Эффективность возделывания ячменя и нута в смешанных посевах при разных сроках уборки в условиях Западного Казахстана / Б. Н. Насиев, Н. Ж. Жанаталапов // Кормопроизводство. – 2015. – № 4. – С. 21-24.

148. Насиев, Б.Н. Роль агротехнологии в оптимизации фотосинтетической деятельности агрофитоценозов гороха и нута в Западном Казахстане / Б. Н. Насиев // Новости науки Казахстана. – 2012. – № 1-2(111). – С. 53-58.

149. Некрасов, А. Ю. Источники для использования в селекции нута по программе импортозамещения / А. Ю. Некрасов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 2(30). – С. 95-101.

150. Нецветаев, В.П. Нут - перспективная бобовая культура в условиях изменения климата Юго-Запада ЦЧР РФ / В.П. Нецветаев, С.И. Тютюнов, И.В. Правдин, А.В. Петренко // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 2(18). – С. 137-143.

151. Нечаев, А.В. Влияние норм посева и гербицидов на урожайность нута в чернозёмной зоне Волгоградской области: специальность 06.01.09 «Растениеводство»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Нечаев Алексей Валентинович. – Волгоград, 2007. – 24 с.
152. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А.А. Ничипорович. Физиология фотосинтеза. – М., 1982. – С. 7–34.
153. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. – М.: Изд. АН СССР, 1961. – 185 с.
154. Новиков, А.В. Возделывание нута при применении удобрений и стимуляторов роста в условиях сухостепной зоны среднего Поволжья / А.В. Новиков, В.Г. Васин, О.В. Вершинина // Плодородие. – 2018. – № 3(102). – С. 4-8.
155. Осипова, Е.Н. Зерновые бобовые культуры / Осипова Е.Н. // Сборник статей. М.: Сельхозгиз, 1960. – С. 3.
156. Официальный бюллетень ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» № 10, - С.760.
157. Ошергина, И.П. Оценка продуктивности и устойчивости к болезням образцов нута в условиях Акмолинской области / И.П. Ошергина // Реализация принципов земледелия в условиях современного сельскохозяйственного производства: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры земледелия и землеустройства Владимира Михайловича Холзакова. 23-24 марта 2017 года; отв. за выпуск д-р с.-х. наук, проф. И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 199-203.
158. Парамонов, А.В. Влияние климатических условий на некоторые количественные признаки различных сортов нута / А.В. Парамонов, А.А. Козлов, Б.В. Романов, Р.А. Гуленок // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 47-53.
159. Пархоменко, А.Л. Биологическая защита нута (*Cicer arietinum*) от нуттового минера (*Liriomyza cicerina*) в условиях Крыма / А.Л. Пархоменко, Т.Ю.

Пархоменко, С.В. Дидович, Т.Н. Мельничук // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2012. – № 6(25). – С. 218-224.

160. Патрикеев, Е.С. Влияние гуминовых соединений на урожайность нута при возделывании на различных фонах питания в условиях Ростовской области / Е.С. Патрикеев // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика: Материалы IV Всероссийской конференции молодых ученых АПК, п. Рассвет, 19–20 мая 2022 года. – п. Рассвет: Общество с ограниченной ответственностью «АзовПринт», 2022. – С. 79-83.

161. Петрова, Г.В. Урожайность и качество зерна нута в зависимости от технологий выращивания на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья / Г.В. Петрова, В.В. Безуглов, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасенов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (69). С. 48-50.

162. Петухова Е.А., Бессорабова Р.Ф., Халенева Л.Д., Антонова О.А. Зоотехнический анализ кормов. -М., Агропромиздат, 1989. - 239 с.

163. Пимонов К.И. Рекомендации по возделыванию нута на Дону / К.И. Пимонов, Е.В. Агафонов, Е.И. Пугач, – Персиановский, 2010. – 63 с.

164. Пимонов, К.И. Продуктивность нута, возделываемого после озимой пшеницы в приазовской зоне Ростовской области / К.И. Пимонов, Д.Ф. Ионов // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, пос. Персиановский, 09 февраля 2017 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», 2017. – С. 122-125.

165. Полетаев, И.С. Эффективность минеральных удобрений при возделывании озимых культур, нута и подсолнечника в условиях Саратовского Левобережья / И.С. Полетаев, А.П. Солодовников, Ф.П. Четвериков, А.В. Хадыкин, В.И. Губов // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 7. – С. 37-40.

166. Поликарпов В.Л. Особенности технологии выращивания семян нута в южной лесостепи ЦЧР/ В.Л. Поликарпов: дисс. канд. с.-х. наук. – Воронеж: 2003. – 134 с.

167. Поликарпова, Е.В. Особенности плодоношения, урожай и разнокачественность семян нута в зависимости от норм высева и способов посева: специальность 06.01.09 «Растениеводство»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Поликарпова Елена Владимировна. – Воронеж, 2008. – 23 с.
168. Попов, И.С. Корма СССР. Состав и питательная ценность / И.С. Попов, М.Ф. Томме. – М.: Колос, 1964, – 448 с.
169. Попов, М.Г. Род *Cicer* и его виды. К проблеме происхождения средиземноморской флоры // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. / ВИР. - 1928-1929 гг.- Т. XXI, № 1.- С. 3-240.
170. Попова Г.М. Нут // Культурная флора СССР. - 1937.- Т. 4.- С. 25-71.
171. Посыпанов Г.С. Особенности расчета доз удобрений под бобовые культуры на планируемый урожай / Г.С. 43 Посыпанов// Агрехимия. – М. – 1982. – №9. – С. 77-83.
172. Посыпанов Г.С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур/ Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов // Изд-во МСХА. – М.: 1995. – С. 89.
173. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов – М.: Колос, 1997. – 448 с.
174. Пташник, О.П. Технологические приемы выращивания нута в условиях степного Крыма / О.П. Пташник // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017. – № 4(24). – С. 13-19.
175. Рзаева, В.В. Возделывание нута в северной лесостепи Тюменской области / В.В. Рзаева, Т.С. Лахтина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5(73). – С. 87-90.
176. Российский рынок нута - ключевые тенденции [Электронный ресурс] // URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/beans/rossijskij-rynok-nuta-klyuchevye-tendentsii.html> (дата обращения: 14.09.2022).
177. Рябухина, О.П. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность зернобобовых культур на черноземных почвах / О.П. Рябухина, Г.А. Медведев //

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3(19). – С. 37-40.

178. Садыгова М.К. Научно-практические основы технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с применением муки из семян нута Саратовской селекции: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 05.18.01 / Садыгова Мадина Карипулловна; [Место защиты: Воронежский государственный университет инженерных технологий]. - Воронеж, 2015.- 394 с.

179. Садыгова, М.К. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий с пузовыми добавками на основе оптимизации их рецептуры / М.К. Садыгова, А.В. Розанов, Л.И. Карпова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – №11. – С. 54-59.

180. Салманова, М.Р. Статистический анализ качественных признаков, урожайности и некоторых технологических показателей генотипов нута (*Cicer arietinum* L.) / М.Р. Салманова // Успехи современного естествознания. – 2021. – № 12. – С. 76-82.

181. Самаров, В.М. Нут в степной зоне среднего Поволжья / В.М. Самаров, А.С. Рябцев // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 5(116). – С. 161-165.

182. Самаров, В.М. Расширять посевы нута в севооборотах / В.М. Самаров, А.С. Рябцев // Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. – 2016. – № 18. – С. 150-152.

183. Семина, А.Ю. Опыт выращивания нута на черноземных почвах Тульской области / А.Ю. Семина, А.Н. Пикуль, К.М. Телих // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 4(85). – С. 23-30.

184. Сеферова, И.В. Разновидности культурного нута – *Cicer arietinum* L. / И.В. Сеферова // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. –СПб, 1997. – Т. 152. – С. 9- 18.

185. Сичкарь, В.И. Селекция сортов нута на повышенную продуктивность и улучшенные питательные качества / В.И. Сичкарь, О.В. Бушулян, С.М. Пасичник // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН

Беларуси по земледелию», Жодино, 05–06 июля 2017 года. – Жодино: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 300-302.

186. Смирнова-Иконникова, М.И. Характеристика растительных ресурсов зерновых бобовых культур по количественному и качественному составу белка / М.И. Смирнова-Иконникова // Белок в промышленности и сельском хозяйстве. – М.: АН СССР, 1952. – С. 23-25.

187. Соколкова, А.Б. Следы экологической адаптации в геномах староместных сортов нута / А.Б. Соколкова, П.Л. Чанг, Н. Карраскила-Гарсия, Н.В. Нуждина, Д.Р. Кук, С.В. Нуждин, М.Г. Самсонова // Биофизика. – 2020. – Т. 65, № 2. – С. 276-279.

188. Солодовников, А.П. Влияние микроудобрений на коэффициент водопотребления и урожайность нута в Саратовском Заволжье / А.П. Солодовников, А.С. Линьков, Н.П. Молчанова, С.А. Преймак, Д.В. Сураев // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 5. – С. 46-49.

189. Солодовников, А.П. Влияние основной обработки на водно-физические свойства темно-каштановой почвы и урожайность нута / А.П. Солодовников, К.И. Пимонов, Л.А. Гудова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2020. – № 1(37). – С. 140-153.

190. Солодовников, А.П. Долевое влияние водно-физических свойств почвы и погодных условий на урожайность нута в Саратовском Заволжье / А.П. Солодовников, Д.А. Уполовников, А.Ю. Левкина, Л.А. Гудова // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 1. – С. 43-47.

191. Стародубова, Ю.В. Нут нового сорта селекции как перспективный текстурат и дополнительный источник селена и йода / Ю. В. Стародубова, М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.Б. Сложенкин // Перспективные аграрные и пищевые инновации: Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 06–07 июня 2019 года / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью «Сфера», 2019. – С. 263-266.

192. Старцев, В.И. Нут - культура перспективная для биологизированных технологий возделывания в Центральном Федеральном округе Российской

Федерации / В.И. Старцев, Е.Н. Закабунина, А.П. Глинушкин, Л.В. Старцева // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2020. – № 33(38). – С. 30-38.

193. Степанов, А.Ф. Особенности формирования травостоя, урожайности и качества зерна кормового и продовольственного нута при разных сроках посева / А.Ф. Степанов, С.К. Макенова // Второй Международный форум «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России», Омск, 17–20 июля 2018 года / ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2018. – С. 160-167.

194. Столяров, О.В. Нут (*Cicer arietinum* L.): монография / О.В. Столяров, В.А. Федотов, Н.И. Демченко. Воронеж, Изд-во Воронеж. Гос. Ун-та (ВГУ). 2004. – 256 с.

195. Ступницкий, Д.Н. Формирование урожайности зернобобовых культур в Красноярской лесостепи в зависимости от сортовых особенностей и приемов возделывания: специальность 06.01.09 «Растениеводство»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ступницкий Дмитрий Николаевич. – Красноярск, 2009. – 113 с.

196. Сулейманова, Г.А. Устойчивость генотипов нута к грибным болезням / Г.А. Сулейманова, З.Б. Сапахова, Б.Б. Калибаев // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2022. – № 1(112). – С. 198-206.

197. Сулейменов, Р.М. Формирование продуктивности нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях степи Акмолинской области / Р.М. Сулейменов, И.П. Ошергина // Зернобобовые культуры - развивающееся направление в России: первый международный форум, Омск, 19–22 июля 2016 года / ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина». – Омск: Полиграфический центр КАН, 2016. – С. 115-118.

198. Султанбаева, В.А. Влияние агротехнических приемов возделывания на фотосинтетический потенциал сортов нута / В.А. Султанбаева // Известия ВУЗов (Кыргызстан). – 2009. – № 7. – С. 164-166.

199. Султанбаева, В.А. Питательный состав нута в зависимости от агротехнических приемов / В.А. Султанбаева, Т.Т. Орозалиева // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2014. – № 2(31). – С. 142-144.
200. Суюндукова, М.Б. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность нута культурного в зауралье Башкортостана при внесении природного цеолита / М.Б. Суюндукова, В.М. Уракова, Я.Т. Суюндуков, Р.Ф. Хасанова // Экологические проблемы Южного Урала и пути их решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Сибай, 24–26 мая 2017 года. – Сибай: Сибайская городская типография - филиал ГУП РБ Издательский дом «Республика Башкортостан», 2017. – С. 156-161.
201. Тазеддинова, Д.Р. Характеристика изолята белка бобов нута / Д.Р. Тазеддинова, А.Д. Тошев // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 8(185). – С. 202-206.
202. Талыбов, Т.Г. Изучение перспективных бобовых культур в условиях Нахичеванской автономной Республики Азербайджана / Т.Г. Талыбов, П.У. Фатуллаев, Т.Ю. Пашаев // Бюллетень науки и практики. – 2017. – № 11(24). – С. 119-125.
203. Таспаев Н.Н. Усовершенствованные элементы технологии возделывания нута для условий сухостепного Заволжья: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 4.1.1. / Таспаев Нурсултан Нурланович. - Саратов, 2023. - 19 с.: ил.
204. Таспаев, Н.С. Основы стабилизации продуктивности нута в сухостепном Поволжье / Н.С. Таспаев, Н.И. Германцева // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения ученого-микробиолога-агроэколога, Александра Тимофеевича Фарниева, Владикавказ, 21 февраля 2017 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2017. – С. 176-177.
205. Тедеева, В.В. Возделывание зернобобовой культур нут в условиях лесостепной зоны РСО-Алания / В.В. Тедеева, А.А. Абаев, А.А. Тедеева // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 69-1. – С. 98-101.

206. Тедеева, В.В. Улучшенная технология возделывания перспективных сортов нута в условиях предгорной зоны Центрального Кавказа/ В.В. Тедеева, А.А. Абаев, Н.Т. Хохоева, А.А. Тедеева, И.Г. Казаченко. – Владикавказ, 2014. – 44 с.
207. Телих, К.М. Перспективы выращивания нута в лесостепной зоне Тульской области / К.М. Телих, С.В. Булынец // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 3(15). – С. 64-67.
208. Тепляшина, Л.И. Агрохимическая, агроэкологическая характеристика почв и научно-обоснованная система удобрения ООО ОВП «Покровске» Энгельского района Саратовской области / Л.И. Тепляшина, Д.В. Босс, Н.А. Кузьмичева, О.Б. Заговенкова, М.В. Байбурина, Н.К. Иванова. г. Саратов, 2018 г. – 60с.
209. Тимошкин, О.А. Перспективные сорта нута для условий лесостепи среднего Поволжья / О.А. Тимошкин, П.Г. Аленин, И.А. Зеленцов // Нива Поволжья. – 2014. – № 2(31). – С. 45-50.
210. Тлепов, А.С. Продуктивность нута в зависимости от минеральных удобрений и биопрепаратов и изучение накопления азота в органах растения методом изотопной индикации / А.С. Тлепов, Р.Ш. Джапаров, Е.Б. Ахметов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(69). – С. 50-55.
211. Тойгильдин, А.Л. Площадь листовой поверхности и урожайность зерновых бобовых культур в лесостепной зоне среднего Поволжья / А.Л. Тойгильдин, М.И. Подсевалов, Р.А. Мустафина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения П.А. Столыпина, Ульяновск, 14–15 апреля 2022 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 18-24.
212. Фартуков, С.В. Влияние нормы высева на продуктивность нута в засушливом Степном Поволжье / С.В. Фартуков, Н.С. Таспаев, Н.И. Германцева, Н.А. Шьюрова, В.Б. Нарушев // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 42-49.

213. Федотов, В.А. Нут (*Cicer arietinum*): монография/В.А. Федотов, О.В. Столяров, Н.И. Демченко. - Воронеж: изд-во ВГУ, 2004. – 256 с.
214. Федотов, В.А. Растениеводство Центрально-Черноземного региона / В.А. Федотов, В.В. Коломейченко, Г.В. Коренев и др. - Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 1998. – 464 с.
215. Федюшкин, А.В. Продуктивность нута в зависимости от нормы высева и фона минерального питания / А.В. Федюшкин, С.В. Пасько // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 2-1. – С. 69-71.
216. Филатов, А.Н. Селекция и семеноводство нута в Заволжье: специальность 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Филатов Александр Никифорович. – Саратов, 1998. – 21 с.
217. Фролов, Н. Продолжительность вегетационного периода нута, возделываемого в условиях УНПЦ «Агрономус» Калмгу / Н. Фролов, Ф.В. Консаго, А. Середин // Инновационная наука. – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 58-60.
218. Хабаров, А.М. Влияние предшественников и норм высева на урожайность сортов нута в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области: специальность 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Хабаров Анатолий Михайлович. – Волгоград, 2011. – 23 с.
219. Ханиева, И.М. Урожайность и качественные показатели нута в зависимости от применения регуляторов роста / И.М. Ханиева, З.З. Тарашева, А.Р. Саболитров, И.В. Хакулов // Лучшая исследовательская статья 2020: сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 25 октября 2020 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2020. – С. 94-98.
220. Хасанов, Г.А. Влияние сроков, норм и способов посева на урожайность и качество нута в условиях Зауралья Республики Башкортостан: специальность 06.01.09 «Растениеводство»: автореферат диссертации на соискание ученой

степени кандидата сельскохозяйственных наук / Хасанов Гайса Ахмадуллович. – Уфа, 2004. – 19 с.

221. Хасанова, Г.Ж. Оценка коллекционных сортообразцов нута по хозяйственно-ценным признакам с применением кластерного анализа и молекулярных маркеров / Г.Ж. Хасанова, М.М. Кузбакова, И.П. Ошергина, Е.А. Тен // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2022. – № 4-2(115). – С. 66-77.

222. Черненко, Е.А. Оценка исходного материала нута в связи с селекцией на адаптивность / Е.А. Черненко, С.П. Кузьмина // Сборник материалов XXIV научно-технической студенческой конференции, Омск, 11 апреля 2018 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2018. – С. 75-79.

223. Чернышева, С.В. Исходный материал для селекции нута на засухоустойчивость / С.В. Чернышева, Р.Б. Демина // Зерновые бобовые культуры. - Ленинград, 1989. – С 43-46.

224. Чураков, А.А. Оценка соматоклональных популяций сои и нута по качеству и продуктивности / А.А. Чураков, А.Н. Халипский // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 11(110). – С. 183-189.

225. Шарипова, Т.В. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве мясорастительных продуктов для геродиетического питания / Т.В. Шарипова, Н.М. Мандро // Вестник Алтайского ГАУ, 2012. – №12 (98). – С.102- 106.

226. Шевцова Л.П., Шьюрова Н.А., Марухненко А.И., Пахомов С.Д. Зерновые бобовые культуры / под общей редакцией Л.П. Шевцовой. – Учебно – практическое руководство по выращиванию зернобобовых культур: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова». – 2012. – 240 с.

227. Шевцова, Л.П. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных Саратовского правобережья / Л.П. Шевцова, Н.А. Шьюрова, А.И. Марухненко,

С.В. Фартуков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2012. – № 10. – С. 98-102.

228. Шевцова, Л.П. Питательная ценность и целебные свойства нута / Л.П. Шевцова, Н.А. Шьюрова, О.С. Башинская, С.В. Фартуков, Д.С. Ширшов, Н.С. Гладченко // Вавиловские чтения - 2016: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 129-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 24–25 ноября 2016 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2016. – С. 67-68.

229. Шевцова, Л.П. Приемы адаптивной ресурсосберегающей технологии возделывания нута в Степном засушливом Поволжье / Л.П. Шевцова, Н.И. Германцева, Н.А. Шьюрова, О.С. Башинская, С.В. Фартуков // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 39-43.

230. Шихалиева, К.Б. Изучение коллекции интродуцированных генетических ресурсов нута (*Cicer arietinum* L.) в селекции Азербайджана / К.Б. Шихалиева, С.К. Гасанова // Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений: сборник материалов V Международной научно-методологической конференции: в 2 т., Москва, 15–19 апреля 2019 года / Российский университет дружбы народов. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2019. – С. 81-84.

231. Шихалиева, К.Б. Роль генофонда нута (*Cicer arietinum* L.) из коллекции зернобобовых культур в решении задач селекции в Азербайджане / К.Б. Шихалиева, З.И. Акперов, Л.А. Амиров, С.К. Гасанова, С.М. Бабаева // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 7. – С. 101-105.

232. Шутко, В.Н. Возделывание нута в Кустанайской области. / В.Н. Шутко. – Алма-Ата: Кайнар, 1976. – 16 с.

233. Щукин, В.Б. Кормовая ценность семян нута при использовании регуляторов роста, микроэлементов и ризоторфина в технологии его возделывания / В.Б. Щукин, Н.В. Ледовский, Р.И. Джафарова, Н.В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1(63). – С. 19-22.

234. Aeschlimarm Jorge A. Growth of chickpea in Chile / Jorge A. Aeschlimann // Proc. Int Workshop Andhra Pradesh. - Hyderabad, 28-Febr. – 2 march. – 1979. – Andhra, 1980. – P. 231-235.
235. Arvadia M.K., Patel Z. G. Response of gram to dates of sowing under different fertility levels / M.K. Arvadia //Geyarat Agr. Uniw. Res.-1985.-№1.-P. 57-58.
236. Aufhammer W. Getreide – und andere Komerfruchtarten. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1998, – 560 p.
237. Becher M. Handbuch der Futtermittel/ M. Becher, K. Nehring// Verlag Paul Parey Berlin, 1970. – 520 s.
238. Khassanova, G. Zh. Yield components evaluation in chickpea germplasm collection, grown in Akmola region, Kazakhstan / G. Zh. Khassanova, M. M. Kuzbakova, S. A. Jatayev // Herald of Science of S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University. – 2021. – No. 3(110). – P. 82-87.
239. Kopke H. Kornerieguminosen. N2 – Fixirung, Volfruchtwirkung und Fruchtfolgegestaltung/H. Kopke// Raps, 7, 1989. – S. 90-92.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Погодные условия вегетационного периода в 2019 - 2020 гг.

