

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ ХИМИИ И ФИТОТЕХНОЛОГИЙ
ИССЫК-КУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. К. ТЫНЫСТАНОВА**

На правах рукописи
УДК: 582.739(575.2) (04)

БИЙМЫРСАЕВА АЙДАНА КАМЧЫБЕКОВНА

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РЕСУРСНЫЙ
ПОТЕНЦИАЛ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ *GLYCINE MAX. (L)*
MERR. В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ**

03.02.01 – ботаника,
03.02.14 – биологические ресурсы

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научные руководители - Содомбеков И.С.

доктор биологических наук, профессор

Шалпыков К.Т.

доктор биологических наук,

член- корреспондент НАН КР, профессор

Бишкек – 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	3
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПРИРОДНО -ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ.....	10
1.1 Географические положения, рельеф.....	10
1.2 Климат, гидрография.....	13
1.3 Почвы.....	19
ГЛАВА 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	22
2.1 Краткая характеристика некоторых видов и происхождение сои.....	34
2.2 Об истории возделывания сои в Кыргызстане.....	37
ГЛАВА 3. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	42
3.1. Объект исследования.....	42
3.2 Предмет исследования.....	44
3.3. Методы исследования.....	41-44
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
4.1. Биоэкологические особенности и физиолого-биохимические особенности перспективных сортов сои	48
4.1.1. Морфологические особенности исследуемых сортов сои.....	48
4.1.2. Всхожесть семян и фенофазы сезонного развития.....	56
4.1.3. Водобмен растений сои.....	67
4.1.3.1. Динамика общего содержания воды в листьях.....	67
4.1.3.2. Дневная и сезонная динамика интенсивности транспирации листьев...	77
4.1.3.3. Водоудерживающая способность сортов сои.....	97
4.1.3.4. Сезонный ход реального водного дефицита.....	102
4.1.4. Отношение растений сои к факторам внешней среды.....	110
4.1.5. Биохимические показатели семян изученных сортов сои.....	115
ГЛАВА 5. РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИССЛЕДУЕМЫХ СОРТОВ СОИ (ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ)	122
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	141
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	143
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	144
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	167

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВУС	водоудерживающая способность растений
ИТ	интенсивность транспирации
К	коэффициент
ЛП	листовая поверхность
РВД	реальный водный дефицит
С зола	содержание определяемых элементов в золе проб растений
С раст	содержание определяемых элементов в пробе растений
УПЦ	Уфимский промышленный центр
НАН	Национальная академия наук Кыргызской Республики
ФАО (FAO)	Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций
CGR	скорость роста культуры
F_i	перехваченная проходящая радиация
ИИ	индекс урожая
LAI, L_m	максимальный индекс площади листа
R	репродуктивные стадии роста
RUE	эффективность использования радиации
RWC	относительное содержание воды
V	вегетативные стадии роста
UPOV	Международный союз по охране новых сортов растений
W_m	максимальная общая биомасса
WRC	водоудерживающая способность

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации. Соя является ценным культурным бобовым растением, которому мировое земледелие уделяет первое место среди зернобобовых и масличных культур для ее посева. Прежде всего соя значима как продовольственная культура и имеет различное кормовое, пищевое и промышленное применение. Соя играет жизненно важную роль в обеспечении значительной доли мировых потребностей в белке. Соя входит в избранную группу растительных продуктов, которые считаются полноценным белком, то есть содержат все незаменимые аминокислоты, необходимые человеку для поступления с пищей.

Некоторые источники свидетельствуют о том, что семена сои поступили в Кыргызстан со стран Америки в 1992г. соя культурная стала возделываться на фермерских земельных участках в Чуйской долине медленными темпами до 2000-х годов. Однако начиная с этих годов соя вместе с другими бобовыми культурами стали больше охватывать территорию посевных площадей. Для нашей страны был замечен резкий скачок в росте занятости посевами бобовых. Такой прорыв объясняется ее спросом в продовольстве, в частности на экспорт в соседние страны. К настоящему времени эта культура распространилась особенно в Чуйской области и на юге страны. Рост засеянных и уборочных площадей растет вполне динамично.

В итоге по последним данным год за годом как сельскохозяйственная культура она стала набирать не большие обороты в плане выращивания распространения и производства по республике. Соеводство занимает одну ветвь растениеводства, которая призывает к ее изучению для дальнейшего ее развития в стране.

Не обойтись без ирригации (орошения) при выращивании сои культурной. Значительный интерес в науке и практике вызывают биоэкологические особенности и водный обмен сои, оказывающих влияние на производительность

и свойства бобов. Не изученность этих проблем дал толчок этим проблемам для исследований.

В нашей республике представители зернобобовых культур мало изучены исследователями, тем не менее имеются научные труды Самсалиева А.Б. (2016) по изучению сои, Султанбаевой В.А (2011), Намазбекова С.Ш.(2007, 2009, 2014, 2012, 2016) по изучению нута, чечевицы, Самсалиева А.Б., Самсалиева К.А. (2007, 2011, 2016) по изучению нута, Алымкулова Б. (2007) по изучению фасоли. Однако на сегодняшний день до сих пор остается не изученным и актуальным культура сои. Полученные достижения в эксперименте над морфологическими и эколого-физиологическими исследованиями дают концепцию в совершенствовании агротехнических приемов возделывания и распространению высокоурожайных сортов сои. В ходе исследования выявили адаптированность данной культуры к условиям выращивания и биоэкологические особенности сои культурной. Поэтому возделывание этой культуры в условиях Чуйской долины перспективных новых зарубежных и отечественных сортов сои, наиболее приспособленных к естественным экологическим условиям в решении продовольственной безопасности Кыргызской Республики является актуальным.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Работа выполнена в соответствии с одним из разделов научно-исследовательских направлений лаборатории лекарственных и эфиромасличных растений Института химии и фитотехнологий НАН КР и “Сохранение рациональное использование природных растительных ресурсов Кыргызстана” и является частью темы “Биоэкологические, физиолого-биохимические особенности и ресурсный потенциал полезных растений в условиях Чуйской долины” (№ гос. регистрации 0007777,0007659).

Цель исследования. Выявление и изучение биоэкологических, физиолого-биохимических особенностей новых перспективных сортов отечественной и

зарубежной селекции сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) и ее ресурсный потенциал, в условиях Чуйской долины для разработки научных основ, возделыванию и повышению продуктивности.

Задачи исследования:

- изучить морфологические особенности новых изучаемых сортов сои.
- определить длительность фенологических фаз сезонного развития различных сортов сои и появление всхожести семян.
- изучить отдельные параметры водного режима (общее содержание воды, водоудерживающая способность листьев, дневная и сезонная интенсивность транспирации, реальный водный дефицит) с учетом микроклиматических факторов.
- изучить биохимический и элементный состав, пищевую и кормовую ценность семян.
- выявить продуктивность, ресурсный потенциал и оценить ее экономическую эффективность возделывания в условиях Чуйской области.

Научная новизна полученных результатов. Впервые проведены исследования по изучению биоэкологических, физиолого-биохимических особенностей и ресурсный потенциал перспективных сортов сои в условиях Чуйской долины. Впервые определены параметры водного режима: содержание воды в листьях, интенсивность транспирации, способность удерживать воду листьями разных сортов сои.

Исследованные сорта впервые получили описание их морфологии признаков роста и развития. В ходе исследования выявили адаптированность данной культуры к условиям выращивания и биоэкологические особенности исследуемых сортов сои.

Практическая значимость полученных результатов. Ценность полученных результатов исследований заключается в получении данных по морфо-физиологии растения в экологических условиях Чуйской долины. Проведенные экспериментальные исследования послужили научно-теоретической базой для дополнения сведений по технологии возделывания в

условиях Чуйской долины, сделать возможным обнаружить биоэкологические особенности, ресурсный потенциал перспективных сортов сои в определенных условиях исследуемого района. Многолетние исследования некоторых высокоперспективных сортов сои позволили внедрить их в “Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Кыргызской Республики”. Результаты исследований используются на учебно-практических занятиях по курсам в ВУЗах биологического и сельскохозяйственного направления республики, а также на научно-практических тренингах, проведенных для фермеров Чуйской области.

Экономическая значимость полученных результатов. С учетом биоэкологических особенностей и ресурсного потенциала, выращиваемые и районированные сорта сои позволяют развивать точное земледелие, ресурсосберегающее сельское хозяйство, повысить урожайность до 2,86 т/га, имеющую доходность 94 552 сомов с 1 га с учетом затрат в короткие сроки окупаемости.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Экобиологические и морфологические особенности, характер формирования листьев, биологические параметры бобов и семян.
2. Характеристика сезонного развития изучаемых сортов сои, длительность фенологических фаз и появление всхожести семян.
3. Основные параметры водного режима в листьях (общее содержание воды, дневная и сезонная динамика интенсивности транспирации, реальный водный дефицит, водоудерживающая способность) в микроклиматических условиях адаптированной среды.
4. Биохимический и элементный состав изучаемых сортов сои и отношение к факторам внешней среды.
5. Экономическая, ресурсная и хозяйственная оценка перспективных сортов сои, имеющая пищевую, кормовую, техническую и продовольственную ценность.

Личный вклад соискателя. Все основные разделы представленной работы выполнены при личном участии автора и представляют собой новые материалы, сбор полевого материала, анализ, статистическая обработка данных, а также иллюстрации выполнены лично автором в период 2019-2023 гг.

Апробация результатов диссертации. Материалы изложенные в разделах диссертации были доложены и обсуждены на различных международно-практических конференциях, форумах, конгрессах: “Ecology and biodiversity conservation”: international research and practical conference” г. Алматы, 23-24 октября 2019г. (Алматы, 2019); "Power, (in) Equality and Cultures of Resistance: An Interdisciplinary Approach to Humanities and Social sciences" г. Ноида, 28 января 2021г. (Ноида, Индия, 2021); II Международный Биологический конгресс Кыргызско-Турецкий университет “Манас” г.Бишкек, 18-20 мая 2022 года (Бишкек, 2022); “Innovative scientific research” г.Торонто, 8-9 декабря, 2022 (Торонто, Канада, 2022); “Challenges and problems of modern science” г. Лондон, 22-23 декабря, 2022г. (Лондон, Великобритания, 2022); “Фундаментальные и прикладные аспекты развития химии и инновационных технологий”, посвященная 90-летию со дня рождения академика НАН КР Сулайманкулова К.С. г. Бишкек, 2023); “Contextualizing Health in Social Sciences: Global and National Perspectives” г. Ноида, 15-17 марта 2023г. (Индия, 2023); “Биоразнообразие результаты, проблемы и перспективы исследований”, посвященной международному дню биоразнообразия и 95-летию профессора М.М. Ботбаевой КГУ им. И. Арабаева” г. Бишкек, 6 марта 2023г. (Бишкек, 2023); Международный форум «Агробиотехнологии: достижения и перспективы развития» г.Москва, 28-31 августа 2023г. (Москва, 2023); XIII Международная межвузовская научно-практическая конференция-конкурс научных докладов студентов и молодых ученых, МУИТ г. Бишкек, 30-31 мая 2024 г. (Бишкек, 2024); на расширенном заседании Ученого совета института химии и фитотехнологий НАН КР (Бишкек, 2024); на расширенном заседании Ученого совета института биологии НАН КР (Бишкек, 2024).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. Автором по теме диссертации опубликовано работы опубликовано 18 научных статей, из них 8 статей – в научных изданиях, рекомендованных Национальной аттестационной комиссией при Президенте Кыргызской Республики, 2 статьи - в российских журналах с индексацией (РИНЦ, с импакт-фактором не менее 0,1).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, глав: обзор литературы, методология и методы исследования, собственные исследования и их обсуждение, заключение и практические рекомендации, список использованной литературы. Текст диссертации изложен на 143 страницах компьютерного текста, иллюстрирован 32 рисунками, 19 таблицами, 6 диаграммами. Библиографический указатель содержит 184 источника из них 46 зарубежные.

ГЛАВА 1. ПРИРОДНО -ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

1.1. Географические положения, рельеф.

Кыргызстан – горная страна. Практически вся его территория лежит выше 500 м над уровнем моря: примерно 90% территории республики лежит выше 1500 м а около трети - на высотах более 3000 м. Территория Кыргызской Республики расположена в пределах двух горных систем. Северо-восточная ее часть, большая по площади, лежит в пределах Памиро-Алая. География Кыргызской Республики [128].

Чуйская долина находится на северной периферии, одной из самых высокогорных систем Мира – Тянь-Шаня. Она расположена в центральной части огромного материка Евразии, вдали от смягчающего влияния на климат Атлантического океана, что предопределяет его резко континентальный характер [61, 91, 9].

Чуйская долина располагается на северной части Кыргызстана, занимающая долины Чуя Чон-Кемина и Суусамыр, горные склоны Кыргызского Кунгейского Ала-Тоо, Суусамыр -Тоо Заильского хребтов. Она находится на высоте 550- 4895 м над уровнем моря. Имеет границы с Казахстаном- на северной и западной части страны с Таласом - на юго-западе, с Нарыном - на юге, с Ысык-Кёльской областью – на востоке.

Столица Кыргызстана, г. Бишкек, расположена на благодатной, подгорной равнине, занимая высотную зону почти от подножья северного склона Кыргызского хребта на юге (высоты южных микрорайонов около 900 м.) и захватывая на севере зону с высотами примерно до 700 м. Центральная широтная зона города имеет высоты около 740–760 м. Главная река долины – Чу течет с юго-востока (востока) на северо-запад и является пограничной с Казахстаном в своей средней части. Днище долины хорошо обжито и используется под поливное земледелие – посеvy зерновых, овощей,

бахчеводство и садоводство. Наиболее крупными реками северного склона Кыргызского хребта являются Мерке, Аспара, Кара-Балта, Ак-Суу, Сукулук, Ала-Арча, Аламедин, Арасан, Иссык-Ата, Кегеты и Шамси [90].

Территория Чуйской области образует своеобразный природно-территориальный комплекс. Включает Северный Тенир-Тоо (Сев. Тянь-Шань), Чуйскую долину, Кичи-Кеминскую и Чон-Кеминскую долины, Боомское ущелье (до Красного моста) и долины Дубан-Кечүү, Зап. Каракол (Суусамыр). Рельеф расчлененный, абсолютная высота колеблется от 550 до 4856 м. над уровнем моря.