по данным метеостанции Сокол-М №159, с. Степное, Энгельсский район

Месяц	Год			Среднее	Среднемноголетнее
	2019	2020	2021		
Температура воздуха, °С					
Май	19,0	15,1	19,3	17,8	15,6
Июнь	24,8	21,8	22,5	23,0	20,0
Июль	22,9	26,0	25,9	24,9	22,7
Август	20,8	20,4	25,9	22,4	20,6
Сентябрь	13,2	15,1	13,2	13,8	13,9
Осадки, мм					
Май	50,6	11,5	11,4	40,0	32,0
Июнь	1,7	19,5	54,9	31,8	41,0
Июль	16,7	8,3	0,0	34,4	39,0
Август	9,9	11,8	22,9	27,2	32,0
Сентябрь	13,0	14,0	49,7	25,6	32,0
Относительная влажность воздуха, %					
Май	50,0	64,0	56,0	56,7	42,0
Июнь	47,0	64,0	66,0	59,0	44,0
Июль	54,0	48,0	47,0	49,7	41,7
Август	47,0	64,0	42,0	51,0	43,0
Сентябрь	60,0	55,0	60,0	58,3	47,7

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Продолжительность периода «всходы-цветение» образцов нута, сутки

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	39	41	38	39,33
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	39	41	39	39,67
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	39	41	39	39,67
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	39	41	40	40,00
к-388		Узбекистан	43	45	42	43,33
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	39	41	38	39,33
к-416		Мексика	43	45	42	43,33
к-418		Мексика	43	45	42	43,33
к-434		Мексика	39	41	40	40,00
к-440		Мексика	43	45	43	43,67
к-466		Алжир	43	45	42	43,33
к-468		Марокко	43	45	43	43,67
к-475		Тунис	39	41	40	40,00
к-495		Куба	43	45	43	43,67
к-499		Мексика	43	45	43	43,67
к-514		Мексика	43	45	42	43,33
к-531	GARBANZAS	Колумбия	39	41	39	39,67
к-532		Венесуэлла	43	45	42	43,33
к-534		Армения	43	45	42	43,33
к-542		Сирия	43	45	43	43,67
к-572		Азербайджан	39	41	39	39,67
к-574		Азербайджан	39	41	39	39,67
к-596		Турция	43	45	44	44,00
к-651		Армения	43	45	43	43,67
к-1201	Красноградский 04	Украина	39	41	40	40,00
к-1238	Крымский 150	Украина	43	45	43	43,67
к-1241	Кинельский 17	Россия	43	45	42	43,33
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	39	41	39	39,67
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	39	41	39	39,67
к-2138	CUNUN-11	Алжир	39	41	38	39,33
к-2286	ILC 266	Иран	39	41	38	39,33
к-2307		Испания	39	41	39	39,67
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	39	41	38	39,33
к-2511	СПК-479	Португалия	39	41	38	39,33
к-2616	Заволжский	Саратовская область	39	41	39	39,67

к-2793	Flip 91-45	Болгария	39	41	38	39,33
к-2797		Турция	39	41	39	39,67
к-2799	87AK71112	Турция	39	41	38	39,33
к-2841	ILC-4766	Сирия	39	41	39	39,67
к-2893	51/B	Португалия	39	41	40	40,00
к-2899	Местный	Тунис	43	45	42	43,33
к-2901	Местный	Тунис	39	41	40	40,00
к-2940	ILC-6816	Сирия	39	41	38	39,33
к-2941	ILC-6842	Сирия	39	41	39	39,67
к-2943	ILC-6856	Сирия	39	41	39	39,67
к-2944	ILC-6858	Сирия	39	41	38	39,33
к-2960	Flip91-46	Болгария	39	41	40	40,00
к-2965	Flip 91-188	Болгария	43	45	42	43,33
к-3073	ILC-1799	Сирия	39	41	39	39,67
к-3097	ILC-8041	Иран	39	41	40	40,00
	Линия 9	Турция	43	45	44	44,00
	Линия 10	Тунис	43	45	43	43,67
	Линия 23	Иран	43	45	43	43,67
	Линия 24	Марокко	39	41	38	39,33
	Линия 40	Турция	39	41	38	39,33
	Линия 52	Сирия	39	41	39	39,67
	Линия 53	Словакия	39	41	40	40,00
	Линия 54	Сирия	39	41	38	39,33
	Линия 86	Россия	39	41	40	40,00
	Линия 91	Болгария	39	41	39	39,67
	Линия 92	Англия	43	45	42	43,33
	Линия 93	Сирия	39	41	39	39,67
F _{факт.} = 58,29			F ₀₅ = 1,39			F ₀₁ = 1,59
НСР ₀₅ = 0,69						

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Длина стебля образцов нута, см

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	43,6	37,6	40,7	40,63
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	38,6	32,6	36,8	36,00
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	42,8	36,8	37,7	39,10
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	49,1	43,1	47,4	46,53
к-388		Узбекистан	41,1	35,1	42,3	39,50
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	54,1	48,1	50,4	50,87
к-416		Мексика	45,6	39,6	47,4	44,20
к-418		Мексика	45,1	39,1	44,7	42,97
к-434		Мексика	41,1	35,1	39,7	38,63
к-440		Мексика	31,9	25,9	29,8	29,20
к-466		Алжир	36,8	30,8	35,4	34,33
к-468		Марокко	46,1	40,1	41,7	42,63
к-475		Тунис	36,1	30,1	35,4	33,87
к-495		Куба	36,4	30,4	34,6	33,80
к-499		Мексика	44,4	38,4	43,8	42,20
к-514		Мексика	34,1	28,1	37,6	33,27
к-531	GARBANZAS	Колумбия	37,1	31,1	39,5	35,90
к-532		Венесуэлла	38,1	32,1	37,4	35,87
к-534		Армения	36,1	30,1	32,2	32,80
к-542		Сирия	40,4	34,4	39,4	38,07
к-572		Азербайджан	42,1	36,1	40,7	39,63
к-574		Азербайджан	40,8	34,8	39,2	38,27
к-596		Турция	41,4	35,4	43,7	40,17
к-651		Армения	46,8	40,8	44,7	44,10
к-1201	Красноградский 04	Украина	47,6	41,6	40,5	43,23
к-1238	Крымский 150	Украина	53,8	47,8	54,7	52,10
к-1241	Кинельский 17	Россия	51,8	45,8	53,7	50,43
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	46,4	40,4	42,3	43,03
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	50,4	44,4	48,4	47,73
к-2138	CUNUN-11	Алжир	36,3	30,3	37,2	34,60
к-2286	ILC 266	Иран	30,4	24,4	32,3	29,03
к-2307		Испания	43,1	37,1	41,9	40,70
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	40,4	34,4	38,5	37,77
к-2511	СПК-479	Португалия	27,2	21,2	30,4	26,27
к-2616	Заволжский	Саратовская область	37,1	31,1	39,3	35,83
к-2793	Flip 91-45	Болгария	38,8	32,8	36,5	36,03

к-2797		Турция	48,8	42,8	49,4	47,00
к-2799	87AK71112	Турция	40,8	34,8	39,7	38,43
к-2841	ПС-4766	Сирия	34,9	28,9	36,7	33,50
к-2893	51/В	Португалия	44,8	38,8	39,7	41,10
к-2899	Местный	Тунис	42,8	36,8	43,4	41,00
к-2901	Местный	Тунис	34,6	28,6	35,5	32,90
к-2940	ПС-6816	Сирия	37,8	31,8	38,5	36,03
к-2941	ПС-6842	Сирия	44,9	38,9	40,4	41,40
к-2943	ПС-6856	Сирия	57,1	51,1	58,4	55,53
к-2944	ПС-6858	Сирия	35,3	29,3	37,3	33,97
к-2960	Flip91-46	Болгария	38,8	32,8	33,7	35,10
к-2965	Flip 91-188	Болгария	38,4	32,4	35,8	35,53
к-3073	ПС-1799	Сирия	50,1	44,1	47,7	47,30
к-3097	ПС-8041	Иран	45,1	39,1	47,9	44,03
	Линия 9	Турция	42,4	36,4	38,1	38,97
	Линия 10	Тунис	51,4	45,4	46,5	47,77
	Линия 23	Иран	41,80	35,8	42,3	39,97
	Линия 24	Марокко	49,3	43,3	41,4	44,67
	Линия 40	Турция	42,1	36,1	35,6	37,93
	Линия 52	Сирия	44,8	38,8	36,4	40,00
	Линия 53	Словакия	38,8	32,8	30,4	34,00
	Линия 54	Сирия	39,1	33,1	40,7	37,63
	Линия 86	Россия	46,1	40,1	48,4	44,87
	Линия 91	Болгария	39,9	33,9	34,8	36,20
	Линия 92	Англия	45,1	39,1	37,3	40,50
	Линия 93	Сирия	40,9	34,9	33,8	36,53
F _{факт.} = 29,59			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
НСР ₀₅ = 2,96						

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Толщина стебля образцов нута, мм

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	7,0	6,0	5,0	6,0
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	5,0	4,0	5,0	4,7
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	6,0	5,0	5,0	5,3
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	8,0	7,0	6,0	7,0
к-388		Узбекистан	12,0	11,0	11,0	11,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	9,0	8,0	8,0	8,3
к-416		Мексика	9,0	8,0	9,0	8,7
к-418		Мексика	9,0	8,0	8,0	8,3
к-434		Мексика	9,0	8,0	9,0	8,7
к-440		Мексика	7,0	6,0	7,0	6,7
к-466		Алжир	6,0	5,0	6,0	5,7
к-468		Марокко	10,0	9,0	8,0	9,0
к-475		Тунис	6,0	5,0	6,0	5,7
к-495		Куба	8,0	7,0	7,0	7,3
к-499		Мексика	7,0	6,0	5,0	6,0
к-514		Мексика	6,0	5,0	5,0	5,3
к-531	GARBANZAS	Колумбия	8,0	7,0	8,0	7,7
к-532		Венесуэлла	7,0	6,0	7,0	6,7
к-534		Армения	10,0	9,0	8,0	9,0
к-542		Сирия	6,0	5,0	6,0	5,7
к-572		Азербайджан	10,0	9,0	9,0	9,3
к-574		Азербайджан	6,0	5,0	5,0	5,3
к-596		Турция	6,0	5,0	6,0	5,7
к-651		Армения	8,0	7,0	7,0	7,3
к-1201	Красноградский 04	Украина	8,0	7,0	7,0	7,3
к-1238	Крымский 150	Украина	9,0	8,0	7,0	8,0
к-1241	Кинельский 17	Россия	8,0	7,0	6,0	7,0
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	8,0	7,0	7,0	7,3
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	9,0	8,0	8,0	8,3
к-2138	CUNUN-11	Алжир	5,0	4,0	4,0	4,3
к-2286	ILC 266	Иран	7,0	6,0	5,0	6,0
к-2307		Испания	7,0	6,0	7,0	6,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	5,0	4,0	5,0	4,7
к-2511	СПК-479	Португалия	7,0	6,0	7,0	6,7
к-2616	Заволжский	Саратовская область	6,0	5,0	6,0	5,7

к-2793	Flip 91-45	Болгария	7,0	6,0	5,0	6,0
к-2797		Турция	7,0	6,0	7,0	6,7
к-2799	87AK71112	Турция	7,0	6,0	5,0	6,0
к-2841	ILC-4766	Сирия	6,0	5,0	6,0	5,7
к-2893	51/B	Португалия	8,0	7,0	6,0	7,0
к-2899	Местный	Тунис	7,0	6,0	7,0	6,7
к-2901	Местный	Тунис	6,0	5,0	6,0	5,7
к-2940	ILC-6816	Сирия	8,0	7,0	8,0	7,7
к-2941	ILC-6842	Сирия	8,0	7,0	8,0	7,7
к-2943	ILC-6856	Сирия	10,0	9,0	9,0	9,3
к-2944	ILC-6858	Сирия	6,0	5,0	6,0	5,7
к-2960	Flip91-46	Болгария	7,0	6,0	5,0	6,0
к-2965	Flip 91-188	Болгария	7,0	6,0	5,0	6,0
к-3073	ILC-1799	Сирия	9,0	8,0	9,0	8,7
к-3097	ILC-8041	Иран	8,0	7,0	7,0	7,3
	Линия 9	Турция	8,0	7,0	8,0	7,7
	Линия 10	Тунис	8,0	7,0	8,0	7,7
	Линия 23	Иран	8,0	7,0	7,0	7,3
	Линия 24	Марокко	7,0	6,0	7,0	6,7
	Линия 40	Турция	9,0	8,0	8,0	8,3
	Линия 52	Сирия	7,0	6,0	7,0	6,7
	Линия 53	Словакия	6,0	5,0	5,0	5,3
	Линия 54	Сирия	6,0	5,0	5,0	5,3
	Линия 86	Россия	8,0	7,0	8,0	7,7
	Линия 91	Болгария	6,0	5,0	6,0	5,7
	Линия 92	Англия	6,0	5,0	5,0	5,3
	Линия 93	Сирия	6,0	5,0	6,0	5,7
F _{факт.} = 27,60		F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59		
HCP ₀₅ = 0,73						

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Число ветвей первого порядка образцов нута, шт.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	3,00	3,60	3,20	3,27
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	6,70	7,30	6,40	6,80
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	6,70	7,30	6,90	6,97
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	6,30	6,90	6,00	6,40
к-388		Узбекистан	3,30	3,90	3,40	3,53
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	6,70	7,30	5,80	6,60
к-416		Мексика	7,00	7,60	6,70	7,10
к-418		Мексика	5,00	5,60	4,80	5,13
к-434		Мексика	3,70	4,30	3,90	3,97
к-440		Мексика	3,00	3,60	3,50	3,37
к-466		Алжир	5,30	5,90	5,00	5,40
к-468		Марокко	4,00	4,60	4,20	4,27
к-475		Тунис	5,30	5,90	4,90	5,37
к-495		Куба	6,00	6,60	6,10	6,23
к-499		Мексика	3,70	4,30	4,40	4,13
к-514		Мексика	3,70	4,30	3,50	3,83
к-531	GARBANZAS	Колумбия	5,00	5,60	4,80	5,13
к-532		Венесуэлла	2,70	3,30	2,50	2,83
к-534		Армения	2,00	2,60	2,10	2,23
к-542		Сирия	2,30	2,90	2,40	2,53
к-572		Азербайджан	4,00	4,60	4,20	4,27
к-574		Азербайджан	8,70	9,30	8,00	8,67
к-596		Турция	5,00	5,60	4,70	5,10
к-651		Армения	5,70	6,30	5,60	5,87
к-1201	Красноградский 04	Украина	7,30	7,90	6,80	7,33
к-1238	Крымский 150	Украина	5,30	5,90	5,40	5,53
к-1241	Кинельский 17	Россия	4,30	4,90	4,40	4,53
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	8,00	8,60	7,70	8,10
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	7,30	7,90	7,10	7,43
к-2138	CUNUN-11	Алжир	7,30	7,90	7,50	7,57
к-2286	ILC 266	Иран	4,00	4,60	4,40	4,33
к-2307		Испания	8,00	8,60	7,80	8,13
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	5,00	5,60	4,80	5,13
к-2511	СПК-479	Португалия	3,30	3,90	3,40	3,53
к-2616	Заволжский	Саратовская область	7,70	8,30	7,60	7,87

к-2793	Flip 91-45	Болгария	2,30	2,90	2,80	2,67
к-2797		Турция	4,00	4,60	3,90	4,17
к-2799	87AK71112	Турция	5,30	5,90	5,10	5,43
к-2841	ILC-4766	Сирия	8,70	9,30	7,90	8,63
к-2893	51/B	Португалия	5,00	5,60	5,10	5,23
к-2899	Местный	Тунис	3,30	3,90	4,00	3,73
к-2901	Местный	Тунис	5,70	6,30	4,80	5,60
к-2940	ILC-6816	Сирия	8,00	8,60	6,80	7,80
к-2941	ILC-6842	Сирия	6,00	6,60	5,40	6,00
к-2943	ILC-6856	Сирия	13,00	13,60	10,20	12,27
к-2944	ILC-6858	Сирия	8,00	8,60	6,90	7,83
к-2960	Flip91-46	Болгария	8,70	9,30	7,40	8,47
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5,30	5,90	4,80	5,33
к-3073	ILC-1799	Сирия	8,00	8,60	6,80	7,80
к-3097	ILC-8041	Иран	10,00	10,60	7,70	9,43
	Линия 9	Турция	6,00	6,60	6,10	6,23
	Линия 10	Тунис	9,00	9,60	8,80	9,13
	Линия 23	Иран	5,00	5,60	4,70	5,10
	Линия 24	Марокко	6,70	7,30	6,40	6,80
	Линия 40	Турция	3,30	3,90	3,50	3,57
	Линия 52	Сирия	7,70	8,30	7,20	7,73
	Линия 53	Словакия	7,00	7,60	6,30	6,97
	Линия 54	Сирия	6,70	7,30	6,40	6,80
	Линия 86	Россия	4,30	4,90	4,10	4,43
	Линия 91	Болгария	5,30	5,90	5,20	5,47
	Линия 92	Англия	8,30	8,90	8,20	8,47
	Линия 93	Сирия	8,00	8,60	6,70	7,77
F _{факт.} = 95,86			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
НСР ₀₅ = 0,57						

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Высота прикрепления нижнего боба образцов нута, см

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	21,60	19,50	17,40	19,50
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	16,40	14,30	12,70	14,47
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	18,70	16,60	15,80	17,03
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	21,30	19,20	17,30	19,27
к-388		Узбекистан	17,10	15,00	12,70	14,93
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	19,50	17,40	18,60	18,50
к-416		Мексика	12,60	10,50	13,20	12,10
к-418		Мексика	14,60	12,50	11,60	12,90
к-434		Мексика	15,90	13,80	14,30	14,67
к-440		Мексика	11,10	9,00	12,50	10,87
к-466		Алжир	13,80	11,70	14,30	13,27
к-468		Марокко	19,10	17,00	16,40	17,50
к-475		Тунис	13,30	11,20	14,80	13,10
к-495		Куба	18,40	16,30	13,50	16,07
к-499		Мексика	16,90	14,80	12,70	14,80
к-514		Мексика	13,80	11,70	14,10	13,20
к-531	GARBANZAS	Колумбия	12,60	10,50	13,30	12,13
к-532		Венесуэлла	17,10	15,00	14,60	15,57
к-534		Армения	15,6	13,50	11,80	13,63
к-542		Сирия	12,20	10,10	13,40	11,90
к-572		Азербайджан	12,40	10,30	14,50	12,40
к-574		Азербайджан	18,30	16,20	17,70	17,40
к-596		Турция	13,80	11,70	13,20	12,90
к-651		Армения	15,80	13,70	12,60	14,03
к-1201	Красноградский 04	Украина	19,60	17,50	15,20	17,43
к-1238	Крымский 150	Украина	26,70	24,60	19,60	23,63
к-1241	Кинельский 17	Россия	26,80	24,70	18,70	23,40
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	21,90	19,80	17,40	19,70
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	18,10	16,00	14,80	16,30
к-2138	CUNUN-11	Алжир	13,00	10,90	13,30	12,40
к-2286	ILC 266	Иран	12,20	10,10	13,80	12,03
к-2307		Испания	17,90	15,80	14,70	16,13
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	17,00	14,90	15,20	15,70
к-2511	СПК-479	Португалия	17,30	15,20	16,70	16,40
к-2616	Заволжский	Саратовская область	14,10	12,00	15,20	13,77

к-2793	Flip 91-45	Болгария	23,80	21,70	18,20	21,23
к-2797		Турция	22,10	20,00	17,70	19,93
к-2799	87AK71112	Турция	18,10	16,00	17,30	17,13
к-2841	ILC-4766	Сирия	12,10	10,00	13,60	11,90
к-2893	51/B	Португалия	20,10	18,00	17,40	18,50
к-2899	Местный	Тунис	15,10	13,00	12,60	13,57
к-2901	Местный	Тунис	14,60	12,50	15,30	14,13
к-2940	ILC-6816	Сирия	14,60	12,50	14,20	13,77
к-2941	ILC-6842	Сирия	16,40	14,30	13,40	14,70
к-2943	ILC-6856	Сирия	20,60	18,50	16,40	18,50
к-2944	ILC-6858	Сирия	11,40	9,30	13,30	11,33
к-2960	Flip91-46	Болгария	15,40	13,30	16,10	14,93
к-2965	Flip 91-188	Болгария	14,90	12,80	15,60	14,43
к-3073	ILC-1799	Сирия	18,60	16,50	17,20	17,43
к-3097	ILC-8041	Иран	16,60	14,50	15,90	15,67
	Линия 9	Турция	16,40	14,30	13,60	14,77
	Линия 10	Тунис	21,10	19,00	17,40	19,17
	Линия 23	Иран	16,30	14,20	13,80	14,77
	Линия 24	Марокко	17,90	15,80	14,70	16,13
	Линия 40	Турция	17,10	15,00	17,30	16,47
	Линия 52	Сирия	16,80	14,70	14,40	15,30
	Линия 53	Словакия	16,60	14,50	13,90	15,00
	Линия 54	Сирия	15,20	13,10	12,90	13,73
	Линия 86	Россия	18,30	16,20	15,90	16,80
	Линия 91	Болгария	20,60	18,50	16,40	18,50
	Линия 92	Англия	15,30	13,20	16,30	14,93
	Линия 93	Сирия	18,70	16,60	15,10	16,80
F _{факт.} = 12,87			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
			НСР ₀₅ = 2,18			

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Длина боба образцов нута, мм