Равнина днища впадины расчленена р. Чуй и ее притоками. По особенностям рельефа Чуйская впадина состоит из нескольких своеобразных частей. Вдоль подножия низкогорных адыров Кыргызского хребта широко развит предгорный шлейф; ширина полосы конусов выноса 3-10 км. Высотные отметки поверхности шлейфа 1000-1300 м. Поверхность конусов выноса расчленена речными долинами и логами. Уклоны шлейфа ориентированы к долине р. Чуй.

На севере от ж. д. Бишкек – Жамбыл располагается центральная пролювиально-аллювиальная равнина. Западная часть ее широкая, к востоку постепенно сужается и заканчивается у г. Токмок. На севере равнины протягивается полоса выклинивания грунтовых вод («кара суу»), создающих значительную заболоченность. Поверхность равнины расчленена основной гидросетью, логами, руслами ручьев. На поверхности равнины, к 10 от Ат-Башынского ирригационного канала, распространены бугристо-грядовые эоловые формы рельефа. На северо-западе Кыргызстана (от с. Степное) в основном в пределах Казахстанской части Чуйской впадины, вдоль ее поймы на подобие плато располагаются всхолмленно-волнистые равнины Сары-Коо, сложенные глинами и лессовидными суглинками. Особенностью рельефа Сары-Коо является развитие параллельно вытянутых друг другу сухих саев, логов, которые разделены увалами и холмами. Вдоль северного склона Кыргызского хр. (преимуществ. в центр. части) развиты цепи предгорий-адыров. С юга

Чуйскую впадину обрамляет Кыргызский Ала-Тоо. По морфогенетическому принципу в пределах Кыргызского хребта выделены высотные ступени: высокогорья, среднегорья, низкогорья-адыры.

Высокогорный рельеф занимает приосевые части хребта и некоторые его высокие отроги, высота 3000-3500 м. над ур.м. Широко представлены изрезанные островерхие гребни, узкие скалистые вершины, кары, долины, морены, осыпи и др. Среднегорный рельеф развит на высоте 2000-3000 м. Распространенные формы - ущелья, долины, сухие конусы-выносы, уступы, местами древние поверхности выравнивания и др. Днища ущелий загромождены валунно-галечниковыми отложениями. Низкогорный ступенчато-адырный рельеф располагается на высоте 1000-2000 м. Из распространенных форм - речные долины, террасы, плосковерхие гряды (возвышенность Бозбёлтёк и др.).

Основными рельефообразующими факторами гор являются нивальные и эрозионные процессы и другое. Большую роль в формировании современного рельефа области сыграли последние тектонические движения. Здесь одновременно с простым, плоским адырным рельефом встречаются интенсивно расчлененные холмисто-волнистые, крутосклонные формы. Борты (склоны) речных долин Чуй и Чон-Кемин состоят из 6 основных эрозионных террас. Они соответствуют Аламудунскому (конец антропогена) и Токмокскому (голоцен) комплексам. Аламудунские комплексы занимают значит. часть Чуйской впадины. К Токмокскому комплексу относятся современные поймы р. Чуй, 1-я, 2-я террасы и последние конусы выноса водотоков. Токмок. Этот комплекс в долинах р. Чуй и Чон-Кемин расположен на 2-й террасе с мощными осадочными породами, достигающими 12-15 м. у подножия гор 2-я терраса покрыта конусами выноса. Формы рельефа, образованные под влиянием ледниковых, снежных и лавинных процессов, встречаются в верховьях долин р. Чон-Кемин, Челек и др. [126].

Естественные формы рельефа определяются расположением города в пределах Чуйской долины, в которую включены следующие геоморфологические структуры: современная долина р. Чу, притеррасное плато,

подгорные равнины и предгорный шлейф Кыргызского Ала-Тоо. Южная часть города занимает полосу предгорных равнин, северная его часть - притеррасное плато долины р. Чу. Наклонная к северу равнина, где находится город, образована слившимися конусами выноса рек Аламедин и Ала-Арча. Поверхность равнины изрезана их основными и второстепенными протоками, ирригационной сетью каналов и арыков. К северу, где выклиниваются конусы выноса рек, идет разгрузка грунтовых вод, местами образуя сазы. Равнина, сложенная лессовидными образованиями, постепенно понижаясь, подходит к пойме р. Чу. Ширина Чуйской впадины на меридиане города 60 км. Между наклонной равниной и высокими скалистыми горами, сложенными древними (палеозойскими - возрастом свыше 248 млн. лет и допалеозойскими - больше 2,5 млрд, лет) горными порода, находится полоса предгорий (адыров) с мягким, увалистым рельефом, выработанным на молодых кайнозойских отложениях [31].

1.2. Климат, гидрография

Наряду с циркуляцией атмосферы и радиационными факторами в формировании климатов Центральной Азии велика роль ее физико-географического положения в центре самого крупного материка – Евразии и строения поверхности – наличие обширных равнинных территорий и гор на юге. По мере движения воздушных масс от Атлантического океана они обезвоживаются, приходят на ее территорию сухими, почти не давая осадков летом. Сухость и большой летний прогрев территории, ее открытость для вторжений холода с севера зимой обуславливают резко выраженную континентальность климата. Одновременно в горных районах имеет место хорошо выраженная высотно-поясная зональность, когда климатические условия закономерно меняются с высотой места. В отдельных локальных районах горные хребты являются надежной защитой от холодных вторжений (например, Ферганская долина, южные склоны Гиссарского хребта и др.). Все это создает большое разнообразие местных горных климатов [2].

Северная часть Тянь-Шаня занята Чуйской долиной и располагается в умеренном климатическом поясе. Для Чуйской долины характерен резко континентальный климат с ярко выраженными сезонами года. На годовое, суточное изменение температуры воздуха, а также на осадки и облачность имеет действие ее гипсометрического расположения. Климатическая поясность северного склона Кыргызского Ала-Тоо ясно выражена. На образование климата влияет месячное годовое разделение величин солнечной радиации. В формировании климата особое место занимает годовое и месячное распределение солнечной радиации. Для города Бишкек присуще при безоблачности наблюдается рассеянной солнечной радиации в количестве 32-33 ккал/см². На территории Чуйской долины в зимний период наблюдается отрицательный Азиатский антициклон, где царит ясная, морозная погода, однако могут появиться туманы длительностью 4-6 дней. В связи с резкой континентальностью этой долины погодные условия резко изменяются которые объясняются вмешательством холодных воздушных масс в основном с северо-запада. Весной погода облачная с осадками, летом периодичность циклонов убавляется, а на равнинах исчезает облачность и погода приобретает ясность. С малой влажностью воздуха, жаркой и засушливой погодой характеризуется летний период года. В пределах города Бишкек скорость ветра максимально достигает в мае-июне – 6,6 м/с., июле-августе – 5,8 м/с., сентябре - 4 м/сек. Зоны земледелия, занимаемые в Чуйской долине мало влагообеспечены. В году сумма осадков составляет 250-370мм, в уклонах гор около 550 м.м. За период проведения исследований отмечено, что среднегодовая относительная влажность составляет – 48,6 %. Летом (май-сентябрь) относительная влажность воздуха – 42,44 %. В весенне-летние, летне-осенние месяцы устанавливаются в основном жаркая погода, где в мае среднесуточная температура воздуха составляет - +18,55°С, в июне + 22,3°С, в июле +28,36°С, в августе + 26,8°С, в сентябре +22,6°С. Также наблюдались максимальные температуры в тот же период: май-июнь + 38,2°С, июль, август + 38,8°С, август - сентябрь + 36 °С. Среднегодовая температура воздуха составляет + 12, 74 °С. Важно отметить,