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	24,0	26,0	24,0	24,7
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	25,0	26,0	25,0	25,3
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	21,0	22,0	22,0	21,7
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	23,0	25,0	23,0	23,7
к-388		Узбекистан	31,0	33,0	30,0	31,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	25,0	27,0	25,0	25,7
к-416		Мексика	29,0	31,0	30,0	30,0
к-418		Мексика	30,0	29,0	28,0	29,0
к-434		Мексика	28,0	27,0	27,0	27,3
к-440		Мексика	29,0	31,0	31,0	30,3
к-466		Алжир	25,0	27,0	25,0	25,7
к-468		Марокко	24,0	25,0	25,0	24,7
к-475		Тунис	26,0	28,0	26,0	26,7
к-495		Куба	28,0	27,0	27,0	27,3
к-499		Мексика	29,0	31,0	29,0	29,7
к-514		Мексика	23,0	25,0	23,0	23,7
к-531	GARBANZAS	Колумбия	32,0	30,0	30,0	30,7
к-532		Венесуэлла	28,0	26,0	26,0	26,7
к-534		Армения	29,0	31,0	29,0	29,7
к-542		Сирия	30,0	31,0	30,0	30,3
к-572		Азербайджан	23,0	25,0	23,0	23,7
к-574		Азербайджан	25,0	24,0	24,0	24,3
к-596		Турция	26,0	27,0	26,0	26,3
к-651		Армения	23,0	26,0	23,0	24,0
к-1201	Красноградский 04	Украина	23,0	26,0	24,0	24,3
к-1238	Крымский 150	Украина	25,0	24,0	24,0	24,3
к-1241	Кинельский 17	Россия	26,0	24,0	24,0	24,7
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	23,0	25,0	23,0	23,7
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	23,0	25,0	23,0	23,7
к-2138	CUNUN-11	Алжир	23,0	22,0	22,0	22,3
к-2286	ILC 266	Иран	25,0	26,0	25,0	25,3
к-2307		Испания	26,0	28,0	25,0	26,3
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	24,0	26,0	24,0	24,7
к-2511	СПК-479	Португалия	24,0	23,0	23,0	23,3
к-2616	Заволжский	Саратовская область	23,0	25,0	23,0	23,7

к-2793	Flip 91-45	Болгария	23,0	25,0	22,0	23,3
к-2797		Турция	25,0	26,0	25,0	25,3
к-2799	87AK71112	Турция	26,0	25,0	25,0	25,3
к-2841	ILC-4766	Сирия	27,0	25,0	27,0	26,3
к-2893	51/B	Португалия	27,0	29,0	27,0	27,7
к-2899	Местный	Тунис	28,0	30,0	28,0	28,7
к-2901	Местный	Тунис	23,0	24,0	23,0	23,3
к-2940	ILC-6816	Сирия	27,0	29,0	26,0	27,3
к-2941	ILC-6842	Сирия	26,0	27,0	25,0	26,0
к-2943	ILC-6856	Сирия	29,0	31,0	28,0	29,3
к-2944	ILC-6858	Сирия	26,0	25,0	24,0	25,0
к-2960	Flip91-46	Болгария	29,0	31,0	28,0	29,3
к-2965	Flip 91-188	Болгария	17,0	21,0	22,0	20,0
к-3073	ILC-1799	Сирия	24,0	25,0	23,0	24,0
к-3097	ILC-8041	Иран	27,0	25,0	24,0	25,3
	Линия 9	Турция	26,0	24,0	24,0	24,7
	Линия 10	Тунис	24,0	26,0	24,0	24,7
	Линия 23	Иран	31,0	32,0	30,0	31,0
	Линия 24	Марокко	26,0	28,0	26,0	26,7
	Линия 40	Турция	25,0	26,0	25,0	25,3
	Линия 52	Сирия	28,0	30,0	27,0	28,3
	Линия 53	Словакия	26,0	27,0	26,0	26,3
	Линия 54	Сирия	25,0	26,0	24,0	25,0
	Линия 86	Россия	26,0	24,0	24,0	24,7
	Линия 91	Болгария	25,0	27,0	25,0	25,7
	Линия 92	Англия	23,0	24,0	23,0	23,3
	Линия 93	Сирия	25,0	24,0	24,0	24,3
F _{факт.} = 22,18			F ₀₅ = 1,39			F ₀₁ = 1,59
НСР ₀₅ = 1,47						

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Ширина боба образцов нута, мм

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	12,0	11,0	12,0	11,7
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	13,0	11,0	10,0	11,3
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	11,0	10,0	10,0	10,3
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	11,0	10,0	9,0	10,0
к-388		Узбекистан	14,0	12,0	11,0	12,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	12,0	10,0	10,0	10,7
к-416		Мексика	18,0	17,0	16,0	17,0
к-418		Мексика	11,0	12,0	11,0	11,3
к-434		Мексика	16,0	17,0	15,0	16,0
к-440		Мексика	9,0	11,0	11,0	10,3
к-466		Алжир	13,0	12,0	11,0	12,0
к-468		Марокко	15,0	16,0	14,0	15,0
к-475		Тунис	11,0	10,0	10,0	10,3
к-495		Куба	13,0	14,0	13,0	13,3
к-499		Мексика	11,0	10,0	10,0	10,3
к-514		Мексика	11,0	12,0	10,0	11,0
к-531	GARBANZAS	Колумбия	13,0	14,0	12,0	13,0
к-532		Венесуэлла	15,0	16,0	16,0	15,7
к-534		Армения	12,0	13,0	13,0	12,7
к-542		Сирия	13,0	14,0	14,0	13,7
к-572		Азербайджан	12,0	11,0	12,0	11,7
к-574		Азербайджан	12,0	13,0	13,0	12,7
к-596		Турция	12,0	11,0	11,0	11,3
к-651		Армения	10,0	11,0	11,0	10,7
к-1201	Красноградский 04	Украина	11,0	13,0	12,0	12,0
к-1238	Крымский 150	Украина	13,0	14,0	13,0	13,3
к-1241	Кинельский 17	Россия	11,0	10,0	10,0	10,3
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	10,0	12,0	10,0	10,7
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	13,0	14,0	13,0	13,3
к-2138	CUNUN-11	Алжир	10,0	12,0	10,0	10,7
к-2286	ILC 266	Иран	15,0	14,0	14,0	14,3
к-2307		Испания	12,0	13,0	12,0	12,3
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	11,0	13,0	12,0	12,0
к-2511	СПК-479	Португалия	12,0	14,0	14,0	13,3
к-2616	Заволжский	Саратовская область	10,0	12,0	12,0	11,3

к-2793	Flip 91-45	Болгария	14,0	15,0	13,0	14,0
к-2797		Турция	13,0	14,0	13,0	13,3
к-2799	87AK71112	Турция	13,0	14,0	13,0	13,3
к-2841	ILC-4766	Сирия	12,0	13,0	11,0	12,0
к-2893	51/B	Португалия	13,0	14,0	13,0	13,3
к-2899	Местный	Тунис	13,0	13,0	12,0	12,7
к-2901	Местный	Тунис	11,0	12,0	11,0	11,3
к-2940	ILC-6816	Сирия	11,0	13,0	10,0	11,3
к-2941	ILC-6842	Сирия	13,0	14,0	12,0	13,0
к-2943	ILC-6856	Сирия	15,0	16,0	15,0	15,3
к-2944	ILC-6858	Сирия	10,0	13,0	10,0	11,0
к-2960	Flip91-46	Болгария	12,0	12,0	11,0	11,7
к-2965	Flip 91-188	Болгария	12,0	12,0	11,0	11,7
к-3073	ILC-1799	Сирия	12,0	12,0	10,0	11,3
к-3097	ILC-8041	Иран	11,0	13,0	12,0	12,0
	Линия 9	Турция	10,0	12,0	11,0	11,0
	Линия 10	Тунис	10,0	12,0	12,0	11,3
	Линия 23	Иран	12,0	12,0	11,0	11,7
	Линия 24	Марокко	12,0	13,0	12,0	12,3
	Линия 40	Турция	13,0	15,0	13,0	13,7
	Линия 52	Сирия	10,0	12,0	11,0	11,0
	Линия 53	Словакия	13,0	14,0	13,0	13,3
	Линия 54	Сирия	9,0	11,0	11,0	10,3
	Линия 86	Россия	12,0	13,0	12,0	12,3
	Линия 91	Болгария	11,0	12,0	10,0	11,0
	Линия 92	Англия	11,0	14,0	12,0	12,3
	Линия 93	Сирия	11,0	13,0	12,0	12,0
F _{факт.} = 11,26			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
HCP ₀₅ = 1,27						

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Число бобов на 1 растение образцов нута, шт.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	35,7	37,7	33,4	35,60
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	23,0	28,0	22,2	24,40
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	50,0	43,0	39,6	44,20
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	53,0	47,0	43,3	47,77
к-388		Узбекистан	51,0	48,0	41,7	46,90
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	71,7	67,7	49,6	63,00
к-416		Мексика	46,0	44,0	39,5	43,17
к-418		Мексика	146,0	89,0	68,7	101,23
к-434		Мексика	33,0	30,0	27,4	30,13
к-440		Мексика	41,7	39,7	36,4	39,27
к-466		Алжир	27,3	25,3	24,7	25,77
к-468		Марокко	130,0	83,0	71,3	94,77
к-475		Тунис	69,7	65,7	58,4	64,60
к-495		Куба	71,3	61,3	57,3	63,30
к-499		Мексика	69,7	64,7	59,7	64,70
к-514		Мексика	43,7	41,7	38,6	41,33
к-531	GARBANZAS	Колумбия	50,0	46,0	39,7	45,23
к-532		Венесуэлла	24,3	22,3	25,6	24,07
к-534		Армения	54,0	50,0	46,4	50,13
к-542		Сирия	42,3	39,3	36,7	39,43
к-572		Азербайджан	122,5	85,5	77,4	95,13
к-574		Азербайджан	68,7	65,7	58,4	64,27
к-596		Турция	66,0	61,0	56,2	61,07
к-651		Армения	36,3	33,3	29,7	33,10
к-1201	Красноградский 04	Украина	84,3	78,3	66,4	76,33
к-1238	Крымский 150	Украина	13,3	11,3	15,8	13,47
к-1241	Кинельский 17	Россия	42,7	39,7	36,7	39,70
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	67,7	63,7	58,7	63,37
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	56,3	54,3	49,7	53,43
к-2138	CUNUN-11	Алжир	80,3	75,3	65,4	73,67
к-2286	ILC 266	Иран	107,0	82,0	68,7	85,90
к-2307		Испания	65,3	61,3	56,7	61,10
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	52,3	47,3	44,2	47,93
к-2511	СПК-479	Португалия	50,0	46,0	41,3	45,77
к-2616	Заволжский	Саратовская область	56,7	51,7	46,5	51,63

к-2793	Flip 91-45	Болгария	36,0	33,0	37,4	35,47
к-2797		Турция	47,7	45,7	40,4	44,60
к-2799	87AK71112	Турция	74,3	71,3	64,6	70,07
к-2841	ILC-4766	Сирия	53,0	49,0	43,7	48,57
к-2893	51/B	Португалия	32,7	28,7	30,4	30,60
к-2899	Местный	Тунис	51,3	47,3	41,3	46,63
к-2901	Местный	Тунис	40,3	38,3	35,2	37,93
к-2940	ILC-6816	Сирия	57,0	51,0	44,3	50,77
к-2941	ILC-6842	Сирия	58,0	53,0	48,7	53,23
к-2943	ILC-6856	Сирия	112,0	105,0	82,3	99,77
к-2944	ILC-6858	Сирия	64,0	60,0	54,3	59,43
к-2960	Flip91-46	Болгария	49,7	43,7	39,7	44,37
к-2965	Flip 91-188	Болгария	28,7	25,7	31,3	28,57
к-3073	ILC-1799	Сирия	83,0	79,0	67,4	76,47
к-3097	ILC-8041	Иран	107,0	82,0	74,6	87,87
	Линия 9	Турция	24,0	21,0	25,4	23,47
	Линия 10	Тунис	63,7	58,7	49,2	57,20
	Линия 23	Иран	67,7	62,7	54,3	61,57
	Линия 24	Марокко	63,0	58,0	51,7	57,57
	Линия 40	Турция	65,7	60,7	49,6	58,67
	Линия 52	Сирия	69,0	62,0	53,3	61,43
	Линия 53	Словакия	51,3	45,3	38,6	45,07
	Линия 54	Сирия	74,7	71,7	65,4	70,60
	Линия 86	Россия	47,3	43,3	35,5	42,03
	Линия 91	Болгария	44,3	39,3	35,4	39,67
	Линия 92	Англия	71,7	66,7	58,4	65,60
	Линия 93	Сирия	34,7	31,7	35,7	34,03
F _{факт.} = 21,73			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
НСР ₀₅ = 11,74						

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Масса 1000 семян образцов нута, г

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	187,2	166,0	173,4	175,53
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	344,2	355,0	327,7	342,30
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	186,2	194,0	174,7	184,97
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	220,2	219,0	204,6	214,60
к-388		Узбекистан	314,2	342,0	286,4	314,20
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	217,2	234,0	206,7	219,30
к-416		Мексика	267,4	420,0	253,2	313,53
к-418		Мексика	287,2	334,0	276,4	299,20
к-434		Мексика	329,2	377,0	317,3	341,17
к-440		Мексика	325,2	350,0	310,4	328,53
к-466		Алжир	264,6	277,0	255,7	265,77
к-468		Марокко	239,8	303,0	226,6	256,47
к-475		Тунис	270,2	271,0	253,3	264,83
к-495		Куба	304,2	322,0	292,2	306,13
к-499		Мексика	283,2	320,0	274,3	292,50
к-514		Мексика	204,2	212,0	197,7	204,63
к-531	GARBANZAS	Колумбия	166,2	300,0	173,4	213,20
к-532		Венесуэлла	246,8	336,0	255,4	279,40
к-534		Армения	295,5	393,0	314,7	334,40
к-542		Сирия	404,2	429,0	388,4	407,20
к-572		Азербайджан	336,2	335,0	306,5	325,90
к-574		Азербайджан	304,2	326,0	291,3	307,17
к-596		Турция	323,2	340,0	304,7	322,63
к-651		Армения	220,2	241,0	232,6	231,27
к-1201	Красноградский 04	Украина	204,2	250,0	223,3	225,83
к-1238	Крымский 150	Украина	211,3	198,0	189,7	199,67
к-1241	Кинельский 17	Россия	239,2	233,0	226,6	232,93
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	212,2	219,0	204,3	211,83
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	211,2	220,0	203,7	211,63
к-2138	CUNUN-11	Алжир	336,2	345,0	307,4	329,53
к-2286	ILC 266	Иран	238,2	254,0	246,6	246,27
к-2307		Испания	318,2	336,0	309,8	321,33
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	293,2	304,0	287,4	294,87
к-2511	СПК-479	Португалия	288,2	289,0	276,5	284,57
к-2616	Заволжский	Саратовская область	272,2	301,0	292,2	288,47

к-2793	Flip 91-45	Болгария	304,2	314,0	296,7	304,97
к-2797		Турция	226,2	239,0	217,7	227,63
к-2799	87AK71112	Турция	267,2	300,0	273,3	280,17
к-2841	ILC-4766	Сирия	274,2	298,0	263,6	278,60
к-2893	51/B	Португалия	332,2	285,0	292,2	303,13
к-2899	Местный	Тунис	291,4	322,0	288,4	300,60
к-2901	Местный	Тунис	280,2	302,0	287,6	289,93
к-2940	ILC-6816	Сирия	204,2	264,0	243,3	237,17
к-2941	ILC-6842	Сирия	292,2	318,0	287,7	299,30
к-2943	ILC-6856	Сирия	292,7	321,0	286,6	300,10
к-2944	ILC-6858	Сирия	171,2	187,0	192,3	183,50
к-2960	Flip91-46	Болгария	308,2	321,0	304,2	311,13
к-2965	Flip 91-188	Болгария	242,3	322,0	317,7	294,00
к-3073	ILC-1799	Сирия	352,1	369,0	343,3	354,80
к-3097	ILC-8041	Иран	355,2	346,0	339,7	346,97
	Линия 9	Турция	189,0	251,0	233,4	224,47
	Линия 10	Тунис	265,2	259,0	248,7	257,63
	Линия 23	Иран	309,9	325,0	293,3	309,40
	Линия 24	Марокко	317,2	320,0	306,6	314,60
	Линия 40	Турция	368,2	319,0	343,4	343,53
	Линия 52	Сирия	217,2	271,0	242,2	243,47
	Линия 53	Словакия	304,2	254,0	274,4	277,53
	Линия 54	Сирия	263,2	283,0	254,4	266,87
	Линия 86	Россия	222,2	246,0	238,8	235,67
	Линия 91	Болгария	364,2	313,0	336,6	337,93
	Линия 92	Англия	151,2	162,0	174,4	162,53
	Линия 93	Сирия	304,2	313,0	293,7	303,63
F _{факт.} = 17,90			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
НСР ₀₅ = 34,16						

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Масса семян с 1-го растения образцов нута, г

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	5,0	4,6	4,5	4,70
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	10,5	9,1	8,1	9,23
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	10,5	9,9	8,1	9,50
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	10,4	9,8	8,1	9,43
к-388		Узбекистан	10,5	9,9	7,9	9,43
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	8,9	8,5	7,1	8,17
к-416		Мексика	6,1	5,8	3,9	5,27
к-418		Мексика	10,4	9,8	8,3	9,50
к-434		Мексика	8,6	7,5	5,9	7,33
к-440		Мексика	8,1	7,8	6,3	7,40
к-466		Алжир	8,4	7,9	6,5	7,60
к-468		Марокко	10,5	9,9	6,7	9,03
к-475		Тунис	3,0	2,8	4,0	3,27
к-495		Куба	10,4	9,9	8,3	9,53
к-499		Мексика	10,8	9,7	8,1	9,53
к-514		Мексика	7,5	7,1	6,0	6,87
к-531	GARBANZAS	Колумбия	9,7	8,6	6,3	8,20
к-532		Венесуэлла	7,1	6,8	7,0	6,97
к-534		Армения	8,7	8,2	7,3	8,07
к-542		Сирия	11,3	10,3	8,7	10,10
к-572		Азербайджан	12,4	11,3	9,1	10,93
к-574		Азербайджан	12,6	11,5	8,9	11,00
к-596		Турция	12,9	11,8	9,8	11,50
к-651		Армения	8,7	7,7	8,1	8,17
к-1201	Красноградский 04	Украина	11,3	10,5	8,4	10,07
к-1238	Крымский 150	Украина	4,0	3,8	3,7	3,83
к-1241	Кинельский 17	Россия	9,1	8,5	7,9	8,50
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	12,8	11,6	9,5	11,30
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	10,8	9,7	7,6	9,37
к-2138	CUNUN-11	Алжир	11,5	10,2	10,4	10,70
к-2286	ILC 266	Иран	12,2	11,1	9,0	10,77
к-2307		Испания	12,8	11,5	11,6	11,97
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	10,8	9,7	8,7	9,73
к-2511	СПК-479	Португалия	12,5	11,4	9,3	11,07
к-2616	Заволжский	Саратовская область	4,8	4,1	5,7	4,87

к-2793	Flip 91-45	Болгария	12,5	11,4	10,1	11,33
к-2797		Турция	2,2	1,9	3,5	2,53
к-2799	87AK71112	Турция	12,4	11,3	9,1	10,93
к-2841	ILC-4766	Сирия	13,1	12,7	10,4	12,07
к-2893	51/B	Португалия	9,2	8,8	7,4	8,47
к-2899	Местный	Тунис	12,6	11,5	9,9	11,33
к-2901	Местный	Тунис	12,1	11,8	10,5	11,47
к-2940	ILC-6816	Сирия	12,6	11,5	9,3	11,13
к-2941	ILC-6842	Сирия	12,5	11,6	9,3	11,13
к-2943	ILC-6856	Сирия	12,1	10,9	10,4	11,13
к-2944	ILC-6858	Сирия	9,2	8,5	7,7	8,47
к-2960	Flip91-46	Болгария	12,4	11,3	10,1	11,27
к-2965	Flip 91-188	Болгария	3,1	2,8	5,1	3,67
к-3073	ILC-1799	Сирия	10,1	9,0	10,1	9,73
к-3097	ILC-8041	Иран	12,8	11,7	10,1	11,53
	Линия 9	Турция	3,1	2,0	4,2	3,10
	Линия 10	Тунис	10,3	9,5	8,0	9,27
	Линия 23	Иран	12,9	11,8	10,1	11,60
	Линия 24	Марокко	12,9	11,6	10,2	11,57
	Линия 40	Турция	11,7	10,5	11,9	11,37
	Линия 52	Сирия	12,6	11,7	11,7	12,00
	Линия 53	Словакия	11,9	10,8	10,2	10,97
	Линия 54	Сирия	12,9	11,7	9,0	11,20
	Линия 86	Россия	6,3	5,9	7,0	6,40
	Линия 91	Болгария	12,6	11,5	10,8	11,63
	Линия 92	Англия	11,6	10,4	8,9	10,30
	Линия 93	Сирия	11,1	10,7	9,6	10,47
F _{факт.} = 31,28			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
HCP ₀₅ = 1,25						

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Число семян с 1 растения образцов нута, шт.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	26,6	27,7	25,7	26,67
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	32,5	25,6	24,6	27,57
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	53,7	51,0	46,3	50,33
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	47,2	44,7	39,5	43,80
к-388		Узбекистан	33,4	28,9	27,6	29,97
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	41,1	36,3	34,2	37,20
к-416		Мексика	22,8	13,8	15,6	17,40
к-418		Мексика	36,2	29,3	30,1	31,87
к-434		Мексика	26,2	19,9	18,6	21,57
к-440		Мексика	24,9	22,3	20,2	22,47
к-466		Алжир	31,9	28,5	25,4	28,60
к-468		Марокко	43,8	32,7	29,6	35,37
к-475		Тунис	11,0	10,3	15,6	12,30
к-495		Куба	34,2	30,7	28,5	31,13
к-499		Мексика	38,2	30,3	29,6	32,70
к-514		Мексика	36,6	33,5	30,3	33,47
к-531	GARBANZAS	Колумбия	58,6	28,7	36,4	41,23
к-532		Венесуэлла	28,6	20,2	27,6	25,47
к-534		Армения	29,5	20,9	23,3	24,57
к-542		Сирия	28,0	24,0	22,3	24,77
к-572		Азербайджан	36,9	33,7	29,7	33,43
к-574		Азербайджан	41,4	35,3	30,4	35,70
к-596		Турция	39,8	34,7	32,2	35,57
к-651		Армения	39,7	31,9	34,7	35,43
к-1201	Красноградский 04	Украина	55,3	42,0	37,4	44,90
к-1238	Крымский 150	Украина	19,0	19,2	19,7	19,30
к-1241	Кинельский 17	Россия	38,0	36,5	34,7	36,40
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	60,3	53,0	46,3	53,20
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	51,1	44,1	37,5	44,23
к-2138	CUNUN-11	Алжир	34,2	29,6	33,7	32,50
к-2286	ILC 266	Иран	51,2	43,7	36,6	43,83
к-2307		Испания	40,2	34,2	37,4	37,27
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	36,7	31,9	30,2	32,93
к-2511	СПК-479	Португалия	34,7	39,4	33,7	35,93
к-2616	Заволжский	Саратовская область	17,6	13,6	19,6	16,93