весенние и осенние заморозки длятся 6-8 дней, что пагубно влияет на развитие сельскохозяйственных культур. К второй половине апреля весенние заморозки исчезают. Наибольшее выпадение града в Чуйской долине приходится на апрель, июнь и июль. Осени присуща теплая, суховатая погода, однако с преждевременными заморозками. Для понимания климатических условий в годы исследований на диаграммах 1,2,3,4, 5 показаны следующие данные за 2019-2023 гг.

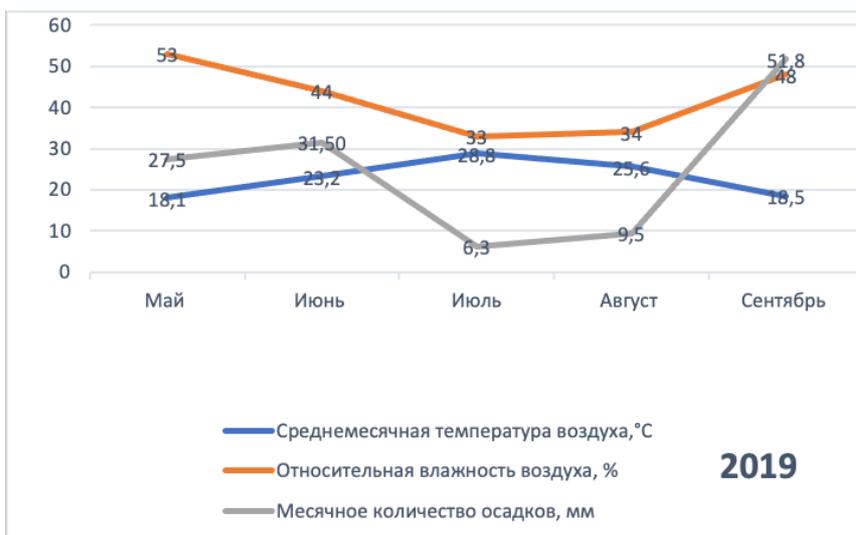


Диаграмма 1.2.1 – Климатические условия в 2019 г.

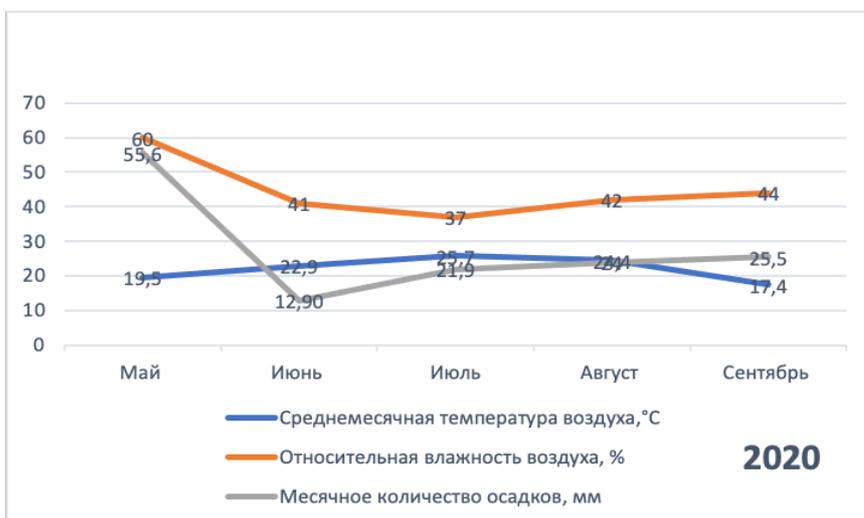


Диаграмма 1.2.2 - Климатические условия в 2020г.

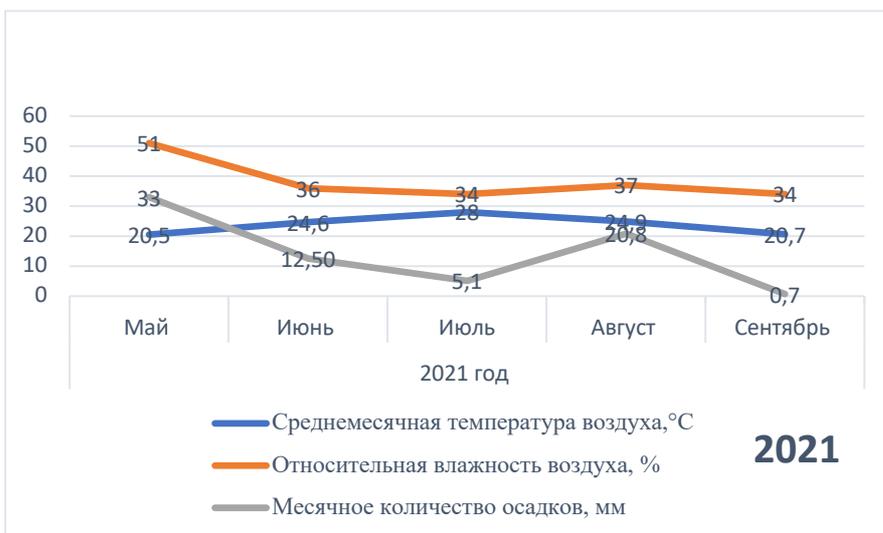


Диаграмма 1.2.3 - Климатические условия в 2021 г.

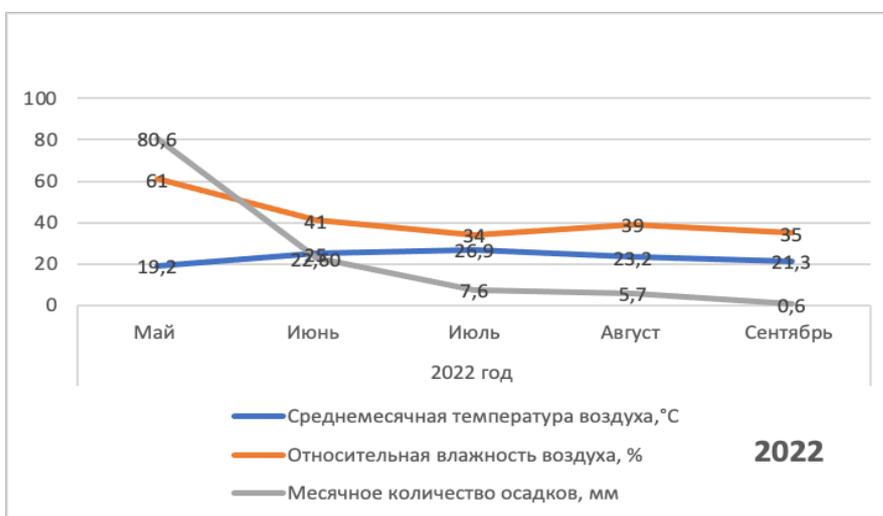


Диаграмма 1.2.4 - Климатические условия в 2022 г.