к-2793	Flip 91-45	Болгария	41,1	36,3	34,1	37,17
к-2797		Турция	9,8	7,9	16,2	11,30
к-2799	87AK71112	Турция	46,4	37,6	33,3	39,10
к-2841	ILC-4766	Сирия	47,9	42,6	39,4	43,30
к-2893	51/B	Португалия	27,8	30,9	25,4	28,03
к-2899	Местный	Тунис	43,2	35,7	34,2	37,70
к-2901	Местный	Тунис	43,2	39,1	36,4	39,57
к-2940	ILC-6816	Сирия	61,7	43,6	38,3	47,87
к-2941	ILC-6842	Сирия	34,2	36,5	32,2	34,30
к-2943	ILC-6856	Сирия	41,3	33,9	36,4	37,20
к-2944	ILC-6858	Сирия	54,0	45,4	40,3	46,57
к-2960	Flip91-46	Болгария	40,2	35,2	33,3	36,23
к-2965	Flip 91-188	Болгария	12,7	8,7	16,2	12,53
к-3073	ILC-1799	Сирия	28,7	24,4	29,3	27,47
к-3097	ILC-8041	Иран	36,0	33,8	29,7	33,17
	Линия 9	Турция	16,6	7,9	17,8	14,10
	Линия 10	Тунис	38,7	36,7	32,2	35,87
	Линия 23	Иран	41,6	36,3	34,4	37,43
	Линия 24	Марокко	40,7	36,2	33,2	36,70
	Линия 40	Турция	31,8	32,9	34,6	33,10
	Линия 52	Сирия	58,0	43,2	48,2	49,80
	Линия 53	Словакия	39,1	42,5	37,3	39,63
	Линия 54	Сирия	38,0	41,3	35,4	38,23
	Линия 86	Россия	28,3	24,0	29,3	27,20
	Линия 91	Болгария	34,6	36,7	32,2	34,50
	Линия 92	Англия	76,6	64,2	51,1	63,97
	Линия 93	Сирия	36,5	34,2	32,7	34,47
F _{факт.} = 20,86		F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59		
HCP ₀₅ = 6,24						

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Урожайность образцов нута, т/га.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	1,5	1,4	1,6	1,50
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	3,2	2,7	2,8	2,90
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	3,2	3,0	2,8	3,00
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	3,1	2,9	2,8	2,93
к-388		Узбекистан	3,2	3,0	2,8	3,00
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	2,7	2,6	2,5	2,60
к-416		Мексика	1,8	1,7	1,4	1,63
к-418		Мексика	3,1	2,9	2,9	2,97
к-434		Мексика	2,6	2,3	2,1	2,33
к-440		Мексика	2,4	2,3	2,2	2,30
к-466		Алжир	2,5	2,4	2,3	2,40
к-468		Марокко	3,2	3,0	2,3	2,83
к-475		Тунис	0,9	0,8	1,4	1,03
к-495		Куба	3,1	3,0	2,9	3,00
к-499		Мексика	3,2	2,9	2,8	2,97
к-514		Мексика	2,3	2,1	2,1	2,17
к-531	GARBANZAS	Колумбия	2,9	2,6	2,2	2,57
к-532		Венесуэлла	2,1	2,0	2,5	2,20
к-534		Армения	2,6	2,5	2,6	2,57
к-542		Сирия	3,4	3,1	3,0	3,17
к-572		Азербайджан	3,7	3,4	3,2	3,43
к-574		Азербайджан	3,8	3,5	3,1	3,47
к-596		Турция	3,9	3,5	3,4	3,60
к-651		Армения	2,6	2,3	2,8	2,57
к-1201	Красноградский 04	Украина	3,4	3,2	2,9	3,17
к-1238	Крымский 150	Украина	1,2	1,1	1,3	1,20
к-1241	Кинельский 17	Россия	2,7	2,6	2,8	2,70
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	3,8	3,5	3,3	3,53
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	3,2	2,9	2,7	2,93
к-2138	CUNUN-11	Алжир	3,5	3,1	3,6	3,40
к-2286	ILC 266	Иран	3,7	3,3	3,2	3,40
к-2307		Испания	3,8	3,5	4,1	3,80
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	3,2	2,9	3,0	3,03
к-2511	СПК-479	Португалия	3,8	3,4	3,3	3,50
к-2616	Заволжский	Саратовская область	1,4	1,2	2,0	1,53

к-2793	Flip 91-45	Болгария	3,8	3,4	3,5	3,57
к-2797		Турция	0,7	0,6	1,2	0,83
к-2799	87AK71112	Турция	3,7	3,4	3,2	3,43
к-2841	ILC-4766	Сирия	3,9	3,8	3,6	3,77
к-2893	51/B	Португалия	2,8	2,6	2,6	2,67
к-2899	Местный	Тунис	3,8	3,5	3,5	3,60
к-2901	Местный	Тунис	3,6	3,5	3,7	3,60
к-2940	ILC-6816	Сирия	3,8	3,5	3,3	3,53
к-2941	ILC-6842	Сирия	3,8	3,5	3,3	3,53
к-2943	ILC-6856	Сирия	3,6	3,3	3,6	3,50
к-2944	ILC-6858	Сирия	2,8	2,6	2,7	2,70
к-2960	Flip91-46	Болгария	3,7	3,4	3,5	3,53
к-2965	Flip 91-188	Болгария	0,9	0,8	1,8	1,17
к-3073	ILC-1799	Сирия	3,0	2,7	3,5	3,07
к-3097	ILC-8041	Иран	3,8	3,5	3,5	3,60
	Линия 9	Турция	0,9	0,6	1,5	1,00
	Линия 10	Тунис	3,1	2,9	2,8	2,93
	Линия 23	Иран	3,9	3,5	3,5	3,63
	Линия 24	Марокко	3,9	3,5	3,6	3,67
	Линия 40	Турция	3,5	3,2	4,2	3,63
	Линия 52	Сирия	3,8	3,5	4,1	3,80
	Линия 53	Словакия	3,6	3,2	3,6	3,47
	Линия 54	Сирия	3,9	3,5	3,2	3,53
	Линия 86	Россия	1,9	1,8	2,5	2,07
	Линия 91	Болгария	3,8	3,5	3,8	3,70
	Линия 92	Англия	3,5	3,1	3,1	3,23
	Линия 93	Сирия	3,3	3,2	3,4	3,30
F _{факт.} = 36,59			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
HCP ₀₅ = 0,36						

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Содержание протеина в семенах образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	22,4	24,7	24,9	24,00
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	22,8	23,9	24,3	23,67
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	21,7	23,9	24,8	23,47
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	20,7	23,8	24,2	22,90
к-388		Узбекистан	28,3	23,9	25,1	25,77
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	22,5	23,0	24,2	23,23
к-416		Мексика	23,0	24,8	26,1	24,63
к-418		Мексика	22,9	23,1	24,5	23,50
к-434		Мексика	25,0	27,1	26,1	26,07
к-440		Мексика	23,7	21,5	24,1	23,10
к-466		Алжир	22,8	20,0	23,7	22,17
к-468		Марокко	22,8	23,6	24,3	23,57
к-475		Тунис	22,2	24,4	24,9	23,83
к-495		Куба	20,8	24,2	24,8	23,27
к-499		Мексика	22,8	25,0	25,4	24,40
к-514		Мексика	21,6	25,5	24,8	23,97
к-531	GARBANZAS	Колумбия	21,1	22,3	23,1	22,17
к-532		Венесуэлла	23,4	23,2	24,8	23,80
к-534		Армения	22,7	23,4	24,6	23,57
к-542		Сирия	25,3	23,4	26,1	24,93
к-572		Азербайджан	24,3	25,2	26,7	25,40
к-574		Азербайджан	24,4	23,2	25,2	24,27
к-596		Турция	23,4	22,4	24,9	23,57
к-651		Армения	21,8	24,9	25,1	23,93
к-1201	Красноградский 04	Украина	20,5	23,1	24,4	22,67
к-1238	Крымский 150	Украина	21,5	25,8	26,3	24,53
к-1241	Кинельский 17	Россия	20,1	23,5	24,2	22,60
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	21,2	23,2	24,4	22,93
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	20,4	21,9	23,2	21,83
к-2138	CUNUN-11	Алжир	22,2	23,2	24,5	23,30
к-2286	ILC 266	Иран	24,3	25,3	25,9	25,17
к-2307		Испания	25,7	24,6	26,7	25,67
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	22,3	25,4	25,8	24,50
к-2511	СПК-479	Португалия	24,0	23,6	24,2	23,93
к-2616	Заволжский	Саратовская область	22,9	23,8	24,7	23,80

к-2793	Flip 91-45	Болгария	24,6	22,9	24,1	23,87
к-2797		Турция	22,0	22,0	24,2	22,73
к-2799	87AK71112	Турция	24,9	22,4	24,6	23,97
к-2841	ILC-4766	Сирия	21,1	21,1	23,2	21,80
к-2893	51/B	Португалия	21,7	22,6	23,4	22,57
к-2899	Местный	Тунис	24,2	24,2	24,7	24,37
к-2901	Местный	Тунис	22,0	21,0	22,3	21,77
к-2940	ILC-6816	Сирия	23,3	22,7	24,2	23,40
к-2941	ILC-6842	Сирия	24,8	24,4	23,9	24,37
к-2943	ILC-6856	Сирия	21,1	23,4	23,7	22,73
к-2944	ILC-6858	Сирия	22,6	21,5	23,1	22,40
к-2960	Flip91-46	Болгария	23,2	22,0	23,6	22,93
к-2965	Flip 91-188	Болгария	26,2	22,8	25,1	24,70
к-3073	ILC-1799	Сирия	22,2	22,7	23,1	22,67
к-3097	ILC-8041	Иран	22,4	21,4	23,1	22,30
	Линия 9	Турция	25,6	23,6	24,9	24,70
	Линия 10	Тунис	21,2	22,5	23,2	22,30
	Линия 23	Иран	20,7	22,4	23,0	22,03
	Линия 24	Марокко	23,6	24,3	24,1	24,00
	Линия 40	Турция	20,6	24,4	24,6	23,20
	Линия 52	Сирия	22,5	23,0	23,1	22,87
	Линия 53	Словакия	21,7	22,7	23,1	22,50
	Линия 54	Сирия	21,1	24,2	23,9	23,07
	Линия 86	Россия	22,5	24,0	24,2	23,57
	Линия 91	Болгария	24,0	26,0	25,2	25,07
	Линия 92	Англия	23,3	20,8	23,1	22,40
	Линия 93	Сирия	22,4	24,4	23,9	23,57
F _{факт.} = 2,82			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
HCP ₀₅ = 1,82						

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Содержание жира в семенах образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	5,6	5,6	5,7	5,63
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	5,6	5,4	5,7	5,57
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	5,4	5,2	5,9	5,50
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	5,4	5,3	5,5	5,40
к-388		Узбекистан	5,3	3,8	4,6	4,57
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	5,7	4,6	5,1	5,13
к-416		Мексика	5,6	4,3	5,3	5,07
к-418		Мексика	5,4	4,6	5,2	5,07
к-434		Мексика	5,4	5,0	5,3	5,23
к-440		Мексика	6,2	5,5	6,0	5,90
к-466		Алжир	5,5	4,9	5,3	5,23
к-468		Марокко	5,1	3,8	4,7	4,53
к-475		Тунис	5,7	5,4	5,8	5,63
к-495		Куба	5,7	5,6	5,9	5,73
к-499		Мексика	6,1	5,5	5,8	5,80
к-514		Мексика	5,8	5,3	5,6	5,57
к-531	GARBANZAS	Колумбия	6,6	5,2	6,3	6,03
к-532		Венесуэлла	5,1	4,8	4,8	4,90
к-534		Армения	6,2	4,3	5,3	5,27
к-542		Сирия	5,6	5,0	5,3	5,30
к-572		Азербайджан	5,8	5,5	5,4	5,57
к-574		Азербайджан	5,6	4,1	4,9	4,87
к-596		Турция	5,1	4,3	4,8	4,73
к-651		Армения	5,2	5,6	5,4	5,40
к-1201	Красноградский 04	Украина	6,1	4,7	5,6	5,47
к-1238	Крымский 150	Украина	5,9	5,3	5,7	5,63
к-1241	Кинельский 17	Россия	5,6	5,8	5,8	5,73
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	5,6	4,8	5,5	5,30
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	5,3	5,3	5,6	5,40
к-2138	CUNUN-11	Алжир	4,9	4,9	5,0	4,93
к-2286	ILC 266	Иран	5,9	5,7	5,5	5,70
к-2307		Испания	5,9	5,6	5,9	5,80
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	5,9	5,2	5,4	5,50
к-2511	СПК-479	Португалия	6,1	4,4	5,3	5,27
к-2616	Заволжский	Саратовская область	5,2	5,1	5,3	5,20

к-2793	Flip 91-45	Болгария	5,7	4,6	5,4	5,23
к-2797		Турция	5,2	4,2	5,9	5,10
к-2799	87AK71112	Турция	5,8	5,5	5,6	5,63
к-2841	ILC-4766	Сирия	6,0	5,2	5,8	5,67
к-2893	51/B	Португалия	5,7	4,8	5,4	5,30
к-2899	Местный	Тунис	5,7	5,1	5,5	5,43
к-2901	Местный	Тунис	5,2	4,9	5,3	5,13
к-2940	ILC-6816	Сирия	5,9	4,5	5,3	5,23
к-2941	ILC-6842	Сирия	5,7	5,2	5,5	5,47
к-2943	ILC-6856	Сирия	5,4	6,0	5,8	5,73
к-2944	ILC-6858	Сирия	4,3	4,2	4,4	4,30
к-2960	Flip91-46	Болгария	5,4	4,8	5,1	5,10
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5,3	5,2	5,0	5,17
к-3073	ILC-1799	Сирия	5,8	5,4	5,6	5,60
к-3097	ILC-8041	Иран	5,6	4,9	5,2	5,23
	Линия 9	Турция	5,6	4,8	5,4	5,27
	Линия 10	Тунис	5,7	5,2	5,3	5,40
	Линия 23	Иран	5,6	4,0	5,0	4,87
	Линия 24	Марокко	5,7	5,5	5,5	5,57
	Линия 40	Турция	5,4	5,2	5,4	5,33
	Линия 52	Сирия	5,7	4,5	5,5	5,23
	Линия 53	Словакия	5,5	4,8	5,3	5,20
	Линия 54	Сирия	6,2	4,4	5,1	5,23
	Линия 86	Россия	5,5	4,2	5,0	4,90
	Линия 91	Болгария	5,4	5,0	5,3	5,23
	Линия 92	Англия	4,8	3,9	4,4	4,37
	Линия 93	Сирия	5,6	4,8	5,4	5,27
F _{факт.} = 4,15			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
НСР ₀₅ = 0,49						

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Содержание клетчатки в семенах образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	5,6	5,7	5,9	5,73
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	4,8	5,1	5,0	4,97
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	7,5	6,5	7,0	7,00
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	4,0	5,1	4,5	4,53
к-388		Узбекистан	5,0	5,3	5,3	5,20
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	5,0	5,0	4,7	4,90
к-416		Мексика	5,0	4,8	5,1	4,97
к-418		Мексика	5,1	3,5	4,2	4,27
к-434		Мексика	4,5	4,9	4,9	4,77
к-440		Мексика	4,1	3,2	3,9	3,73
к-466		Алжир	4,9	5,0	5,1	5,00
к-468		Марокко	4,4	4,4	4,1	4,30
к-475		Тунис	4,4	4,5	4,7	4,53
к-495		Куба	4,3	4,2	4,4	4,30
к-499		Мексика	5,6	4,3	5,0	4,97
к-514		Мексика	5,4	4,0	4,5	4,63
к-531	GARBANZAS	Колумбия	3,4	4,0	3,8	3,73
к-532		Венесуэлла	3,7	3,4	3,8	3,63
к-534		Армения	3,8	4,5	4,3	4,20
к-542		Сирия	3,7	5,0	4,6	4,43
к-572		Азербайджан	4,6	4,8	4,8	4,73
к-574		Азербайджан	4,3	4,3	4,4	4,33
к-596		Турция	3,9	3,7	4,0	3,87
к-651		Армения	4,6	3,6	4,1	4,10
к-1201	Красноградский 04	Украина	5,5	4,8	5,1	5,13
к-1238	Крымский 150	Украина	5,4	5,1	5,3	5,27
к-1241	Кинельский 17	Россия	7,1	3,8	5,2	5,37
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	4,9	4,4	4,5	4,60
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	6,8	6,9	6,6	6,77
к-2138	CUNUN-11	Алжир	4,1	5,7	4,9	4,90
к-2286	ILC 266	Иран	3,8	4,5	5,0	4,43
к-2307		Испания	3,8	3,6	4,2	3,87
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	4,0	4,3	4,4	4,23
к-2511	СПК-479	Португалия	3,8	3,7	4,1	3,87
к-2616	Заволжский	Саратовская область	5,2	3,6	4,4	4,40

к-2793	Flip 91-45	Болгария	3,7	4,8	4,3	4,27
к-2797		Турция	3,6	5,1	4,4	4,37
к-2799	87AK71112	Турция	3,6	4,7	4,4	4,23
к-2841	ILC-4766	Сирия	3,4	3,6	4,1	3,70
к-2893	51/B	Португалия	3,9	3,4	4,0	3,77
к-2899	Местный	Тунис	5,1	4,4	4,8	4,77
к-2901	Местный	Тунис	3,9	4,9	4,1	4,30
к-2940	ILC-6816	Сирия	4,0	5,3	4,8	4,70
к-2941	ILC-6842	Сирия	3,9	3,4	4,4	3,90
к-2943	ILC-6856	Сирия	6,4	3,9	5,2	5,17
к-2944	ILC-6858	Сирия	6,3	6,0	5,8	6,03
к-2960	Flip91-46	Болгария	4,0	3,9	4,1	4,00
к-2965	Flip 91-188	Болгария	5,1	4,3	4,4	4,60
к-3073	ILC-1799	Сирия	3,8	3,2	4,2	3,73
к-3097	ILC-8041	Иран	4,4	4,6	4,5	4,50
	Линия 9	Турция	7,1	4,8	6,0	5,97
	Линия 10	Тунис	4,5	4,3	4,3	4,37
	Линия 23	Иран	3,3	2,7	4,1	3,37
	Линия 24	Марокко	4,3	3,6	4,2	4,03
	Линия 40	Турция	3,9	4,4	4,1	4,13
	Линия 52	Сирия	4,1	5,4	5,0	4,83
	Линия 53	Словакия	4,3	4,8	4,5	4,53
	Линия 54	Сирия	6,1	5,1	5,8	5,67
	Линия 86	Россия	5,7	4,9	5,1	5,23
	Линия 91	Болгария	3,4	3,7	4,2	3,77
	Линия 92	Англия	5,7	4,3	5,0	5,00
	Линия 93	Сирия	3,8	4,3	4,4	4,17
F _{факт.} = 5,97			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
НСР ₀₅ = 0,83						

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Содержание золы в семенах образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	3,6	3,8	3,7	3,70
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	3,6	3,5	3,6	3,57
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	3,8	3,6	3,7	3,70
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	3,7	3,5	3,5	3,57
к-388		Узбекистан	3,5	3,4	3,6	3,50
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	3,6	3,4	3,6	3,53
к-416		Мексика	3,7	3,7	3,8	3,73
к-418		Мексика	3,6	3,3	3,3	3,40
к-434		Мексика	3,6	3,4	3,5	3,50
к-440		Мексика	3,4	3,2	3,5	3,37
к-466		Алжир	3,6	3,8	3,4	3,60
к-468		Марокко	3,7	3,6	3,5	3,60
к-475		Тунис	3,5	3,7	3,9	3,70
к-495		Куба	3,6	3,1	3,4	3,37
к-499		Мексика	3,8	3,2	3,4	3,47
к-514		Мексика	3,7	3,2	3,5	3,47
к-531	GARBANZAS	Колумбия	3,7	3,3	3,5	3,50
к-532		Венесуэлла	3,3	3,2	3,4	3,30
к-534		Армения	3,6	3,3	3,3	3,40
к-542		Сирия	3,6	3,3	3,6	3,50
к-572		Азербайджан	3,5	3,6	3,7	3,60
к-574		Азербайджан	3,4	3,3	3,5	3,40
к-596		Турция	3,6	3,5	3,7	3,60
к-651		Армения	3,9	3,2	3,4	3,50
к-1201	Красноградский 04	Украина	3,2	3,4	3,3	3,30
к-1238	Крымский 150	Украина	3,6	3,2	3,4	3,40
к-1241	Кинельский 17	Россия	3,7	3,1	3,3	3,37
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	3,9	3,2	3,5	3,53
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	3,7	3,0	3,6	3,43
к-2138	CUNUN-11	Алжир	3,8	3,2	3,3	3,43
к-2286	ILC 266	Иран	3,8	3,5	3,6	3,63
к-2307		Испания	3,8	3,3	3,4	3,50
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	3,5	3,2	3,4	3,37
к-2511	СПК-479	Португалия	3,7	3,2	3,6	3,50
к-2616	Заволжский	Саратовская область	3,6	3,2	3,4	3,40