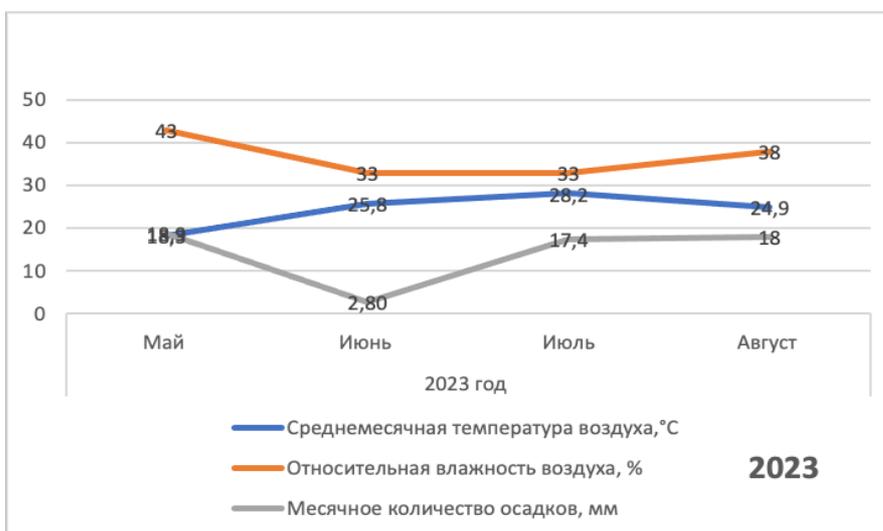


Диаграмма 1.2.5 - Климатические условия в 2023 г.

Источник: Специализированная информация гидрометеорологической службы при МЧС КР под №11/207.

На диаграммах 1.2.1, -1.2.5 отражены: среднемесячная температура воздуха, относительная влажность воздуха, месячное количество осадков по г. Бишкек с мая по сентябрь за период экспериментальных исследований 2019-2023гг.

В осенне-зимний периоды арктические и умеренные фронты смещаются на юго-запад соответственно воздушные массы на север и попадают в долину Чуя. Далее наблюдается понижение температуры атмосферного воздуха, многооблачность, скорость ветра увеличивается с запада. Толщина снежного покрова его рассредоточение длительность расположения напрямую зависят от абсолютной высотной поясности. На севере долины в высоту снежный покров составляет 10-15 см., у подножья гор около 20см. Чем выше, тем уровень снежного покрова увеличивается до 30см и его залежи присутствуют около до 180 дней. В следующей таблице отражены количество осадков за отдельные месяцы за 2019-2023 гг.

Температурный режим любой территории формируется под влиянием большого числа факторов: притока тепла от солнца, особенностей циркуляции атмосферы, высоты местности, форм рельефа и характера подстилающей поверхности [61,89].

Кыргызстан – единственная страна Центральной Азии, водные ресурсы которой полностью формируются на собственной территории, и в этом ее гидрологическая особенность и преимущества. Республика располагает значительными водными и гидроэнергетическими ресурсами, и это – одно из главных ее богатств. Горы являются естественными аккумуляторами атмосферной влаги, которая, в свою очередь, является источником воды для речной сети. Основным источником питания рек является вода от таяния временных и вековых запасов снега и ледников [125].

Реки, стекающие с сев. склона Кыргызского хребта, при выходе в долину просачиваются в конусы в долину выноса, грунт, остальная часть стока

используется для орошения. Одним из важнейших водных источников Чуйской области является река Чу, которая является самой крупной рекой области. Река имеет длину около 1116 километров и берет свое начало в горах Тянь-Шаня. Река Чу питается несколькими притоками, в том числе Кыргызским Ала-Тоо и Казахскими горами Улытау. Река используется для орошения, выработки гидроэлектроэнергии и в качестве источника питьевой воды для местного населения. В регионе также есть несколько небольших рек и ручьев, которые являются важными источниками воды для орошения и обеспечивают питьевой водой местные сообщества. Реки Токмок, реки Аламудун и реки Кемин расположены в Чуйской области и обеспечивают водой сельское хозяйство и животноводство [79].

В формировании подземных вод Чуйского бассейна принимают участие физико-географические структурные, региональные гидрогеологические факторы, а также возросшая инженерная деятельность человека. Чуйская впадина принадлежит к подземному числу наиболее крупных межгорных впадин Тянь-Шаня. Приурочена к ср. части – включает части бассейна реки Чуй, со всех сторон окружена (кроме зап.) горными сооружениями. В современном рельефе выделяются две главные гидрогеологические структуры – гидрогеологические массивы окружающих впадину хребтов и Чуйский артезианский бассейн. Гидрогеологические массивы представляют собой выступы на поверхность структурно-гидрогеологического этажа, приуроченные к Кыргызскому хребту на юге и отрогам Жети-Жол на севере, а также обрамляющих Чон-Кеминскую впадину хребта Кунгей и Заилийский Ала-Тоо. Преобладающими являются трещинные, трещинно-грунтовые (безнапорные), иногда во внутригорных впадинах с западной части местным напором воды. Трещинные грунтовые воды гидрогеологических массивов развиты в поверхностной зоне мощностью до 100 м, так как с глубины размеры трещин уменьшаются и породы становятся монолитными. В гидрогеологических массивах развиты осадочно-метаморфические и интрузивные породы. Расходы родников колеблются от 0,06 до 0,08 л/с, иногда 1,5 л/с. При благоприятных геолого-структурных условиях

они являются хорошими коллекторами подземных вод. В целом условия для накопления подземных вод в массивах не благоприятны: вследствие интенсивной и глубокой (до 500-1500-2000 м.) расчлененности рельефа подземные воды быстро стекают в местные гидрографические системы, наполняя речной сток. Чуйский артезианский бассейн представляет собой естественную емкость части - краевая и центральная. Эти воды используются для водоснабжения г. Бишкека. В пределах верхнего этажа подземных вод Чуйской впадины выделяются 4 гидрогеологической зоны, особенно характерные для левобережья: зона формирования подземных вод; выклинивания и самоизлива напорных вод; транзита подземного стока и напорных вод без самоизлива; естественной дрены Чуйской впадины - зап. часть (к 3. от г. Токмока) долины р. Чуй. Движение подземных вод верхнего этажа происходит в северной и северо-западной направлениях. Для среднего этажа отсутствуют в региональном плане поровые коллекторы, обладающие хорошей проницаемостью и водообильностью [126].

1.3 Почвы

По исследованиям А. М. Мамытова [67], на севере Киргизии (Чуйской и Таласской долины) преобладают почвы сероземного типа почвообразования, где развиты сероземы северные (малокарбонатные). Горно-долинные сероземы северные (малокарбонатные) темные распространены в Чуйской и Таласской долинах и приурочены к средним и нижним частям предгорного шлейфа Киргизского и Таласского хребтов, в пределах абсолютных высот 600 - 900 (1000) м. Горно-долинные сероземы северные светлые распространены в северо-западной части Чуйской долины в районе притеррасного плато в пределах абсолютных высот 500-600 м. Материнскими породами служат лессовидные суглинки. Грунтовые воды в неорошаемой части массива залегают на глубине 5-10 м. На орошаемых землях наблюдается повышение уровня их залегания и увеличение минерализации (3- 4 г/л). Морфологическое строение северных

светлых сероземов представляется в следующем: содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в пределах 5-2,5%, 10 -0,18%. Падение по профилю почв - плавное. По количеству CO_2 эти почвы относятся к слабокарбонатным. Причины пониженной карбонатности связаны с гидротермическими особенностями режима этих сероземов, а также с характером материнских пород. По содержанию воднорастворимых солей темные сероземы относятся к незасоленным. Лишь в почвах межконусных понижений и в пределах всхолмленных древних надпойменных террас наблюдаются признаки небольшого засоления, выражающиеся в образовании на глубине 70-150 см гипсового горизонта. Механический состав северных темных сероземов варьирует от скелетно-песчаных до хрящевато-пылеватых суглинков. Механический состав северных темных сероземов варьирует от скелетно-песчаных до хрящевато-пылеватых, суглинков. По содержанию водорастворимых солей темные сероземы относят - к незасоленным. Сероземы северные используются под посевы различных сельскохозяйственных культур: сахарной свеклы, кукурузы, зерновых, многолетних трав, бахчевых и др. Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в пределах 1,5- 2,5 %, по профилю почв падение - плавное. Количество азота – 0,10-0,18% [67].

Механический состав северных светлых сероземов — пылевато-суглинистый, реже легкосуглинистый и супесчаный. Содержание гумуса в них — 0,7 -1,7%, общего азота — 0,1 – 0,14%. Они карбонатные с поверхности: содержание CO_2 карбонатов в верхнем горизонте составляет около 2—3%, а в карбонатно-иллювиальном горизонте достигает 7— 8%. Емкость обмена невысокая — 10 мг•экв на 100 г почвы [67].

В профиле С выделяют горизонты: А — гумусовый (содержит 1—4,5% гумуса) мощностью 40—120 см, серого или серо-палевого цвета, с плохо выраженной комковатой структурой; В — элювиально-карбонатный; С — материнская порода; ниже её (на глубине 1,5—2 м) — скопления легкорастворимых солей [98].

Светлые сероземы мало обеспечены фосфором и азотом, для высокого урожая нужно вносить определенные дозы удобрений. Почвы исследуемой территории не засолены.

Из водно-химических свойств почв Чуйской долины, а именно у северных светлых сероземов на орошаемых землях полная влагоемкость оказалось на разных глубинах почвы разной: 0-32 см – 32,9%, 32-65 см – 27,7% [50].

При таком физико-географическом положении и почвенно-климатическим условия в период с мая по сентябрь следует обеспечить необходимую влажность почвы на посевах. А для ее обеспечения и поддержания следует проводить регулярный полив. В условиях сложенных в Чуйской долине в зависимости от типа почв, полив проводится через ирригационную сеть, то есть с помощью временного оросителя (по арыкам). Наиболее приемлимым является бороздковый полив, подразумевающий собой за 1 полив из расчета $1000 \text{ м}^3/\text{га}$. За весь период в среднем полив проводится 4-6 раз. В течении сезона для полива используется вода объемом $4800-5500 \text{ м}^3/\text{га}$.

ГЛАВА 2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Издавна известно, что юго-восточная Азия – родина сои. Процесс одомашнивания соевых бобов, возможно, начался еще в 3000 году до нашей эры, почти через два тысячелетия после того, как одомашненный появился в археологических данных [133]. Этот процесс, вероятно, занял 1000–2000 лет, поскольку первое известное историческое упоминание о соевых бобах содержится в «Книге од», датируемой 1200–1000 годами до нашей эры. Чиновники Чжоу были настолько впечатлены потенциалом сои как сельскохозяйственной культуры, что начали распространять семена по всему северному Китаю, начиная с 664 г. до н.э. соя была впервые одомашнена в Маньчжурии или ее окрестностях, соя возникла на северо-востоке Китая и в Маньчжурии. Постепенно культура сои стала распространяться по другим странам Азии- Японию, Корею Индию, Индонезию, Вьетнам. Европейским ученым соя стала известна после того, как немецкий натуралист Энгельберт Кемпфер посетил в 1691 г. Восток и описал сою в своей книге «*Amoenitatum Exoticarum Politico-Physico-Medicarum*», изданной в 1712 г. Далее соя была упомянута в 1753 году в книге под названием «*Species Plantarum*». *Soja hispida* Moench была названа, открыта и описана германским ботаником Konrad Moench в 1794г. В 1804 году клипер «Янки» из Китая доставил соевые бобы в США. А в 1829 году американские фермеры впервые начали выращивать соевые бобы. Они вырастили сорт соевого соуса. В 1904 году Джордж Вашингтон Карвер начал изучать соевые бобы. Его открытия изменили отношение людей к соевым бобам; это уже не было просто кормовой культурой. А в России первые попытки выращивания проводились в 1877гг, но интенсивно стали возделывать, как и во всей Европе в 19 веке. По классификации китайская – древняя, включающую в себя семь групп, отличающихся друг от друга окраской. Позднее давались японские, немецкие, американские и английские. Опираясь на биолого-морфологические признаки растений, была выведена систематика вида сои культурной В. Б. Енкеным [48], С. Г. Тедорадзе [120], Н. И. Корсаковым [62]. По

В. Б. Енкену культурная соя (*Glycine max* (L.) Merr. (син. *Glycine hispida* (Moench) Max.)) родом из семейства бобовых растений. Он выделил следующие подтипы: корейский (ssp. *korajensis* Enk.), маньчжурский (ssp. *manshurica* Enk.), славянский (ssp. *slavonica* Kov. et Pinz.), китайский (ssp. *chinensis* Enk.), индийский (ssp. *indica* Enk.) и полукультурный (ssp. *gracilis* (Skv.) Enk.) В.Б. Енкен отнес три подвида культурной сои – китайский (ssp. *chinensis*), корейский (ssp. *korajensis*), маньчжурский (ssp. *manshurica*) – к первичному ген-центру и выделил один подвид индийский (ssp. *indica*) для генцентра Индии и один – славянский ssp. *slavonica* для Западной Европы [48].