к-2793	Flip 91-45	Болгария	3,5	3,4	3,6	3,50
к-2797		Турция	3,5	3,5	3,6	3,53
к-2799	87AK71112	Турция	3,3	3,4	3,5	3,40
к-2841	ILC-4766	Сирия	3,7	3,2	3,5	3,47
к-2893	51/B	Португалия	3,6	3,6	3,7	3,63
к-2899	Местный	Тунис	3,7	3,4	3,6	3,57
к-2901	Местный	Тунис	3,6	3,3	3,4	3,43
к-2940	ILC-6816	Сирия	3,7	3,4	3,3	3,47
к-2941	ILC-6842	Сирия	3,6	3,4	3,6	3,53
к-2943	ILC-6856	Сирия	3,6	3,3	3,7	3,53
к-2944	ILC-6858	Сирия	3,6	3,3	3,4	3,43
к-2960	Flip91-46	Болгария	3,7	3,7	3,8	3,73
к-2965	Flip 91-188	Болгария	3,6	3,6	3,4	3,53
к-3073	ILC-1799	Сирия	3,8	3,4	3,6	3,60
к-3097	ILC-8041	Иран	3,7	3,4	3,5	3,53
	Линия 9	Турция	3,5	3,8	3,6	3,63
	Линия 10	Тунис	3,8	3,4	3,7	3,63
	Линия 23	Иран	3,7	3,5	3,7	3,63
	Линия 24	Марокко	3,5	3,5	3,6	3,53
	Линия 40	Турция	3,7	3,5	3,8	3,67
	Линия 52	Сирия	3,9	3,6	3,8	3,77
	Линия 53	Словакия	3,8	3,5	3,7	3,67
	Линия 54	Сирия	3,8	3,8	3,9	3,83
	Линия 86	Россия	3,7	3,5	3,6	3,60
	Линия 91	Болгария	3,7	3,4	3,6	3,57
	Линия 92	Англия	3,9	3,5	3,7	3,70
	Линия 93	Сирия	3,6	3,7	3,9	3,73
F _{факт.} = 2,18			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
НСР ₀₅ = 0,23						

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Содержание БЭВ в семенах образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	62,8	60,2	59,8	60,93
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	63,2	62,1	61,4	62,23
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	61,6	60,8	58,6	60,33
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	66,2	62,3	62,3	63,60
к-388		Узбекистан	57,9	63,6	61,4	60,97
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	63,2	64,0	62,4	63,20
к-416		Мексика	62,7	62,4	59,7	61,60
к-418		Мексика	63,0	65,5	62,8	63,77
к-434		Мексика	61,5	59,6	60,2	60,43
к-440		Мексика	62,6	66,6	62,5	63,90
к-466		Алжир	63,2	66,3	62,5	64,00
к-468		Марокко	64,0	64,6	63,4	64,00
к-475		Тунис	64,2	62,0	60,7	62,30
к-495		Куба	65,6	62,9	61,5	63,33
к-499		Мексика	61,7	62,0	60,4	61,37
к-514		Мексика	63,5	62,0	61,6	62,37
к-531	GARBANZAS	Колумбия	65,2	65,2	63,3	64,57
к-532		Венесуэлла	64,5	65,4	63,2	64,37
к-534		Армения	63,7	64,5	62,5	63,57
к-542		Сирия	61,8	63,3	60,4	61,83
к-572		Азербайджан	61,8	60,9	59,4	60,70
к-574		Азербайджан	62,3	65,1	62,0	63,13
к-596		Турция	64,0	66,1	62,6	64,23
к-651		Армения	64,5	62,7	62,0	63,07
к-1201	Красноградский 04	Украина	64,7	64,0	61,6	63,43
к-1238	Крымский 150	Украина	63,6	60,6	59,3	61,17
к-1241	Кинельский 17	Россия	63,5	63,8	61,5	62,93
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	64,4	64,4	62,1	63,63
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	63,8	62,9	61,0	62,57
к-2138	CUNUN-11	Алжир	65,0	63,0	62,3	63,43
к-2286	ILC 266	Иран	62,2	61,0	60,0	61,07
к-2307		Испания	60,8	62,9	59,8	61,17
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	64,3	61,9	61,0	62,40
к-2511	СПК-479	Португалия	62,4	65,1	62,8	63,43
к-2616	Заволжский	Саратовская область	63,1	64,3	62,2	63,20

к-2793	Flip 91-45	Болгария	62,5	64,3	62,6	63,13
к-2797		Турция	65,7	65,2	61,9	64,27
к-2799	87AK71112	Турция	62,4	64,0	61,9	62,77
к-2841	ILC-4766	Сирия	65,8	66,9	63,4	65,37
к-2893	51/B	Португалия	65,1	65,6	63,5	64,73
к-2899	Местный	Тунис	61,3	62,9	61,4	61,87
к-2901	Местный	Тунис	65,3	65,9	64,9	65,37
к-2940	ILC-6816	Сирия	63,1	64,1	62,4	63,20
к-2941	ILC-6842	Сирия	62,0	63,6	62,6	62,73
к-2943	ILC-6856	Сирия	63,5	63,4	61,6	62,83
к-2944	ILC-6858	Сирия	63,2	65,0	63,3	63,83
к-2960	Flip91-46	Болгария	63,7	65,6	63,4	64,23
к-2965	Flip 91-188	Болгария	59,8	64,1	62,1	62,00
к-3073	ILC-1799	Сирия	64,4	65,3	63,5	64,40
к-3097	ILC-8041	Иран	63,9	65,7	63,7	64,43
	Линия 9	Турция	58,2	63,0	60,1	60,43
	Линия 10	Тунис	64,8	64,6	63,5	64,30
	Линия 23	Иран	66,7	67,4	64,2	66,10
	Линия 24	Марокко	62,9	63,1	62,6	62,87
	Линия 40	Турция	66,4	62,5	62,1	63,67
	Линия 52	Сирия	63,8	63,5	62,6	63,30
	Линия 53	Словакия	64,7	64,2	63,4	64,10
	Линия 54	Сирия	62,8	62,5	61,3	62,20
	Линия 86	Россия	62,6	63,4	62,1	62,70
	Линия 91	Болгария	63,5	61,9	61,7	62,37
	Линия 92	Англия	62,3	67,5	63,8	64,53
	Линия 93	Сирия	64,6	62,8	62,4	63,27
F _{факт.} = 3,91			F ₀₅ = 1,39		F ₀₁ = 1,59	
HCP ₀₅ = 1,85						

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Продолжительность периода «всходы-цветение» образцов нута (сутки), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 41.022 sx= 0.248 p= 0.60%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	859.914	185			
Блоки	182.882	2	91.441	496.711*	
Варианты	654.573	61	10.731	58.290*	0.692
Остат.	22.459	122	0.184		

Множественные сравнения частных средних :

39.33a 39.67a 39.67a 40.00a
 43.33cdefghijklmnopqrstuvw 39.33a 43.33fghijklmnopqrstuvw 43.33ijklm-
 nopqrstuvw
 40.00a 43.67mnopqrstuvw 43.33efghijklmnopqrstuvw 43.67stuvw
 40.00a 43.67opqrstuvw 43.67qrstuvw 43.33hijklmnopqrstuvw
 39.67a 43.33jklmnopqrstuvw 43.33bcdefghijklmnopqrstuvw 43.67rstuvw
 39.67a 39.67a 44.00w 43.67nopqrstuvw
 40.00a 43.67pqrstuvw 43.33ghijklmnopqrstuvw 39.67a
 39.67a 39.33a 39.33a 39.67a
 39.33a 39.33a 39.67a 39.33a
 39.67a 39.33a 39.67a 40.00a
 43.33defghijklmnopqrstuvw 40.00a 39.33a 39.67a
 39.67a 39.33a 40.00a 43.33lmnopqrstuvw
 39.67a 40.00a 44.00vw 43.67tuvw
 43.67uvw 39.33a 39.33a 39.67a
 40.00a 39.33a 40.00a 39.67a
 43.33klmnopqrstuvw 39.67a

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А-Р)

Длина стебля образцов нута (см), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора А = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 39.535 sx= 1.061 p= 2.68%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	7697.123	185			
Блоки	1193.323	2	596.662	176.802*	
Варианты	6092.080	61	99.870	29.593*	2.964
Остат.	411.720	122	3.375		

Множественные сравнения частных средних :

40.63uvwxyz{|}~А 36.00defghijklmno 39.10nopqrstuvwxyz{ 46.53ДЕЖЗИ
 39.50opqrstuvwxyz{|} 50.87КЛ 44.20ВВГДЕЖ 42.97{|}~АВВГ
 38.63lmnopqrstuvwxyz 29.20a 34.33defg 42.63{|}~АВВГ
 33.87de 33.80de 42.20z{|}~АВВГ 33.27de
 35.90defghijklmno 35.87defghijklmn 32.80bcd 38.07ijklmnopqrstuvwxyz
 39.63pqrstuvwxyz{|} 38.27jklmnopqrstuvwxyz 40.17stuvwxyz{|}~ 44.10АВВГДЕЖ
 43.23~АВВГД 52.10Л 50.43ЙКЛ 43.03}~АВВГ
 47.73ЗИЙК 34.60defghi 29.03a 40.70vwxyz{|}~АВ
 37.77ghijklmnopqrstuvwxyz 26.27a 35.83defghijklmn 36.03defghijklmno
 47.00ЕЖЗИ 38.43klmnopqrstuvwxyz 33.50de 41.10xyz{|}~АВ
 41.00wxyz{|}~АВ 32.90cde 36.03defghijklmno 41.40yz{|}~АВВГ
 55.53М 33.97de 35.10defghijkl 35.53defghijklmn
 47.30ЖЗИЙ 44.03АВВГДЕЖ 38.97mnopqrstuvwxyz 47.77ИЙК
 39.97qrstuvwxyz{|}~ 44.67ВГДЕЖЗИ 37.93ijklmnopqrstuvwxyz 40.00rstu-
 vwxyz{|}~
 34.00de 37.63fghijklmnopqrstuvw 44.87ГДЕЖЗИ 36.20defghijklmno
 40.50tuvwxyz{|}~ 36.53efghijklmnopqr

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А-Р)

Толщина стебля образцов нута (см), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора А = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 6.839 sx= 0.263 p= 3.84%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	407.161	185			
Блоки	33.419	2	16.710	80.744*	
Варианты	348.495	61	5.713	27.606*	0.734
Остат.	25.247	122	0.207		

Множественные сравнения частных средних :

```

6.00defghijkl 4.67ab 5.33bcd 7.00mnopqrstuvwxyz{
11.33И 8.33АБВГДЕ 8.67БВГДЕЖЗ 8.33АБВГДЕ
8.67ГДЕЖЗ 6.67jklmnopqrstu 5.67d 9.00ЕЖЗ
5.67d 7.33qrstuvwxyz{| 6.00defghijkl 5.33bcd
7.67{|}~А 6.67efghijklmnopqrstu 9.00ДЕЖЗ 5.67cd
9.33З 5.33bcd 5.67d 7.33uvwxyz{|
7.33pqrstuvwxyz{| 8.00|}~АБВГ 7.00nopqrstuvwxyz{ 7.33rstuvwxyz{|
8.33~АБВГДЕ 4.33a 6.00defghijkl 6.67klmnopqrstu
4.67ab 6.67hijklmnopqrstu 5.67d 6.00defghijkl
6.67lmnopqrstu 6.00defghijkl 5.67d 7.00opqrstuvwxyz{
6.67ijklmnopqrstu 5.67d 7.67yz{|}~А 7.67z{|}~А
9.33ЖЗ 5.67d 6.00defghijkl 6.00defghijkl
8.67ВГДЕЖЗ 7.33stuvwxyz{| 7.67vwxyz{|}~А 7.67wxyz{|}~А
7.33tuvwxyz{| 6.67fghijklmnopqrstu 8.33}~АБВГДЕ 6.67ghijklmnopqrstu
5.33bcd 5.33bcd 7.67xyz{|}~А 5.67d
5.33bcd 5.67d

```

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 22**ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)**

Число ветвей первого порядка образцов нута (шт.), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 5.925 sx= 0.206 p= 3.47%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	784.271	185			
Блоки	25.407	2	12.703	99.933*	
Варианты	743.356	61	12.186	95.863*	0.575
Остат.	15.509	122	0.127		

Множественные сравнения частных средних:

Не хватает латинских букв для обозначения различий!

ПРИЛОЖЕНИЕ 23**ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)**

Высота прикрепления нижнего боба образцов нута (см), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 15.622 sx= 0.782 p= 5.00%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	1829.020	185			
Блоки	166.460	2	83.230	45.423*	
Варианты	1439.017	61	23.590	12.875*	2.184
Остат.	223.543	122	1.832		

Множественные сравнения частных средних :

Не хватает латинских букв для обозначения различий!

ПРИЛОЖЕНИЕ 24

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А-Р)

Длина боба образцов нута (мм), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора А = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 25.887 sx= 0.526 p= 2.03%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	1278.629	185			
Блоки	54.032	2	27.016	32.538*	
Варианты	1123.299	61	18.415	22.178*	1.470
Остат.	101.297	122	0.830		

Множественные сравнения частных средних :

24.67defghijklmnop 25.33hijklmnopqrs 21.67b 23.67cdefgh
 31.33Д 25.67jklmnopqrstuv 30.00АБВГД 29.00z{|}~АБВ
 27.33tuvwxyz 30.33БВГД 25.67klmnopqrstuv 24.67defghijklmnop
 26.67rstuvw 27.33uvwxyz 29.67~АБВГД 23.67cdefgh
 30.67ВГД 26.67stuvw 29.67}~АБВГД 30.33АБВГД
 23.67cdefgh 24.33defghijkl 26.33pqrstuvw 24.00cdefghijk
 24.33defghijkl 24.33defghijkl 24.67defghijklmnop 23.67cdefgh
 23.67cdefgh 22.33bc 25.33efghijklmnopqrs 26.33mnopqrstuvw
 24.67defghijklmnop 23.33cd 23.67cdefgh 23.33cd
 25.33ghijklmnopqrs 25.33hijklmnopqrs 26.33nopqrstuvw 27.67wxyz{
 28.67yz{|}~АБ 23.33cd 27.33vwxy 26.00lmnopqrstuvw
 29.33{|}~АБВГ 25.00defghijklmnopqrs 29.33|}~АБВГ 20.00a
 24.00cdefghijk 25.33hijklmnopqrs 24.67defghijklmnop 24.67defghijklmnop
 31.00ГД 26.67rstuvw 25.33fghijklmnopqrs 28.33xyz{|}~
 26.33opqrstuvw 25.00defghijklmnopqrs 24.67defghijklmnop
 25.67ijklmnopqrstuv
 23.33cd 24.33defghijkl

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 25

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Ширина боба образцов нута (мм), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 12.220 sx= 0.454 p= 3.72%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	529.962	185			
Блоки	29.882	2	14.941	24.158*	
Варианты	424.629	61	6.961	11.256*	1.269
Остат.	75.451	122	0.618		

Множественные сравнения частных средних :

11.67bcdefghijklmnopq 11.33abcdefghijklmnop 10.33ab 10.00a
 12.33ijklmnopqrstuvwxyz{ 10.67abcdefghijklmnop 17.00B 11.33abcdefghijklmnop
 16.00BB 10.33ab 12.00abcdefghijklmnopqrstuvwxy 15.00~AB
 10.33ab 13.33xyz{|} 10.33ab 11.00abcdefghijklmnop
 13.00qrstuvwxyz{|} 15.67ABB 12.67nopqrstuvwxyz{|} 13.67{|}~
 11.67bcdefghijklmnopq 12.67opqrstuvwxyz{|} 11.33abcdefghijklmnop
 10.67abcdefgh
 12.00ghijklmnopqrstuvwxyz 13.33rstuvwxyz{|} 10.33ab 10.67abcdefgh
 13.33vwxyz{|} 10.67abcdefgh 14.33}~A 12.33lmnopqrstuvwxyz{
 12.00efghijklmnopqrstuvwxyz 13.33vwxyz{|} 11.33abcdefghijklmnop 14.00{|}~
 13.33xyz{|} 13.33yz{|} 12.00cdefghijklmnopqrstuvwxyz 13.33stuvwxyz{|}
 12.67mnopqrstuvwxyz{|} 11.33abcdefghijklmnop 11.33abcdefghijklmnop
 13.00pqrstuvwxyz{|}
 15.33~AB 11.00abcdefghijklmnop 11.67bcdefghijklmnopq 11.67bcdefghijklmnopq
 11.33abcdefghijklmnop 12.00fghijklmnopqrstuvwxyz 11.00abcdefghijklmnop
 11.33abcdefghijklmnop
 11.67bcdefghijklmnopq 12.33klmnopqrstuvwxyz{ 13.67z{|}~ 11.00abcdefghijklmnop
 13.33tuvwxyz{|} 10.33ab 12.33jklmnopqrstuvwxyz{ 11.00abcdefghijklmnop
 12.33lmnopqrstuvwxyz{ 12.00hijklmnopqrstuvwxyz

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 26

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Число бобов на 1 растение образцов нута (шт.), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

$\bar{x} = 53.002$ $s_x = 4.202$ $p = 7.93\%$

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	81274.094	185			
Блоки	4603.138	2	2301.569	43.458*	
Варианты	70209.742	61	1150.979	21.733*	11.741
Остат.	6461.213	122	52.961		

Множественные сравнения частных средних :

35.60bcdefghijk 24.40abc 44.20ghijklmnopq 47.77jklmnopqrstuv
 46.90ijklmnopqrst 63.00wxyz{|}~АВВ 43.17ghijklmnop 101.23И
 30.13bcdefg 39.27defghijklmn 25.77abcde 94.77ЕЖЗИ
 64.60{|}~АВВ 63.30xyz{|}~АВВ 64.70{|}~АВВ 41.33fghijklmn
 45.23ijklmnopqr 24.07abc 50.13klmnopqrstuvwxyz{ 39.43efghijklmn
 95.13ЖЗИ 64.27z{|}~АВВ 61.07stuvwxyz{|}~А 33.10bcdefghi
 76.33ВВГД 13.47a 39.70efghijklmn 63.37yz{|}~АВВ
 53.43nopqrstuvwxyz{|} 73.67АВВГ 85.90ГДЕЖ 61.10tuvwxyz{|}~А
 47.93jklmnopqrstuv 45.77ijklmnopqr 51.63mnopqrstuvwxyz{|} 35.47bcdefghij
 44.60hijklmnopq 70.07~АВВ 48.57jklmnopqrstuv 30.60bcdefgh
 46.63ijklmnopqr 37.93cdefghijklm 50.77lmnopqrstuvwxyz{|}
 53.23nopqrstuvwxyz{|}
 99.77ЗИ 59.43rstuvwxyz{|}~А 44.37ghijklmnopq 28.57bcdef
 76.47ВГД 87.87ДЕЖЗ 23.47ab 57.20opqrstuvwxyz{|}~
 61.57vwxyz{|}~А 57.57pqrstuvwxyz{|}~ 58.67qrstuvwxyz{|}~
 61.43uvwxyz{|}~А
 45.07ijklmnopqr 70.60АВВ 42.03fghijklmn 39.67efghijklmn
 65.60}~АВВ 34.03bcdefghij

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 27**ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)**

Масса 1000 семян образцов нута (г), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

$\bar{x} = 277.113$ $s_x = 12.225$ $p = 4.41\%$

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	НСР
Общее	568580.438	185			
Блоки	24318.949	2	12159.475	27.122*	
Варианты	489565.875	61	8025.670	17.901*	34.162
Остат.	54695.602	122	448.325		

Множественные сравнения частных средних :

Не хватает латинских букв для обозначения различий!

ПРИЛОЖЕНИЕ 28**ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)**

Масса семян с 1-го растения образцов нута (г), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

$\bar{x} = 9.177$ $s_x = 0.449$ $p = 4.89\%$

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	НСР
Общее	1335.670	185			
Блоки	107.067	2	53.533	88.447*	
Варианты	1154.762	61	18.931	31.277*	1.255
Остат.	73.841	122	0.605		

Множественные сравнения частных средних :

Не хватает латинских букв для обозначения различий!

ПРИЛОЖЕНИЕ 29

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Число семян с 1 растения образцов нута (шт.), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 33.750 sx= 2.232 p= 6.61%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	22243.029	185			
Блоки	1404.060	2	702.030	46.970*	
Варианты	19015.527	61	311.730	20.857*	6.237
Остат.	1823.442	122	14.946		

Множественные сравнения частных средних :

26.67hijklm 27.57hijklmn 50.33AB 43.80yz{|}~MA
 29.97ijklmnopqrs 37.20stuvwxyz{ 17.40abcd 31.87jklmnopqrstu
 21.57cdefgh 22.47defgh 28.60hijklmnopqr 35.37opqrstuvw
 12.30ab 31.13ijklmnopqrst 32.70lmnopqrstuv 33.47mnopqrstuv
 41.23wxyz{|}~ 25.47ghijkl 24.57efghij 24.77fghij
 33.43mnopqrstuv 35.70qrstuvw 35.57qrstuvw 35.43pqrstuvw
 44.90{|}~MA 19.30bcdefg 36.40stuvwxyz 53.20E
 44.23{|}~MA 32.50klmnopqrstuv 43.83z{|}~MA 37.27stuvwxyz{
 32.93lmnopqrstuv 35.93rstuvw 16.93abcd 37.17stuvwxyz{
 11.30a 39.10vwxyz{|} 43.30xyz{|}~MA 28.03hijklmnopq
 37.70stuvwxyz{|} 39.57vwxyz{|} 47.87~MAB 34.30mnopqrstuvw
 37.20stuvwxyz{ 46.57{|}~MAB 36.23rstuvwxyz 12.53ab
 37.47hijklmn 33.17mnopqrstuv 14.10ab 35.87rstuvw
 37.43stuvwxyz{|} 36.70stuvwxyz{ 33.10mnopqrstuv 49.80MAB
 39.63vwxyz{|} 38.23tuvwxyz{|} 27.20hijklmn 34.50nopqrstuvw
 63.97B 34.47nopqrstuvw

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 30

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Урожайность образцов нута (т/га), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 2.894 sx= 0.130 p= 4.50%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	121.892	185			
Блоки	1.907	2	0.954	18.711*	
Варианты	113.767	61	1.865	36.591*	0.364
Остат.	6.218	122	0.051		

Множественные сравнения частных средних :

Не хватает латинских букв для обозначения различий!