Зернобобовая культура занимает особое место в сельском хозяйстве многих стран. В связи с этим исследователи пытаются вывести наиболее перспективные сорта адаптированных к определенным условиям. Исследование над особенностями возделывания перспективных сортов сои в равнинной зоне Дагестана проводила Т. В. Рамазанова [93]. Для достижения максимальный урожайности сои и качеств зерна Н. А. Селезнева и др. использовали различные методы. В условиях Среднего Приамурья росту реализации продуктивного потенциала способствовали применение минеральных удобрений в различных дозах [69]. О. П. Ран показала, как влияют экологические условия Амурской области и биопрепараты на продуктивность сортов сои Амурской селекции. Она отметила, что семена скороспелых сортов сои намного превосходили по посевным качествам, массе семян, урожайности и экономической эффективности. Скороспелый сорт Лидия и среднеспелый сорт Лазурная показали свою высокую стабильность формирования урожая зерна. Содержание белка у Лидии, полученной в южной зоне оказалось выше других сортов [94]. Особое внимание в настоящее время уделяется биохимической характеристике семян сои для использования их в производстве пищевых продуктов с их функциональными свойствами. Такое исследование проводилось Л.А. Кучеренко (2009) [63]. В.С. Петибская подчеркивает, диапазон содержания белка велик в семенах сои (28-50%). Накопление белка зависит не только от биологических особенностей сорта, но и эколого-географических приемов

выращивания. Поэтому при подборе сырья для переработки следует непременно проводить оценку содержания белка в семенах конкретной партии. Так как чем больше белка в семенах, тем меньшее количество потребуется для человека в белке [85].

Пристальное внимание и изучение исследователей получила соя в штате Айова, так как соевые бобы стали основной возделываемой культурой в округах Айовы. В течение своей жизни растение сои подвергается воздействию многих факторов в независимости от условий возделывания. Некоторые факторы контролируются природой, например ветер, дождь, град и мороз. Однако фермеры также влияют на развитие и урожайность сои, применяя пестициды и удобрения или время и методы посадки, культивирование и другие культурные практики. Ведь эти факторы могут способствовать или замедлять его развитие и производительность. Как пишут Walter R. Fehr, Charles E. Caviness в своей работе об этапах развития сои, выращиваемые в штате Айова [149]. Более развернуто изучили Jm Andriani, Fh Andrade, Ee Suero, JI Dardanelli о дефиците воды в период репродуктивного роста сои и их влиянии на накопление сухого вещества, урожайность семян и его компоненты в условиях Аргентины [178]. А производство сои изучено в Айове E. S. Dyas [146].

Большой интерес в изучении и производстве имеют несколько сельскохозяйственных культур среди них особое место занимает соя. P. R. Crosson, (2016) обосновывают, что на эти культуры постоянно приходится 70-75% убранных земель в Соединенных штатах и если рост сельскохозяйственного производства в США в течении нескольких десятилетий скажется на восстребованность (спрос), то это произойдет только из-за роста производства зерновых и соевых бобов [144]. В. D. Cigelske (2016) в своем исследовании написал, как влияют азотные и серные удобрения на урожайность, качество и рост сои. Сорты сои по-разному реагируют на обработку удобрениями выращенных на почвах штата Северной Дакоты (США). Азот позволил увеличить урожайность, однако уменьшал устойчивость растений и образование

узелков. Удобрения в большей степени влияли на клубенькование и вегетацию растений в начале вегетативного периода [143].

В работе над выявлением генотипов сои устойчивых к засухе провели эксперимент M. Muchlish Adie, Ayda Krisnawati. В условиях засушливого сезона Индонезии (июнь-сентябрь) стресс засухи на репродуктивной стадии не повлиял на агрономические характеристики: высоты растения, количества ветвей на растение, количества узлов на растение и количества стручков на растение. Тем временем, это существенно повлияло на количество пустых стручков, массу семян с растения и урожайность семян [134].

Интересную работу представили Alan Panaya Kron и др. из Бразилии. Изучение над водным дефицитом на разных стадиях развития *Glycine max.* может улучшить засухоустойчивость. Растения на разных стадиях развития по-разному страдают от нехватки воды. В то время как растения на стадии появления первого тройчатого листа показали стабильность. Растения на репродуктивной стадии показали очевидную толерантность к дефициту воды. Дефицит воды на стадии V₄ (вегетативной) вызывает ситуацию эустресса, позволяя растениям развить процесс повышения толерантности к дальнейшему периоду нехватки воды, вероятно, за счет замедления роста. С другой стороны, дефицит воды на стадии R1 (репродуктивная) повышал восприимчивость растений к удержанию воды [156].

S. M. Pathan, J.-D. Lee, Slepser D. A. et al. вели исследования в орошаемых и засушливых условиях Небраски, выращивая два интродуцированных растения сои, демонстрирующих медленное увядание листьев и снижение потерь урожая в условиях засухи [175].

Gustavo M. Souza и др. при изучении физиологических реакций и реакция урожайности при дефиците воды у соевых бобов выяснили, что возникновение дефицита воды в период вегетативного роста (всходы к R5) может снизить индексы площади листа и перехват фотосинтетически- активной радиации общей площадью листа до уровней, недостаточных для оптимальной скорости роста культуры (CGR) и урожайности [172].

Влияние водного стресса на скорость фотосинтеза листьев сои легко обнаружить при водном потенциале листьев от -1,0 до -1,2 МПа. Скорость начинает снижаться быстрее, когда водный потенциал падает ниже -1,8 МПа. Растения, страдающие от такого уровня засухи, будут иметь большее снижение CGR и урожайности, потому что не только снизится LAI, но и снизится чистая скорость ассимиляции (скорость фотосинтеза на единицу LAI). Воздействие стресса засухи на фотосинтез становится необратимым, как только водный потенциал падает ниже -1,6 Мпа (C.D.J. Raper, P.J. Kramer [165]). В Украине соя считается, как одно из перспективных для выращивания культурных растений. Одни исследователи наблюдали за состоянием производства сои другие пытались повысить продуктивность сортов сои.

По исследованиям за состоянием производства сои О. И. Присяжнюк, С. В. Григоренко в течении пяти лет (2014-2017) средняя урожайность стабилизировалась 1,9-2,5 т/га. Состояние и перспективы производства сои в Украине [92]. В условиях степи Украины Р. А. Вожегова проводили эксперименты с применением инокулянтов для повышения продуктивности сортов сои. Использование инокулянтов позволило увеличить урожайность сои в целом, а также повысить содержание белка в зерне [37]. Полевые исследования Л. Г. Белявской и А. М. Рыбальченко позволили выявить около 80 скороспелых образцов сои в зоне Левобережной Лесостепи Украины. Ввиду их короткого вегетационного периода (101-120 дней) эти сорта рекомендованы к возделыванию во всех регионах Украины [18]. Исследованием сои в Восточной части Лесостепи Украины занимались В. В. Кириченко и др.. В своей работе они отразили множество аспектов: значение, историю культуры *Glycine max* (L.) Merr., ее видовой потенциал, биологию, морфологию, идентификацию морфологических признаков по UPOV, основные болезни и вредители, селекцию в целом и селекцию на устойчивость к засухе, биохимию семян, динамика жирнокислотного состава масла, изменчивость содержания различных форм токоферолов, определение антиоксидантной активности семян, формирование

рабочих коллекций, особенности семеноводства и технологии выращивания [115].

Интересный эксперимент провели А. Mizuguti, К. Ohigashi, Y. Yoshimura (2010) над гибридизацией сои (*Glycine max* (L.) Merr.) и дикой сои (*Glycine soja* Sieb. et Zucc.) в полевых условиях Японии [151]. Е. Kumagai, Т. Takahashi (2020) показали, как происходит снижение урожайности сои из-за позднего посева, как функция радиационного перехвата и использования в прохладном регионе Северной Японии [157]. В публикации К.Ф. Tanaka, Т. Shiraiwa написано об изменчивости морфологии листьев и устьичной проводимости сортов сои [*Glycine max* (L.) Merr.] [174].