ПРИЛОЖЕНИЕ 31

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А-Р)

Содержание протеина в семенах образцов нута (%), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора А = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

$\bar{x} = 23.547$ $s_x = 0.615$ $p = 2.61\%$

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	416.104	185			
Блоки	82.713	2	41.356	36.488*	
Варианты	195.114	61	3.199	2.822*	1.718
Остат.	138.277	122	1.133		

Множественные сравнения частных средних :

24.00defghijklmnopqrs 23.67abcdefghijklmnoqr 23.47abcdefghijklmnop
 22.90abcdefghijklm
 25.77rs 23.23abcdefghijklmno 24.63jklmnopqrs 23.50abcdefghijklmnop
 26.07s 23.10abcdefghijklmno 22.17abcde 23.57abcdefghijklmnopq
 23.83abcdefghijklmnopqr 23.27abcdefghijklmno 24.40ghijklmnopqrs
 23.97defghijklmnopqrs
 22.17abcde 23.80abcdefghijklmnopqr 23.57abcdefghijklmnopq 24.93mnopqrs
 25.40pqr 24.27efghijklmnopqrs 23.57abcdefghijklmnopq
 23.93bcdefghijklmnopqr
 22.67abcdefghijkl 24.53ijklmnopqrs 22.60abcdefghijkl 22.93abcdefghijklm
 21.83abc 23.30abcdefghijklmnop 25.17opqrs 25.67qrs
 24.50hijklmnopqrs 23.93cdefghijklmnopqr 23.80abcdefghijklmnopqr
 23.87abcdefghijklmnopqr
 22.73abcdefghijkl 23.97defghijklmnopqrs 21.80a 22.57abcdefghij
 24.37ghijklmnopqrs 21.77a 23.40abcdefghijklmnop 24.37fghijklmnopqrs
 22.73abcdefghijkl 22.40abcdefg 22.93abcdefghijklm 24.70klmnopqrs
 22.67abcdefghijkl 22.30abcdefg 24.70lmnopqrs 22.30abcdefg
 22.03abcd 24.00defghijklmnopqrs 23.20abcdefghijklmno 22.87abcdefghijklm
 22.50abcdefghi 23.07abcdefghijklmno 23.57abcdefghijklmnopq 25.07nopqrs
 22.40abcdefg 23.57abcdefghijklmnopq

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 32

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Содержание жира в семенах образцов нута (%), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 5.303 sx= 0.175 p= 3.30%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	48.049	185			
Блоки	13.663	2	6.831	74.588*	
Варианты	23.212	61	0.381	4.155*	0.488
Остат.	11.174	122	0.092		

Множественные сравнения частных средних :

5.63klmnopqrs 5.57jklmnopqrs 5.50ghijklmnopqrs 5.40fghijklmnopqr
 4.57abcd 5.13defghijklmno 5.07cdefghijk 5.07cdefghijk
 5.23efghijklmnopq 5.90rs 5.23efghijklmnopq 4.53abc
 5.63klmnopqrs 5.73mnopqrs 5.80qrs 5.57ijklmnopqrs
 6.03s 4.90bcdefgh 5.27efghijklmnopq 5.30efghijklmnopqr
 5.57klmnopqrs 4.87bcdef 4.73abcde 5.40fghijklmnopqr
 5.47fghijklmnopqrs 5.63klmnopqrs 5.73opqrs 5.30efghijklmnopqr
 5.40fghijklmnopqr 4.93bcdefgh 5.70lmnopqrs 5.80pqr
 5.50hijklmnopqrs 5.27efghijklmnopq 5.20efghijklmnopq
 5.23efghijklmnopq
 5.10cdefghijkl 5.63klmnopqrs 5.67klmnopqrs 5.30efghijklmnopqr
 5.43fghijklmnopqrs 5.13defghijklmno 5.23efghijklmnopq
 5.47fghijklmnopqrs
 5.73nopqrs 4.30a 5.10cdefghijkl 5.17efghijklmno
 5.60klmnopqrs 5.23efghijklmnopq 5.27efghijklmnopq 5.40fghijklmnopqr
 4.87bcdef 5.57klmnopqrs 5.33efghijklmnopqr 5.23efghijklmnopq
 5.20efghijklmnopq 5.23efghijklmnopq 4.90bcdefgh 5.23efghijklmnopq
 4.37ab 5.27efghijklmnopq

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 33

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Содержание клетчатки в семенах образцов нута (%), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62

Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 4.593 sx= 0.296 p= 6.43%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	128.901	185			
Блоки	1.518	2	0.759	2.897	
Варианты	95.415	61	1.564	5.970*	0.826
Остат.	31.968	122	0.262		

Множественные сравнения частных средних :

5.73uvw 4.97lmnopqrstu 7.00y 4.53bcdefghijklmnopqrs
 5.20pqrstuvw 4.90ijklmnopqrstu 4.97jklmnopqrstuv
 4.27abcdefghijklmnopqr
 4.77efghijklmnopqrstu 3.73abcd 5.00mnopqrstuv 4.30abcdefghijklmnopqr
 4.53bcdefghijklmnopqrs 4.30abcdefghijklmnopqr 4.97klmnopqrstu
 4.63bcdefghijklmnopqrs
 3.73abcd 3.63ab 4.20abcdefghijklmnop 4.43bcdefghijklmnopqrs
 4.73defghijklmnopqrstu 4.33abcdefghijklmnopqr 3.87abcdefg
 4.10abcdefghijklmnop
 5.13nopqrstuvw 5.27rstuvw 5.37stuvw 4.60bcdefghijklmnopqrs
 6.77xy 4.90hijklmnopqrstu 4.43bcdefghijklmnopqrs 3.87abcdefg
 4.23abcdefghijklmnopq 3.87abcdefg 4.40bcdefghijklmnopqrs
 4.27abcdefghijklmnopqr
 4.37abcdefghijklmnopqrs 4.23abcdefghijklmnopq 3.70abc 3.77abcdef
 4.77fghijklmnopqrstu 4.30abcdefghijklmnopqr 4.70cdefghijklmnopqrst
 3.90abcdefghi
 5.17opqrstuvw 6.03wx 4.00abcdefghijklmnop 4.60bcdefghijklmnopqrs
 3.73abcd 4.50bcdefghijklmnopqrs 5.97vwx 4.37bcdefghijklmnopqrs
 3.37a 4.03abcdefghijklmnop 4.13abcdefghijklmnop 4.83ghijklmnopqrstu
 4.53bcdefghijklmnopqrs 5.67tuvw 5.23qrstuvw 3.77abcdef
 5.00mnopqrstuv 4.17abcdefghijklmnop

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 34

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А-R)

Содержание золы в семенах образцов нута (%), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора А = 62
Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 3.537 sx= 0.082 p= 2.31%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	6.734	185			
Блоки	1.644	2	0.822	41.198*	
Варианты	2.655	61	0.044	2.181*	0.228
Остат.	2.434	122	0.020		

Множественные сравнения частных средних :

3.70fghijklmn	3.57abcdefghijklmn	3.70ghijklmn	3.57abcdefghijklmn
3.50abcdefghijklm	3.53abcdefghijklm	3.73jklmn	3.40abcde
3.50abcdefghijklm	3.37abc	3.60cdefghijklmn	3.60cdefghijklmn
3.70hijklmn	3.37abc	3.47cdefghijkl	3.47cdefghijkl
3.50abcdefghijklm	3.30a	3.40abcde	3.50abcdefghijklm
3.60cdefghijklmn	3.40abcde	3.60cdefghijklmn	3.50abcdefghijklm
3.30a	3.40abcde	3.37abc	3.53abcdefghijklm
3.43cdefghij	3.43cdefghij	3.63cdefghijklmn	3.50abcdefghijklm
3.37abc	3.50abcdefghijklm	3.40abcde	3.50abcdefghijklm
3.53abcdefghijklm	3.40abcde	3.47cdefghijkl	3.63cdefghijklmn
3.57abcdefghijklmn	3.43cdefghij	3.47cdefghijkl	3.53abcdefghijklm
3.53abcdefghijklm	3.43cdefghij	3.73klmn	3.53abcdefghijklm
3.60bcdefghijklmn	3.53abcdefghijklm	3.63cdefghijklmn	3.63cdefghijklmn
3.63cdefghijklmn	3.53abcdefghijklm	3.67defghijklmn	3.77mn
3.67efghijklmn	3.83n	3.60cdefghijklmn	3.57abcdefghijklmn
3.70ijklmn	3.73lmn		

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 35

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (A-R)

Содержание безазотистых экстрактивных веществ в семенах образцов нута (%), 2019 – 2021 гг.

Число градаций фактора A = 62
Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 63.020 sx= 0.663 p= 1.05%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	582.396	185			
Блоки	107.163	2	53.582	40.667*	
Варианты	314.488	61	5.156	3.913*	1.852
Остат.	160.745	122	1.318		

Множественные сравнения частных средних :

60.93abcde 62.23abcdefghijklmnop 60.33a 63.60jklmnopqrst
 60.97abcde 63.20efghijklmnopqrst 61.60abcdefghijklmnop 63.77klmnopqrst
 60.43ab 63.90lmnopqrstu 64.00lmnopqrstu 64.00lmnopqrstu
 62.30abcdefghijklmnopq 63.33ghijklmnopqrst 61.37abcdefghijklmnop
 62.37abcdefghijklmnopq
 64.57qrstu 64.37opqrstu 63.57ijklmnopqrst 61.83abcdefghijklmnop
 60.70abcd 63.13efghijklmnopqrst 64.23mnopqrstu 63.07efghijklmnopqr
 63.43hijklmnopqrst 61.17abcdefgh 62.93defghijklmnopqr 63.63jklmnopqrst
 62.57abcdefghijklmnopqr 63.43hijklmnopqrst 61.07abcdefgh 61.17abcdefgh
 62.40abcdefghijklmnopq 63.43hijklmnopqrst 63.20efghijklmnopqrst
 63.13efghijklmnopqrst
 64.27nopqrstu 62.77defghijklmnopqr 65.37tu 64.73rstu
 61.87abcdefghijklmnopkl 65.37stu 63.20efghijklmnopqrst 62.73cdefghijklmnopqr
 62.83defghijklmnopqr 63.83klmnopqrstu 64.23nopqrstu 62.00abcdefghijklmnop
 64.40opqrstu 64.43opqrstu 60.43ab 64.30opqrstu
 66.10u 62.87defghijklmnopqr 63.67klmnopqrst 63.30ghijklmnopqrst
 64.10lmnopqrstu 62.20abcdefghijklmnop 62.70bcdefghijklmnopqr
 62.37abcdefghijklmnopq
 64.53pqrstu 63.27fghijklmnopqrst

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 36

Содержание протеина в зеленой массе образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-23	ТУРЕ 4	Индия	18,1	17,0	19,2	18,1
к-388		Узбекистан	14,3	15,1	15,8	15,1
к-416		Мексика	18,6	17,4	19,7	18,6
к-418		Мексика	16,9	16,5	18,9	17,4
к-434		Мексика	13,1	13,5	14,8	13,8
к-466		Алжир	17,1	16,0	18,2	17,1
к-532		Венесуэлла	12,8	13,1	13,6	13,2
к-534		Армения	13,1	13,5	14,8	13,8
к-542		Сирия	17,5	16,5	18,6	17,5
к-572		Азербайджан	16,8	17,8	19,0	17,9
к-574		Азербайджан	14,5	15,2	16,6	15,5
к-596		Турция	18,1	17,1	19,3	18,2
к-2307	ILC266	Испания	14,0	14,5	16,0	14,9
к-2511	СПК-479	Португалия	14,7	14,4	15,2	14,8
к-2793	Flip 91-45	Болгария	15,6	14,4	16,6	15,5
к-2797		Турция	13,6	14,6	13,9	14,1
к-2799	87AK71112	Турция	16,5	15,1	17,6	16,4
к-2960	Flip91-46	Болгария	14,1	12,9	13,4	13,5
к-2965	Flip 91-188	Болгария	13,9	15,0	14,4	14,4
к-3073	ILC-1799	Сирия	14,4	13,1	13,7	13,8
	Линия 86	Россия	13,2	14,2	13,9	13,8
	Линия 91	Болгария	15,0	16,1	17,1	16,1
	Линия 92	Англия	14,6	13,0	13,9	13,9
	Линия 9	Турция	13,1	12,7	12,3	12,7
	Линия 93	Сирия	12,7	14,3	13,6	13,6
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	13,7	11,1	10,8	11,9
к-109	Нут Бухарский	Саратовская область	14,2	14,7	15,0	14,6
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	13,9	13,1	14,3	13,8
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	13,1	12,1	12,6	12,6
к-1201	Красноградский 04	Украина	13,1	12,2	12,0	12,4
к-1238	Крымский 150	Украина	10,9	11,5	12,0	11,4
к-1241	Кинельский 17	Россия	13,9	14,1	14,3	14,1
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	15,4	14,8	15,9	15,4
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	14,0	15,1	14,7	14,6
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	14,2	15,7	16,2	15,4
к-2616	Заволжский	Саратовская область	14,0	14,5	15,2	14,6
F _{факт.} = 19,06			F ₀₅ = 1,48		F ₀₁ = 1,73	
НСР ₀₅ = 1,93						

ПРИЛОЖЕНИЕ 37

Содержание жира в зеленой массе образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-23	ТУРЕ 4	Индия	2,2	1,8	2,5	2,2
к-388		Узбекистан	3,2	2,5	3,1	2,9
к-416		Мексика	2,7	2,7	3,7	3,0
к-418		Мексика	2,8	2,5	3,2	2,8
к-434		Мексика	2,8	2,8	3,2	2,9
к-466		Алжир	3,1	3,4	3,1	3,2
к-532		Венесуэлла	2,1	3,5	2,7	2,8
к-534		Армения	3,0	3,1	2,5	2,9
к-542		Сирия	3,3	2,1	2,1	2,5
к-572		Азербайджан	3,2	2,8	3,2	3,0
к-574		Азербайджан	2,3	3,3	1,8	2,4
к-596		Турция	3,5	1,9	2,2	2,5
к-2307	ILC266	Испания	2,7	3,5	3,5	3,2
к-2511	СПК-479	Португалия	1,8	2,5	3,2	2,5
к-2793	Flip 91-45	Болгария	3,7	3,2	3,5	3,4
к-2797		Турция	3,4	3,1	2,1	2,9
к-2799	87AK71112	Турция	3,2	2,5	2,5	2,7
к-2960	Flip91-46	Болгария	2,7	3,1	2,9	2,9
к-2965	Flip 91-188	Болгария	2,5	2,7	3,2	2,8
к-3073	ILC-1799	Сирия	1,8	3,2	3,5	2,8
	Линия 86	Россия	3,4	2,8	2,1	2,8
	Линия 91	Болгария	3,5	3,2	3,3	3,3
	Линия 92	Англия	2,4	2,1	2,8	2,5
	Линия 9	Турция	3,1	2,9	3,2	3,1
	Линия 93	Сирия	3,5	3,0	3,3	3,3
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	2,1	2,7	2,3	2,3
к-109	Нут Бухарский	Саратовская область	2,8	3,3	1,9	2,7
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	3,3	3,2	3,5	3,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	1,9	2,3	2,3	2,2
к-1201	Красноградский 04	Украина	1,8	2,5	3,6	2,6
к-1238	Крымский 150	Украина	3,1	3,7	2,9	3,3
к-1241	Кинельский 17	Россия	2,4	3,1	3,5	3,0
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	3,2	2,5	4,3	3,3
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	2,7	3,1	2,7	2,8
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	2,5	1,8	4,0	2,8
к-2616	Заволжский	Саратовская область	3,1	3,7	3,3	3,4
F _{факт.} = 1,19			F ₀₅ = 1,48		F ₀₁ = 73	
НСР ₀₅ =						-

ПРИЛОЖЕНИЕ 38

Содержание клетчатки в зеленой массе образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-23	ТУРЕ 4	Индия	25,0	24,8	28,0	25,9
к-388		Узбекистан	29,6	25,0	29,7	28,1
к-416		Мексика	24,3	29,1	25,4	26,2
к-418		Мексика	27,7	28,5	23,7	26,6
к-434		Мексика	30,3	29,7	25,0	28,4
к-466		Алжир	24,7	26,7	24,8	25,4
к-532		Венесуэлла	25,1	20,0	27,0	24,0
к-534		Армения	24,9	29,0	29,6	27,8
к-542		Сирия	27,3	21,8	29,1	26,0
к-572		Азербайджан	24,1	26,6	24,3	25,0
к-574		Азербайджан	24,1	29,5	28,5	27,4
к-596		Турция	29,4	24,7	27,7	27,3
к-2307	ILC266	Испания	29,7	25,4	30,4	28,5
к-2511	СПК-479	Португалия	23,7	29,0	24,9	25,9
к-2793	Flip 91-45	Болгария	26,4	25,0	29,8	27,1
к-2797		Турция	24,8	26,9	30,3	27,3
к-2799	87AK71112	Турция	29,6	27,2	26,7	27,8
к-2960	Flip91-46	Болгария	29,1	25,0	24,7	26,2
к-2965	Flip 91-188	Болгария	28,5	24,3	20,0	24,3
к-3073	ILC-1799	Сирия	24,9	30,4	28,6	27,9
	Линия 86	Россия	24,7	26,7	29,0	26,8
	Линия 91	Болгария	25,1	20,1	24,9	23,3
	Линия 92	Англия	26,5	28,6	25,1	26,7
	Линия 9	Турция	29,0	24,9	30,3	28,0
	Линия 93	Сирия	30,2	25,1	21,8	25,7
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	22,1	22,1	27,3	23,8
к-109	Нут Бухарский	Саратовская область	29,4	26,7	26,6	27,6
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	29,5	24,2	24,1	25,9
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	27,3	27,9	29,5	28,3
к-1201	Красноградский 04	Украина	25,4	29,7	24,2	26,4
к-1238	Крымский 150	Украина	29,0	23,7	29,4	27,4
к-1241	Кинельский 17	Россия	25,0	26,4	26,7	26,0
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	27,0	24,8	22,0	24,6
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	29,6	27,2	22,1	26,3
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	25,4	23,7	22,6	23,9
к-2616	Заволжский	Саратовская область	26,4	25,0	20,4	23,9
F _{факт.} = 0,88			F ₀₅ = 1,48		F ₀₁ = 73	
НСР ₀₅						-

ПРИЛОЖЕНИЕ 39

Содержание золы в зеленой массе образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-23	ТУРЕ 4	Индия	15,2	14,4	15,6	15,1
к-388		Узбекистан	14,0	15,9	15,2	15,0
к-416		Мексика	12,8	14,1	14,4	13,7
к-418		Мексика	18,6	14,2	12,1	15,0
к-434		Мексика	12,4	15,2	14,0	13,9
к-466		Алжир	13,5	12,5	12,7	12,9
к-532		Венесуэлла	10,9	11,9	14,1	12,3
к-534		Армения	9,3	10,9	18,6	12,9
к-542		Сирия	9,5	10,8	18,0	12,7
к-572		Азербайджан	11,6	10,3	11,8	11,2
к-574		Азербайджан	10,8	9,6	12,0	10,8
к-596		Турция	11,5	9,0	15,3	11,9
к-2307	ILC266	Испания	15,2	15,6	13,5	14,8
к-2511	СПК-479	Португалия	12,1	14,4	11,9	12,8
к-2793	Flip 91-45	Болгария	15,9	13,2	10,9	13,3
к-2797		Турция	12,8	14,0	10,3	12,3
к-2799	87AK71112	Турция	14,2	14,1	16,3	14,9
к-2960	Flip91-46	Болгария	11,7	13,1	8,7	11,2
к-2965	Flip 91-188	Болгария	12,4	12,0	8,9	11,1
к-3073	ILC-1799	Сирия	11,9	10,9	9,2	10,7
	Линия 86	Россия	10,9	8,9	9,5	9,8
	Линия 91	Болгария	8,0	8,8	10,7	9,2
	Линия 92	Англия	9,7	9,9	9,5	9,7
	Линия 9	Турция	9,0	11,5	8,5	9,7
	Линия 93	Сирия	9,6	10,8	11,6	10,6
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	14,1	14,2	10,3	12,9
к-109	Нут Бухарский	Саратовская область	11,8	13,1	9,6	11,5
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	12,4	12,0	10,8	11,7
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	13,5	12,5	9,0	11,7
к-1201	Красноградский 04	Украина	10,9	11,9	11,5	11,5
к-1238	Крымский 150	Украина	10,9	10,3	9,7	10,3
к-1241	Кинельский 17	Россия	11,1	9,3	9,9	10,1
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	10,7	9,5	8,8	9,7
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	8,5	9,5	8,0	8,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	12,4	12,5	9,5	11,5
к-2616	Заволжский	Саратовская область	11,9	13,5	10,3	11,9
F _{факт.} = 2,57		F ₀₅ = 1,48	F ₀₁ = 1,73			
НСР ₀₅ = 3,12						

ПРИЛОЖЕНИЕ 40

Содержание БЭВ в зеленой массе образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-23	ТУРЕ 4	Индия	39,5	42,0	34,7	38,7
к-388		Узбекистан	38,9	41,5	36,2	38,9
к-416		Мексика	41,6	36,7	36,8	38,5
к-418		Мексика	34,0	38,3	42,1	38,2
к-434		Мексика	41,4	38,8	43,0	41,0
к-466		Алжир	41,6	41,4	41,2	41,4
к-532		Венесуэлла	49,1	51,5	42,6	47,7
к-534		Армения	47,6	42,1	33,0	40,9
к-542		Сирия	42,4	48,8	32,2	41,3
к-572		Азербайджан	44,3	42,5	41,7	42,9
к-574		Азербайджан	48,3	42,4	41,1	43,9
к-596		Турция	37,5	47,3	35,5	40,1
к-2307	ILC266	Испания	38,4	41,0	36,6	38,6
к-2511	СПК-479	Португалия	47,7	39,7	44,8	44,0
к-2793	Flip 91-45	Болгария	38,4	44,2	39,2	40,7
к-2797		Турция	45,4	41,4	43,4	43,4
к-2799	87AK71112	Турция	36,5	41,1	36,9	38,2
к-2960	Flip91-46	Болгария	42,4	45,9	50,3	46,2
к-2965	Flip 91-188	Болгария	42,7	46,0	53,5	47,4
к-3073	ILC-1799	Сирия	47,0	42,4	45,0	44,8
	Линия 86	Россия	47,8	47,4	45,5	46,8
	Линия 91	Болгария	48,4	51,8	44,0	48,1
	Линия 92	Англия	46,8	46,4	48,7	47,2
	Линия 9	Турция	45,8	48,0	45,7	46,5
	Линия 93	Сирия	44,0	46,8	49,7	46,8
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	48,0	49,9	49,3	49,1
к-109	Нут Бухарский	Саратовская область	41,8	42,2	46,9	43,6
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	40,9	47,5	47,3	45,3
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	44,2	45,2	46,6	45,2
к-1201	Красноградский 04	Украина	48,8	43,7	48,7	47,1
к-1238	Крымский 150	Украина	46,1	50,8	46,0	47,6
к-1241	Кинельский 17	Россия	47,6	47,1	45,6	46,8
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	43,7	48,4	49,0	47,0
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	45,2	45,1	52,5	47,6
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	45,5	46,3	47,7	46,4
к-2616	Заволжский	Саратовская область	44,6	43,3	50,8	46,2
F _{факт.} = 2,79			F ₀₅ = 1,48		F ₀₁ = 1,73	
НСР ₀₅ = 5,83						

ПРИЛОЖЕНИЕ 41

Содержание абсолютно сухого вещества в зеленой массе образцов нута, %.

Номер по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-23	ТУРЕ 4	Индия	26,3	23,9	25,4	25,2
к-388		Узбекистан	25,7	25,5	26,3	25,8
к-416		Мексика	26,6	24,8	23,9	25,1
к-418		Мексика	24,6	21,1	24,2	23,3
к-434		Мексика	25,5	27,5	28,2	27,1
к-466		Алжир	26,6	25,2	22,9	24,9
к-532		Венесуэлла	26,8	25,1	27,4	26,4
к-534		Армения	24,7	25,9	27,1	25,9
к-542		Сирия	25,6	26,2	25,7	25,9
к-572		Азербайджан	27,1	29,4	25,4	27,3
к-574		Азербайджан	25,8	24,8	26,6	25,7
к-596		Турция	25,3	25,3	24,8	25,1
к-2307	ILC266	Испания	26,9	28,2	24,4	26,5
к-2511	СПК-479	Португалия	22,8	27,4	24,3	24,8
к-2793	Flip 91-45	Болгария	25,4	27,1	24,7	25,7
к-2797		Турция	24,7	25,8	25,2	25,2
к-2799	87AK71112	Турция	25,4	26,6	25,5	25,8
к-2960	Flip91-46	Болгария	24,8	21,1	27,5	24,5
к-2965	Flip 91-188	Болгария	24,6	24,4	26,6	25,2
к-3073	ILC-1799	Сирия	25,5	27,6	26,8	26,6
	Линия 86	Россия	26,8	24,7	26,3	26,0
	Линия 91	Болгария	25,9	24,6	26,9	25,8
	Линия 92	Англия	26,4	25,5	24,7	25,6
	Линия 9	Турция	26,2	27,1	25,9	26,4
	Линия 93	Сирия	29,4	25,8	24,6	26,6
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	24,9	25,4	26,4	25,6
к-109	Нут Бухарский	Саратовская область	26,3	23,9	25,6	25,3
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	24,2	25,2	26,2	25,2
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	27,0	28,2	27,1	27,4
к-1201	Красноградский 04	Украина	22,9	27,3	29,4	26,5
к-1238	Крымский 150	Украина	25,4	27,1	25,8	26,1
к-1241	Кинельский 17	Россия	24,6	25,8	24,9	25,1
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	26,6	25,2	24,8	25,6
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	26,8	25,1	28,1	26,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	26,3	26,9	25,5	26,2
к-2616	Заволжский	Саратовская область	24,7	25,9	24,8	25,1
F _{факт} = 0,97			F ₀₅ = 1,48		F ₀₁ = 1,73	
НСР ₀₅						-

ПРИЛОЖЕНИЕ 42

Значения компонент для отдельных наблюдений

Номер по каталогу ВИР	Гипотетический фактор							
	Z-1	Z-2	Z-3	Z-4	Z-5	Z-6	Z-7	Z-8
к-16	-2,86	2,18	1,45	0,70	0,24	-0,55	-1,00	0,22
к - 23	-0,28	0,52	2,31	0,36	-0,01	0,06	-0,91	-0,14
к-109	0,63	3,57	2,64	1,99	0,98	0,71	0,09	1,21
к-163	1,09	1,93	-0,15	-0,61	-0,42	-0,05	-0,70	0,86
к-388	-2,47	-1,45	-2,24	2,12	1,39	0,48	1,43	1,64
к-400	0,20	1,98	-1,52	-0,42	0,10	-0,09	0,29	-0,11
к-416	-3,55	-0,93	-2,04	0,87	2,71	-0,56	-0,04	-1,21
к-418	0,33	-1,21	-1,94	-0,30	0,36	1,90	0,91	-0,42
к-434	-3,48	-0,99	-0,76	2,45	-0,07	-1,65	0,64	-0,61
к-440	-1,53	-2,84	0,90	-1,55	-0,87	2,42	-1,58	-0,32
к-466	-0,83	-0,54	1,25	-1,88	1,07	0,57	-0,03	0,66
к-468	-0,19	-0,68	-2,72	-0,30	1,16	-1,01	2,24	0,57
к-475	-2,68	0,09	1,92	-0,58	1,08	1,32	-1,12	-2,16
к-495	-0,15	-1,05	-0,51	-0,39	-0,97	0,71	-0,46	-0,21
к-499	-0,81	-0,27	-0,01	1,19	-0,12	2,27	-1,37	0,92
к-514	-1,51	-0,42	2,21	-0,28	-0,67	1,21	-0,10	0,47
к-531	0,40	-1,91	-0,78	-1,02	-0,61	1,13	-1,96	-1,21
к-532	-2,36	-2,52	-0,85	-1,91	-1,25	-1,50	1,30	0,40
к-534	-1,88	-2,72	-1,15	-0,57	-0,28	0,70	0,11	0,26
к-542	-1,71	-2,72	-0,01	1,15	0,15	0,24	-0,14	0,94
к-572	-0,03	-0,29	-0,44	3,46	-0,09	0,66	0,36	-0,96
к-574	1,36	0,29	0,38	0,25	-0,86	-1,13	1,62	-0,59
к-596	1,10	-1,57	0,02	-0,70	0,92	0,58	1,11	1,45
к-651	-0,83	0,11	0,13	-0,71	-0,41	0,75	-0,22	0,77
к-1201	1,49	1,53	-0,82	-0,28	-1,38	0,40	0,74	-0,62
к-1238	-4,60	3,07	-1,26	-0,61	-1,23	-1,05	-0,91	0,89
к-1241	-0,76	2,75	-1,02	-1,19	-1,41	0,45	-1,22	2,23
к-1258	2,50	1,74	-0,58	-0,15	-0,79	-0,18	0,19	0,56
к-1724	0,72	2,92	-0,99	0,01	0,33	0,23	0,86	-0,12
к-2138	1,84	0,18	2,15	-0,36	-0,28	0,21	2,25	-1,07
к-2286	0,67	-1,49	1,29	3,21	-0,64	0,24	0,35	-1,02
к-2307	0,82	-0,05	-0,20	2,79	-1,42	0,00	-0,92	-0,62
к-2397	0,02	-0,26	1,22	0,65	-1,73	-0,33	0,08	-0,34
к-2511	0,63	-1,51	1,28	0,43	-1,62	-1,21	0,73	0,26
к-2616	-1,64	0,45	1,42	-1,39	-0,32	0,25	0,80	-2,26
к-2793	0,36	-0,11	0,56	0,42	-1,89	-2,48	0,50	1,46
к-2797	-3,20	1,45	-0,64	-2,85	-0,19	-1,41	0,03	-1,23
к-2799	1,03	-0,14	0,01	0,88	-1,86	-0,44	0,10	-0,53
к-2841	3,12	-1,25	0,69	-1,29	-0,71	0,65	-0,79	-1,00
к-2893	-0,18	-0,48	-0,63	-1,65	-0,20	-1,18	-1,11	0,20
к-2899	-0,35	-1,33	-0,53	1,65	0,50	0,61	-0,46	1,52
к-2901	2,15	-0,67	1,31	-2,06	-1,02	-0,09	1,05	0,40
к-2940	1,74	-0,19	-0,07	0,50	0,18	0,62	0,44	-0,11

к-2941	0,46	-0,73	-0,80	1,18	-0,91	-0,41	-0,27	-0,47
к-2943	2,03	2,18	-4,24	1,07	0,64	-0,09	-0,89	-2,20
к-2944	1,35	0,58	1,23	-1,20	1,54	0,80	3,54	-0,41
к-2960	1,88	-1,06	0,33	-0,54	1,11	-0,17	-0,57	-0,05
к-2965	-3,85	0,58	2,22	-0,98	-0,23	-0,37	0,92	-0,61
к-3073	1,65	1,08	-1,67	-0,62	-0,33	-0,04	-1,05	-0,94
к-3097	2,54	0,69	-1,17	-0,71	0,28	0,09	0,52	-1,27
Линия 9	-4,79	1,57	1,01	0,20	1,55	0,99	-0,01	-0,02
Линия 10	0,87	1,62	-1,64	-1,59	0,45	0,43	-0,92	0,56
Линия 23	1,82	-2,49	-1,70	-2,17	0,93	0,60	-0,23	1,25
Линия 24	1,27	-0,05	-0,78	0,95	-0,97	-0,12	-0,85	-0,33
Линия 40	0,89	-0,92	-0,56	0,58	0,03	-1,44	-0,22	0,24
Линия 52	2,60	0,33	-0,13	0,83	1,68	0,51	-0,60	0,71
Линия 53	2,57	-1,81	2,19	-0,65	3,57	-4,40	-2,61	-0,30
Линия 54	1,82	1,12	1,93	1,24	1,86	0,87	0,12	0,22
Линия 86	-1,74	1,19	-0,32	-0,35	0,88	-0,65	0,75	0,25
Линия 91	0,52	-0,60	0,92	1,29	-0,92	-0,95	-0,32	1,14
Линия 92	2,82	1,24	0,68	-0,68	0,95	0,93	0,08	1,05
Линия 93	0,98	0,32	1,19	0,12	0,15	-0,97	-0,52	0,17

ПРИЛОЖЕНИЕ 43

Оценка устойчивости образцов нута к поражению аскохитозом (*Ascochyta rabiei* (Pass)), в баллах

Номер по каталогу ВИР	Название сортообразца	Происхождение (страна)	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	0,1	0	1	0,4
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	1	0,1	2	1,0
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	0,1	0	0,1	0,1
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	0,1	0,1	1	0,4
к-388		Узбекистан	1	0,1	2	1,0
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	1	0,1	2	1,0
к-416		Мексика	1	0,1	1	0,7
к-418		Мексика	1	0,1	1	0,7
к-434		Мексика	2	1	1	1,3
к-440		Мексика	1	0,1	1	0,7
к-466		Алжир	0	0,1	1	0,4
к-468		Марокко	1	0,1	1	0,7
к-475		Тунис	1	0,1	1	0,7
к-495		Куба	0,1	0,1	1	0,4
к-499		Мексика	1	0,1	1	0,7
к-514		Мексика	0,1	0,1	1	0,4
к-531	GARBANZAS	Колумбия	1	0,1	1	0,7
к-532		Венесуэлла	0,1	0,1	1	0,4
к-534		Армения	0,1	1	1	0,7
к-542		Сирия	0,1	0,1	1	0,4
к-572		Азербайджан	1	1	1	1,0
к-574		Азербайджан	0,1	0,1	1	0,4
к-596		Турция	0,1	0,1	1	0,4
к-651		Армения	1	0,1	1	0,7
к-1201	Красноградский 04	Украина	1	1	1	1,0
к-1238	Крымский 150	Украина	0,1	1	1	0,7
к-1241	Кинельский 17	Россия	0,1	0	0,1	0,1
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	0	0	0,1	0,0
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	0,1	0,1	1	0,4
к-2138	CUNUN-11	Алжир	0,1	0,1	0,1	0,1
к-2286	ПС 266	Иран	0,1	0,1	0,1	0,1
к-2307		Испания	1	0,1	1	0,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	0,1	0	0,1	0,1
к-2511	СПК-479	Португалия	1	1	1	1,0
к-2616	Заволжский	Саратовская область	0,1	0,1	0,1	0,1
к-2793	Flip 91-45	Болгария	1	0,1	1	0,7
к-2797		Турция	1	0,1	1	0,7
к-2799	87AK71112	Турция	1	1	1	1,0
к-2841	ПС-4766	Сирия	1	0,1	1	0,7
к-2893	51/В	Португалия	1	0,1	1	0,7
к-2899	Местный	Тунис	0,1	0,1	1	0,4

к-2901	Местный	Тунис	0,1	1	1	0,7
к-2940	ПС-6816	Сирия	1	0,1	1	0,7
к-2941	ПС-6842	Сирия	0,1	1	1	0,7
к-2943	ПС-6856	Сирия	1	0,1	1	0,7
к-2944	ПС-6858	Сирия	0,1	0,1	0,1	0,1
к-2960	Flip91-46	Болгария	1	0,1	1	0,7
к-2965	Flip 91-188	Болгария	1	0,1	1	0,7
к-3073	ПС-1799	Сирия	1	0,1	1	0,7
к-3097	ПС-8041	Иран	0,1	0,1	1	0,4
	Линия 9	Турция	1	0,1	0,1	0,4
	Линия 10	Тунис	1	1	1	1,0
	Линия 23	Иран	0,1	0,1	1	0,4
	Линия 24	Марокко	1	0,1	1	0,7
	Линия 40	Турция	0,1	0,1	0,1	0,1
	Линия 52	Сирия	1	1	1	1,0
	Линия 53	Словакия	0,1	0,1	1	0,4
	Линия 54	Сирия	0,1	0,1	1	0,4
	Линия 86	Россия	0	0,1	0	0,0
	Линия 91	Болгария	0,1	0,1	1	0,4
	Линия 92	Англия	1	1	1	1,0
	Линия 93	Сирия	0,1	0,1	1	0,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 44

Оценка устойчивости образцов нута к поражению фузариозным увяданием

(*Fusarium oxysporum*), в баллах

Номер по каталогу ВИР	Название сортообразца	Происхождение (страна)	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
к-16	Кубанский 16	Краснодарский край	0	0	1	0,3
к - 23	ТУРЕ 4	Индия	1	0	1	0,7
к-109	Нут бухарский	Саратовская область	1	0	1	0,7
к-163	Кубанский 163	Краснодарский край	0	1	0	0,3
к-388		Узбекистан	1	1	1	1,0
к-400	Среднеазиатский 400	Узбекистан	1	1	1	1,0
к-416		Мексика	1	1	1	1,0
к-418		Мексика	1	1	1	1,0
к-434		Мексика	1	1	1	1,0
к-440		Мексика	1	0	1	0,7
к-466		Алжир	1	0	1	0,7
к-468		Марокко	1	0	1	0,7
к-475		Тунис	1	1	1	1,0
к-495		Куба	0	1	1	0,7
к-499		Мексика	1	1	1	1,0

к-514		Мексика	0	0	1	0,3
к-531	GARBANZAS	Колумбия	1	1	1	1,0
к-532		Венесуэлла	1	1	1	1,0
к-534		Армения	1	0	1	0,7
к-542		Сирия	0	1	1	0,7
к-572		Азербайджан	1	0	1	0,7
к-574		Азербайджан	1	1	1	1,0
к-596		Турция	0	1	1	0,7
к-651		Армения	1	1	1	1,0
к-1201	Красноградский 04	Украина	2	1	1	1,3
к-1238	Крымский 150	Украина	1	0	1	0,7
к-1241	Кинельский 17	Россия	0	0	0	0,0
к-1258	Юбилейный	Саратовская область	0	0	0	0,0
к-1724	Узбекистанский 8	Узбекистан	1	0	1	0,7
к-2138	CUNUN-11	Алжир	1	1		0,7
к-2286	ILC 266	Иран	1	1	1	1,0
к-2307		Испания	1	0	1	0,7
к-2397	Краснокутский 36	Саратовская область	0	0	1	0,3
к-2511	СПК-479	Португалия	1	1	1	1,0
к-2616	Заволжский	Саратовская область	1	0	1	0,7
к-2793	Flip 91-45	Болгария	1	1	1	1,0
к-2797		Турция	1	0	1	0,7
к-2799	87AK71112	Турция	1	1	1	1,0
к-2841	ILC-4766	Сирия	0	0	1	0,3
к-2893	51/В	Португалия	1	0	1	0,7
к-2899	Местный	Тунис	1	1	1	1,0
к-2901	Местный	Тунис	1	1	1	1,0
к-2940	ILC-6816	Сирия	0	0	1	0,3
к-2941	ILC-6842	Сирия	1	1	1	1,0
к-2943	ILC-6856	Сирия	1	1	1	1,0
к-2944	ILC-6858	Сирия	1	1	1	1,0
к-2960	Flip91-46	Болгария	0	0	1	0,3
к-2965	Flip 91-188	Болгария	1	1	1	1,0
к-3073	ILC-1799	Сирия	1	0	1	0,7
к-3097	ILC-8041	Иран	1	1	1	1,0
	Линия 9	Турция	1	0	1	0,7
	Линия 10	Тунис	1	1	1	1,0
	Линия 23	Иран	1	1	1	1,0
	Линия 24	Марокко	1	1	1	1,0
	Линия 40	Турция	1	1	1	1,0
	Линия 52	Сирия	1	1	1	1,0
	Линия 53	Словакия	1	1	1	1,0
	Линия 54	Сирия	1	0	1	0,7
	Линия 86	Россия	0	0	1	0,3
	Линия 91	Болгария	1	0	1	0,7
	Линия 92	Англия	1	1	1	1,0
	Линия 93	Сирия	1	1	1	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 45

Динамика листовой поверхности сортов нута, среднее 2019 – 2021 гг.

Сорт	Год	Календарные сроки					ΣФП, тыс. м ² /га	ЧПФ, г/м ² , сутки	Сухая био- масса, кг/га
		16.06	6.07	20.07	5.08	20.08			
Золотой Юбилей	2019	8,12	23,42	25,73	18,41	138,08		4,37	
	2020	11,42	24,17	24,18	22,17			5,63	
	2021	15,33	21,46	28,17	20,11			5,52	
	Сред- нее	11,62	23,02	26,02	20,23			5,17	
	ФП	116,2	363,72	343,28	370,0	151,72	1344,92		6953,24
Волжанин 50	2019	10,09	17,44	19,15	19,11			4,82	
	2020	12,08	26,57	30,70	24,91			5,60	
	2021	14,16	28,15	33,15	21,59			6,28	
	Сред- нее	12,11	24,05	27,67	21,87			5,54	
	ФП	121,10	379,70	362,01	396,28	164,04	1422,92		7884,15
Зоовит	2019	10,39	21,93	28,25	17,30			4,32	
	2020	11,80	25,45	32,11	25,08			6,83	
	2021	13,46	35,98	36,78	24,30			6,88	
	Сред- нее	11,88	27,79	32,38	22,22			6,01	
	ФП	118,83	331,53	364,84	436,86	166,72	1418,34		8524,22
Чернозерн	2019	15,13	23,14	25,84	25,06			5,98	
	2020	11,18	24,17	32,07	29,14			6,95	
	2021	12,15	25,63	36,14	26,02			6,58	
	Сред- нее	12,82	24,31	31,35	26,74			6,50	
	ФП	128,20	389,87	390,62	464,72	200,55	1573,96		10235,99
Шарик	2019	8,22	14,37	17,00	15,96			4,92	
	2020	8,52	23,39	24,40	19,05			6,67	
	2021	9,60	25,52	29,69	20,22			6,51	
	Сред- нее	8,78	21,09	23,70	18,41			6,03	
	ФП	87,81	313,72	313,57	336,88	138,23	1190,37		7177,93
к-1748	2019	7,78	22,52	23,12	17,19			5,80	
	2020	10,30	21,32	34,26	18,16			6,34	
	2021	13,76	29,77	37,22	26,07			6,92	
	Сред- нее	10,61	24,54	31,53	22,78			6,35	
	ФП	106,10	369,08	392,49	434,48	170,85	1473,0		9132,20

ПРИЛОЖЕНИЕ 46

Формирование фотосинтетического потенциала по датам отбора проб сортов нута, среднее 2019 – 2021 гг.

Сорт	Год	Всходы – 16.06	16.06 - 06.07	7.07- 20.07	20.07- 5.08	6.08- 20.08	∑ФП, тыс. м ² /га	ЧПФ, г/м ² , сутки	Сухая био- масса, кг/га
Золотой Юбилей	2019	812,0	331,17	344,05	353,12	138,08	1247,62	4,37	5452,09
	2020	114,2	373,70	338,38	370,80	166,28	1363,36	5,63	7675,72
	2021	153,3	386,30	347,41	386,24	150,83	1424,08	5,52	7860,92
	<i>Среднее</i>	<i>359,83</i>	<i>363,72</i>	<i>343,28</i>	<i>370,05</i>	<i>151,73</i>	<i>1345,02</i>	<i>5,17</i>	<i>6996,24</i>
Волжанин 50	2019	100,9	289,07	256,13	306,08	143,25	1095,43	4,82	5279,97
	2020	120,8	405,82	400,89	444,88	186,83	1559,22	5,60	8731,63
	2021	141,6	444,26	429,60	437,92	161,92	1614,80	6,28	10140,94
	<i>Среднее</i>	<i>121,1</i>	<i>379,72</i>	<i>362,21</i>	<i>396,29</i>	<i>164,00</i>	<i>1423,15</i>	<i>5,57</i>	<i>8050,85</i>
Зоовит	2019	103,9	339,36	351,26	364,40	129,75	1288,67	4,32	5567,05
	2020	118,00	391,12	402,92	457,52	188,10	1557,66	6,83	10638,82
	2021	134,6	519,12	509,32	488,64	182,25	1883,39	6,88	12617,44
	<i>Среднее</i>	<i>118,8</i>	<i>416,53</i>	<i>421,17</i>	<i>436,82</i>	<i>166,70</i>	<i>1576,57</i>	<i>6,01</i>	<i>9607,77</i>
Чернозерн	2019	151,3	401,83	342,86	407,20	187,95	1491,14	5,98	8917,02
	2020	111,8	371,17	393,68	459,07	218,55	1554,21	6,95	10802,18
	2021	121,5	400,37	432,39	497,28	195,15	1525,19	6,58	10035,75
	<i>Среднее</i>	<i>128,20</i>	<i>391,12</i>	<i>389,64</i>	<i>454,52</i>	<i>200,55</i>	<i>1523,51</i>	<i>6,50</i>	<i>9918,32</i>
Шарик	2019	82,2	237,19	219,59	263,68	119,70	922,36	4,92	4538,01
	2020	85,2	335,06	334,53	347,60	142,88	1245,27	6,67	8305,95
	2021	96,0	368,76	386,47	399,28	151,55	1402,06	6,51	9127,41
	<i>Среднее</i>	<i>87,80</i>	<i>313,67</i>	<i>313,53</i>	<i>336,85</i>	<i>138,04</i>	<i>1189,90</i>	<i>6,03</i>	<i>7323,79</i>
к-1748	2019	77,8	318,15	319,48	322,48	128,92	1166,83	5,80	6767,61
	2020	103,0	332,01	389,06	419,36	136,20	1379,63	6,34	8746,85
	2021	137,6	457,06	468,93	506,32	195,52	1765,43	6,92	12216,77
	<i>Среднее</i>	<i>106,1</i>	<i>369,07</i>	<i>392,49</i>	<i>416,05</i>	<i>153,55</i>	<i>1437,30</i>	<i>6,35</i>	<i>9243,74</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 47

Фотосинтетический потенциал образцов нута, 2019-2021 гг.

Сорт Фактор А	Год Фактор В	Повторность			Среднее
		1	2	3	
Золотой Юбилей	2019	1237,62	1210,37	1294,87	1247,62d
	2020	1311,17	1344,25	1434,66	1363,36efg
	2021	1457,07	1397,86	1417,31	1424,08g
	Среднее				1345.02b
Волжанин 50	2019	1077,14	1094,99	1144,16	1105,43b
	2020	1510,14	1594,35	1573,17	1559,22lm
	2021	1617,22	1639,04	1588,14	1614,80m
	Среднее				1426.48c
Зоовит	2019	1315,14	1317,13	1233,74	1288,67d
	2020	1523,17	1563,22	1586,59	1557,66klm
	2021	1914,21	1833,89	1902,07	1883,39o
	Среднее				1576.57e
Чернозерн	2019	1490,25	1477,13	1506,04	1491.14hij
	2020	1577,37	1523,14	1562,12	1554,21jklm
	2021	1502,74	1538,69	1534,14	1525,19ijkl
	Среднее				1523.51d
Шарик	2019	910,14	935,17	921,77	922,36a
	2020	1225,10	1253,04	1257,22	1245,12d
	2021	1447,13	1423,77	1335,28	1402,06g
	Среднее				1189.85a
к-1748	2019	1187,03	1173,14	1140,32	1166,83c
	2020	1392,22	1382,22	1364,45	1379,63fg
	2021	1797,17	1773,14	1725,98	1765,43n
	Среднее				1437.30c

ПРИЛОЖЕНИЕ 48

Чистая продуктивность фотосинтеза образцов нута, 2019-2021 гг.

Сорт Фактор А	Год Фактор В	Повторность			Среднее
		1	2	3	
Золотой Юбилей	2019	4,26	4,44	4,41	4,37a
	2020	5,42	5,70	5,77	5,63f
	2021	5,64	5,53	5,39	5,52ef
	Среднее				5,17a
Волжанин 50	2019	5,02	4,73	4,71	4,82bc
	2020	5,83	5,54	5,43	5,60ef
	2021	5,31	5,17	5,36	5,28de
	Среднее				5,23a
Зоовит	2019	4,21	4,53	4,22	4,32a
	2020	6,64	6,92	6,93	6,83lmn
	2021	7,04	6,70	6,90	6,88mn
	Среднее				6,01bc
Чернозерн	2019	6,07	5,73	6,14	5,98g
	2020	7,02	7,07	6,76	6,95n
	2021	6,47	6,57	6,70	6,58jklm
	Среднее				6,50e
Шарик	2019	5,14	4,79	5,04	4,99cd
	2020	6,51	6,82	6,68	6,67klmn
	2021	6,39	6,30	6,84	6,51ijkl
	Среднее				6,06c
к-1748	2019	6,04	5,93	5,43	5,80fg
	2020	6,52	6,08	6,42	6,34hijk
	2021	6,79	6,98	6,99	6,92mn
	Среднее				6,35de

ПРИЛОЖЕНИЕ 49

Сухая биомасса образцов нута, 2019-2021 гг.

Сорт Фактор А	Год Фактор В	Повторность			Среднее
		1	2	3	
Золотой Юбилей	2019	5272,26	5374,04	5710,38	5452,23b
	2020	7106,54	7662,23	8277,99	7682,25de
	2021	8217,87	7730,17	7639,30	7862,45ef
	Среднее				6998,98a
Волжанин 50	2019	5407,24	5179,30	5388,99	5325,18b
	2020	8804,12	8832,70	8542,31	8726,38hi
	2021	8587,44	8473,84	8512,43	8524,57ghi
	Среднее				7525,38b
Зоовит	2019	5536,74	5966,60	5206,38	5569,91b
	2020	10113,85	10817,48	10995,07	10642,13kl
	2021	13476,04	12287,06	13124,28	12962,46n
	Среднее				9724,83de
Чернозерн	2019	9045,82	8463,95	9247,09	8918,95hi
	2020	11073,14	10768,60	10559,93	10800,56l
	2021	9722,73	10109,19	10278,74	10036,89j
	Среднее				9918,80e
Шарик	2019	4678,12	4479,46	4645,72	4601,10a
	2020	7975,40	8545,73	8398,23	8306,45fgh
	2021	9247,16	8969,75	9133,32	9116,74i
	Среднее				7341,43b
к-1748	2019	7169,66	6956,72	6191,94	6772,77c
	2020	9077,27	8403,90	8759,77	8746,98hi
	2021	11727,48	12376,52	12064,60	12056,20m
	Среднее				9191,99c

ПРИЛОЖЕНИЕ 50

Урожайность семян при стандартной влажности (кг/га) 2019-2021 гг.

Сорт Фактор А	Год Фактор В	Повторность			Среднее
		1	2	3	
Золотой Юбилей	2019	2357	2402	2553	2437,33ab
	2020	2978	3210	3468	3218,67def
	2021	3690	3471	3430	3530,33fghi
	Среднее				3062,11a
Волжанин 50	2019	2558	2450	2549	2519,00ab
	2020	3408	3418	3306	3377,33fg
	2021	3246	3203	3218	3222,33ef
	Среднее				3039,56a
Зоовит	2019	2602	2804	2447	2617,67bc
	2020	3338	3570	3628	3512,00fghi
	2021	3868	3526	3767	3720,33hi
	Среднее				3283,33c
Чернозерн	2019	3500	3276	3579	3451,67fghi
	2020	3710	3607	3538	3618,33ghi
	2021	3617	3761	3824	3734,00i
	Среднее				3601,33d
Шарик	2019	2334	2235	2318	2295,67a
	2020	3118	3341	3284	3247,67f
	2021	2896	3623	3690	3403,00fgh
	Среднее				2982,11a
к-1748	2019	3004	2914	2594	2837,33c
	2020	3513	3227	3390	3376,67fg
	2021	3413	3602	3511	3508,67fghi
	Среднее				3240,89bc

ПРИЛОЖЕНИЕ 51

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А*В)-R

Фотосинтетический потенциал образцов нута, 2019 – 2021 гг.

(А-фикс. В-фикс.)

Число градаций фактора А = 6
 Число градаций фактора В = 3
 Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x=1415.159 sx= 20.996 p= 1.48%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	2810895.000	53			
Блоки	278.011	2	139.006	0.105	
Варианты	2765651.750	17	162685.391	123.013*	60.009
Фактор А	844309.312	5	168861.859	127.683*	34.646
Фактор В	1424924.500	2	712462.250	538.721*	24.499
Взаим.АВ	496417.938	10	49641.793	37.536*	60.009
Остат.	44965.238	34	1322.507		

Множественные сравнения частных средних :

1247.62d 1363.36efg 1424.08g 1105.43b
 1559.22lm 1614.80m 1288.67d 1557.66klm
 1883.39o 1491.14hij 1554.21jklm 1525.19ijkl
 922.36a 1245.12d 1402.06g 1166.83c
 1379.63fg 1765.43n

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору А: (Sa= 12.122)

1345.02; 1426.48; 1576.57; 1523.51; 1189.85; 1437.30;

Множественные сравнения частных средних для фактора А:

1345.02b 1426.48c 1576.57e 1523.51d
 1189.85a 1437.30c

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору В: (Sb= 8.572)

1203.68; 1443.20; 1598.60;

Множественные сравнения частных средних для фактора В:

1203.68a 1443.20b 1598.60c

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 52

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А*В)-R

Сухая биомасса образцов нута, 2019 – 2021 гг.

(А-фикс. В-фикс.)

Число градаций фактора А = 6
 Число градаций фактора В = 3
 Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x=8450.233 sx= 206.018 p= 2.44%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	282412896.000	53			
Блоки	46967.953	2	23483.977	0.184	
Варианты	278036704.000	17	16355100.000	128.446*	588.825
Фактор А	76702376.000	5	15340475.000	120.478*	339.958
Фактор В	156282656.000	2	78141328.000	613.691*	240.387
Взаим. АВ	45051672.000	10	4505167.000	35.382*	588.825
Остат.	4329224.000	34	127330.117		

Множественные сравнения частных средних :

5452.23b 7682.25de 7862.45ef 5325.18b
 8726.38hi 8524.57ghi 5569.91b 10642.13kl
 12962.46n 8918.95hi 10800.56l 10036.89j
 4601.10a 8306.45fgh 9116.74i 6772.77c
 8746.98hi 12056.20m

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору А: (Sa= 118.944)
 6998.98; 7525.38; 9724.83; 9918.80; 7341.43; 9191.99;

Множественные сравнения частных средних для фактора А:

6998.98a 7525.38b 9724.83de 9918.80e
 7341.43b 9191.99c

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору В: (Sb= 84.106)
 6106.69; 9150.79; 10093.22;

Множественные сравнения частных средних для фактора В:

6106.69a 9150.79b 10093.22c

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 53

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А*В)-R

Чистая продуктивность фотосинтеза образцов нута, 2019 – 2021 гг.

(А-фикс. В-фикс.)

Число градаций фактора А = 6
 Число градаций фактора В = 3
 Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x= 5.888 sx= 0.111 p= 1.88%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	40.644	53			
Блоки	0.019	2	0.009	0.256	
Варианты	39.380	17	2.316	63.231*	0.316
Фактор А	14.201	5	2.840	77.526*	0.182
Фактор В	19.154	2	9.577	261.423*	0.129
Взаим.АВ	6.025	10	0.602	16.445*	0.316
Остат.	1.246	34	0.037		

Множественные сравнения частных средних :

4.37a 5.63f 5.52ef 4.82bc
 5.60ef 5.28de 4.32a 6.83lmn
 6.88mn 5.98g 6.95n 6.58jklm
 4.99cd 6.67klmn 6.51ijkl 5.80fg
 6.34hijk 6.92mn

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору А: (Sa= 0.064)
 5.17; 5.23; 6.01; 6.50; 6.06; 6.35;

Множественные сравнения частных средних для фактора А:

5.17a 5.23a 6.01bc 6.50e
 6.06c 6.35de

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору В: (Sb= 0.045)
 5.05; 6.34; 6.28;

Множественные сравнения частных средних для фактора В:

5.05a 6.34b 6.28b

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 54

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А*В)-R

Урожайность семян образцов нута при разных густотах стояния растений, 2019 г.

Число градаций фактора А = 6
 Число градаций фактора В = 5
 Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x=2406.700 sx= 22.824 p= 0.95%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	21470646.000	89			
Блоки	9819.267	2	4909.633	3.142	
Варианты	21370184.000	29	736902.875	471.526*	64.556
Фактор А	8999253.000	5	1799850.625	1151.679*	28.870
Фактор В	9568597.000	4	2392149.250	1530.676*	26.355
Взаим.АВ	2802334.000	20	140116.703	89.657*	64.556
Остат.	90642.734	58	1562.806		

Множественные сравнения частных средних :

1613.67b 2117.00ef 2437.00nopq 2452.00opqr
 2319.00k 1317.00a 2117.00ef 2519.00rs
 2505.00qr 2435.00mnopq 2090.00de 2314.00ijk
 2617.00t 2573.00st 2487.00pqr 2015.00c
 3216.00w 3451.00z 3422.00yz 3318.67x
 2136.00ef 2174.00fg 2261.67hijk 2317.00jk
 2164.00fg 1617.00b 2217.00gh 2837.00v
 2717.00u 2425.00lmnop

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору А: (Sa= 10.207)
 2187.73; 2178.60; 2416.20; 3084.53; 2210.53; 2362.60;

Множественные сравнения частных средних для фактора А:

2187.73ab 2178.60a 2416.20d 3084.53e
 2210.53b 2362.60c

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору В: (Sb= 9.318)
 1798.11; 2359.17; 2687.11; 2664.33; 2524.78;

Множественные сравнения частных средних для фактора В:

1798.11a 2359.17b 2687.11d 2664.33d
 2524.78c

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 55

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А*В)-R

Урожайность семян образцов нута при разных густотах стояния растений, 2020 г.

Число градаций фактора А = 6
 Число градаций фактора В = 5
 Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

$\bar{x}=3147.978$ $s_x= 17.160$ $p= 0.55\%$

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	12696543.000	89			
Блоки	2076.822	2	1038.411	1.175	
Варианты	12643228.000	29	435973.375	493.508*	48.536
Фактор А	4927923.000	5	985584.625	1115.651*	21.706
Фактор В	5769458.000	4	1442364.500	1632.711*	19.815
Взаим.АВ	1945847.000	20	97292.352	110.132*	48.536
Остат.	51238.180	58	883.417		

Множественные сравнения частных средних :

2347.00b 3014.00ef 3218.00klm 3182.00ijkl
 3054.00f 2450.00c 3175.33hijkl 3377.00s
 3280.00no 3056.00f 3305.00op 3450.00tu
 3512.00wx 3550.00xy 3352.00pqrs 3463.00uvw
 3505.00vwx 3618.00z 3596.00yz 3370.00qrs
 2244.00a 3220.00lm 3247.00mn 3164.00ghij
 3044.00f 2253.00a 3016.00f 3376.00rs
 3184.00jkl 2817.00d

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору А: ($S_a= 7.674$)
 2963.00; 3067.67; 3433.80; 3510.40; 2983.80; 2929.20;

Множественные сравнения частных средних для фактора А:

2963.00b 3067.67c 3433.80d 3510.40e
 2983.80b 2929.20a

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору В: ($S_b= 7.006$)
 2677.00; 3230.06; 3391.33; 3326.00; 3115.50;

Множественные сравнения частных средних для фактора В:

2677.00a 3230.06c 3391.33e 3326.00d
 3115.50b

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 56

ДВУХФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ (А*В)-R

Урожайность семян образцов нута при разных густотах стояния растений, 2021 г.

Число градаций фактора А = 6
 Число градаций фактора В = 5
 Число блоков R = 3

Восстановленные даты:

x=3294.300 sx= 25.646 p= 0.78%

Таблица дисперсионного анализа

Источник	SS	df	ms	F	HCP
Общее	6782084.000	89			
Блоки	1605.600	2	802.800	0.407	
Варианты	6666038.000	29	229863.375	116.498*	72.537
Фактор А	2845034.750	5	569006.938	288.381*	32.440
Фактор В	3114915.500	4	778728.875	394.671*	29.613
Взаим.АВ	706087.750	20	35304.387	17.893*	72.537
Остат.	114440.398	58	1973.110		

Множественные сравнения частных средних :

2985.00с 3317.00kl 3530.00u 3482.00rstu
 3312.00jkl 2563.00a 3182.00fgh 3222.00hi
 3080.00e 2955.00c 3222.00hi 3515.00tu
 3720.00xy 3443.00pqrst 3410.00nopqr 3427.00opqr
 3617.00vw 3734.00y 3664.00wxy 3273.00ijkl
 2966.00c 3254.00hijkl 3403.00mnopqr 3317.00l
 3062.00de 2713.00b 3216.00ghi 3508.00stu
 3473.00rstu 3264.00hijkl

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору А: (Sa= 11.469)
 3325.20; 3000.40; 3462.00; 3543.00; 3200.40; 3234.80;

Множественные сравнения частных средних для фактора А:

3325.20d 3000.40a 3462.00e 3543.00f
 3200.40b 3234.80c

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

Средние по фактору В: (Sb= 10.470)
 2979.33; 3350.17; 3519.50; 3409.83; 3212.67;

Множественные сравнения частных средних для фактора В:

2979.33a 3350.17c 3519.50e 3409.83d
 3212.67b

Варианты, сопровождаемые одинаковыми латинскими буквами, различаются незначимо по критерию Дункана

ПРИЛОЖЕНИЕ 57

Чистая продуктивность фотосинтеза и урожайность семян сортов нута, среднее
2019 – 2021 гг.

Сорт (Фактор А)	Фотосинтетиче- ский потенциал, тыс. м2 /га	Урожайность су- хой биомассы и семян, кг/га	Чистая продук- тивность фото- синтеза, г/м2, сутки	Урожайность семян (влаж- ность 14%), кг/га
Золотой Юби- лей	1345,02b	6998,98a	5,17a	3062,11a
Волжанин 50 (st.)	1426,48c	7525,38b	5,23a	3039,56a
Зоовит	1576,57e	9724,83de	6,01bc	3283,33c
Чернозерн	1523,51d	9918,80e	6,50e	3601,33d
Шарик	1189,85a	7341,43b	6,06c	2982,11a
к-1748	1429,52c	9191,99c	6,35de	3240,89bc
F _{факт.А}	127,68*	120,48*	77,53*	15,98*
F _{факт. В}	538,72*	613,69*	261,42*	120,77*
F _{факт. АВ}	37,53*	35,38*	16,44*	3,82*
НСР05 _А	34,64	339,96	0,18	163,66
НСР05 _В	24,49	240,39	0,13	115,72
НСР05 _{АВ}	60,01	588,82	0,32	283,46

ПРИЛОЖЕНИЕ 58

ФГБУ "ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ИСПЫТАНИЮ И ОХРАНЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ"

107996, г. Москва, Орликов пер., 1/11
Тел.: +7(495) 604-82-66; +7(495)411-83-66; E-mail: gsk@gossortrf.ru

УВЕДОМЛЕНИЕ О ПРИЕМЕ ЗАЯВКИ

совсем ср.

Кому : ООО ОВП 'ПОКРОВСКОЕ'
Адрес : 413100, САРАТОВСКАЯ ОБЛ., Г. ЭНГЕЛЬС, УЛ.МАЯКОВСКОГО, Д. 4 Б, ОФИС 310

Культура **Нут**
Сорт / Гибрид **ЧЕРНОЗЕРН**

Ваша заявка на выдачу патента прошла процедуру предварительной экспертизы.

Заявке присвоен № 84818 / 7853203	Дата регистрации 08.11.2021
Год начала испытаний 2022	Дата приоритета 08.11.2021

Решение по Вашей заявке будет принято после:

- оценки на ООС по результатам испытаний на ГСУ. Вы должны выслать в указанные ниже пункты испытаний с отметкой "идентификация" необходимое количество посадочного материала:

		кг семян
АЛЕКСАНДРОВСКИЙ	с. Александровское, Александровский район, Ставропольский край, 356300	2
КАЛИНИНСКИЙ	с.Новая Ивановка, Калининский р-н, Саратовская обл., 412470	2

В установленные сроки Вам необходимо оплатить соответствующие госпошлины и выслать копии платежных поручений в отдел Регистрации Госкомиссии. Размер пошлин указан в рублях:

	руб.
4 Экспертиза селекционного достижения на новизну	330
5 Испытание селекционного достижения на отличимость, однородность и стабильность	5280

Пошлины принимаются на прилагаемый счет.

Платеж производится отдельно по каждому заявленному селекционному достижению. В платежном поручении необходимо указать код госпошлины в соответствии с положением о патентных госпошлинах на селекционные достижения, культуру и название сорта (гибрида), за который производится платеж.

"15" 11 2021

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РЕГИСТРАЦИИ
И ГОСРЕЕСТРОВ



О.М. ПЕРЦУХОВА

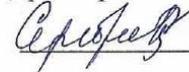
Приложение 59

Общество с ограниченной ответственностью Опытно-Внедренческое предприятие «ПОКРОВСКОЕ»

Юридический адрес: 413100, г. Энгельс, ул. Маяковского, дом 4-Б, оф.310
Почтовый адрес: 413100, г. Энгельс, д/я 55
Тел. 8 800 1000-364
Саратовский РФ ОАО «Россельхозбанк» г. Саратов
ИНН/КПП 6452940561/644901001
БИК 046311843, К/с 30101810500000000843, Р/с 40702810752000000580

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ООО ОВП «Покровское»

 М.С. Серебрякова

«25» марта 2024 г.

АКТ

о внедрении результатов исследований научно-квалификационной работы
Мухатовой Жанслу Навиуллаевны

Комиссия в составе:

Председатель комиссии: директор ООО ОВП «Покровское» М.С.

Серебрякова;

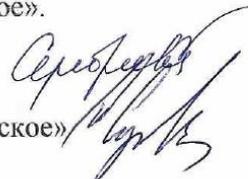
Члены комиссии:

главный агроном ООО ОВП «Покровское» А.Ф. Сугробов;

составили настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы на тему: «Особенности формирования элементов структуры урожая при интродукции образцов нута (*Cicer arietinum* L.) в засушливых условиях Нижнего Поволжья» внедрены в ООО ОВП «Покровское» на площади 100 гектар, включающий возделывание семеноводческих посевов нового сорта нута Чернозерн, созданного в рамках государственно-частного партнерства ООО ОВП «Покровское» с ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им Н.И. Вавилова творческим вкладом диссертанта Мухатовой Ж.Н. Уровень рентабельности составил 65%, дополнительный доход - 4450 руб./га.

Комиссия считает экономически эффективно использовать данные исследования в ООО ОВП «Покровское».

Директор ООО ОВП «Покровское»



Серебрякова М.С.

Главный агроном ООО ОВП «Покровское»



Сугробов А.Ф.