Ashok K. Ghosh et al. в эксперименте попытались исследовать влияние дефицита влаги в почве, возникающего с ранней стадии роста до зрелости, на область устьичного отверстия, фотосинтез, и транспирация. По их наблюдениям касаясь водного потенциала, то сезонная динамика водного потенциала ф листьев показала достоверное значение ($P < 0,01$), а именно последовательное снижение с уменьшением уровня влажности почвы на протяжении вегетативной и репродуктивной стадий роста. ϕ^1 снизился примерно на 55% из-за снижения доступной влаги в почве на 50% на всех четырех критических стадиях роста растений (V11, R1, R3 и R5). С увеличением возраста растений ϕ^1 существенно не уменьшался у растений, выращенных на более влаго-дефицитных почвах, в то время как минимальные изменения также наблюдались у неопытных растений без какой-либо четкой тенденции [179].

Иной подход с углубленным изучением подходят исследователи Китая о ходе исследований биологической активности и технологических характеристик соевого белка и соевых пептидов. L. Xinqi, X. Shaoqi, Zh. Chi. отмечают, что соевые бобы являются недорогим источником белка с хорошими питательными и физико-химическими свойствами. При переработке соевых бобов соевый белок и пептиды являются очень важными продуктами. Незначительная потребительская ценность в профилактике и облегчении некоторых заболеваний, он привлек внимание отечественных и зарубежных исследователей

и потребителей. Являясь важным источником высококачественного белка, он имеет широкие перспективы развития в пищевой промышленности и других областях. В статье представлены процесс производства и физиологическая активность соевого белка и пептидов, а также обсуждены пищевая безопасность и особенности переработки соевого белка. Отличия традиционной технологии от новой. Были сопоставлены технологии изолята соевого белка и соевых пептидов соответственно и предложены преимущества новой технологии, которая предоставила новую идею для производства и переработки соевого белка и пептидов. Биологическая активность соевого белка и пептидов была в основном представлена, включая разнообразные биологические действия, такие как снижение уровня холестерина, регулирование иммунитета, улучшение остеопороза и регулирование баланса кишечной микрофлоры, и обобщил новое направление биоактивности в текущих исследованиях. Между тем, оно также представило хорошие характеристики гелеобразования, эмульгирования и организации обработки соевого белка, особенно отечественного проблемы и будущие направления исследований текстурированного соевого белка (искусственного мяса) [180].

В Индии как в любой тропической стране существуют проблемы с водой. Большинство авторов в своих исследованиях подчеркивают влияние засухи. O. Basal, A. Szabó пришли к тому, что в условиях Венгрии при различных режимах орошения на физиологию сои, урожайность и ее компоненты, а также на качество полученного урожая, влияли как нормы внесения удобрений, так и режимы орошения. Ими отмечено, что высокая норма азота не рекомендуется при отсутствии засушливых условий, поскольку по сравнению с низкой нормой она снижает количество цветков и стручков на растение, высоту растений и урожайность семян [135]. Водный стресс может иметь различное воздействие на растение: от визуального до незаметных последствий, приводящие к увяданию и смерти. На экспорт фотоассимилятов из листьев влияет водный стресс [160]. С почвенным дефицитом влаги, снижается содержание хлорофилла (G. Velu [177] и различные физиологические параметры, такие как скорость фотосинтеза, чистая

ассимиляция углерода продуктивность, общая площадь устьичных отверстий на единицу площади листа, скорость транспирации значительно снижаются [177].

В субгумидной зоне Шри-Ланки водный стресс является основным препятствием для увеличения урожайности сои (de Costa [145]). de Costa et al. исследовали и провели анализ изменений урожайности сои с точки зрения роста площади листьев, перехвата радиации, эффективности использования радиации (RUE) и индекса урожая (HI) при различных режимах орошения в Маха-Иллуппалламе в субгумидной зоне Шри-Ланки (7–8° с.ш. и 80–81° в.д.) в 1995 и 1996 гг. Восемь режимов орошения были определены как все возможные комбинации орошения/неорошения в течение трех стадий роста, т.е. вегетативной (V1– R1), цветение (R1–R4) и наполнение стручков (R4–R8). Следовательно, максимальный потенциальный дефицит почвенной влаги (ПСВП) колебался от 69 мм при «полностью орошаемом» варианте до 462 мм при неорошаемом варианте. Увеличились максимальный индекс площади листа (LAI, Lm), доля перехваченной приходящей радиации (Fi) и максимальная общая биомасса (Wm) [145].

При исследовании реакции сои, то есть ее состояния воды и накопления минеральных ионов на засоление Md. A. Mannan, Md. A. Karim, Md. M. Haque et al. выявили следующее. Урожайность зерна и характеристики, связанные с урожайностью, накопление минеральных ионов, таких как Na⁺, K⁺ и Ca²⁺, в различных частях растения и характеристики водного баланса, такие как относительное содержание воды (RWC), водоудерживающая способность (WRC), водный потенциал листьев и скорость экссудации. (ER) через 15, 30, 45, 60 дней после введения обработки и при сборе урожая измеряли. Засоленность NaCl заметно повлияла на урожай зерна и связанные с урожайностью характеристики двух генотипов сои. Снижение урожайности зерна при засолении объяснялось уменьшением количества стручков на растении, количества семян в стручке и массы 100 зерен. Однако больше всего пострадало количество стручков на растении по сравнению с другими признаками. Засоление увеличивало содержание Na⁺ и уменьшало содержание K⁺ и Ca²⁺ во

всех частях растения. Увеличение содержания Na^+ и уменьшение накопления других минеральных ионов вследствие засоления становились все более заметными с возрастом растений. Сделан вывод, что относительно высокая солеустойчивость АГС 313 связана с ограниченным накоплением натрия и высоким накоплением различных минеральных ионов в разных частях растения, а также с сохранением лучших водных отношений в условиях засоления. Устьичная проводимость, скорость транспирации и фотосинтез у сои снижаются с увеличением натяжения воды в почве. Аналогичное поведение было обнаружено и для межклеточной концентрации CO_2 , которой было недостаточно для повышения мгновенной эффективности карбоксилирования растений. Это отрицательно отразилось на сухом веществе побегов и корней: более низкие значения у всех оцениваемых сортов. Листовой газообмен у растений сои снижался с увеличением натяжения воды в почве, наиболее критический уровень которого составлял 25 кПа [167].

В своем исследовании Д.Е. Ерматова заключила, сою можно выращивать на разных типах сероземных почв Узбекистана. Скороспелый сорта не обладают высокой продуктивностью более продуктивными сортами оказались сои при весенних посевах сроком до 15 июня. Используя самые разные агротехнические приемы, условия климата для более чем 40 сортов сои не повлияли на рост развитие и урожайность даже высокие температуры воздуха. Сорта сои выращенных на богарных землях отличаются своим наибольшим содержанием белка и зеленой массы. Соя оказалась лучшим предшественником кормовых культур и хлопчатника [49].

Агроэкологическую оценку зернобобовым культурам и разработке приемов выращивания сои на орошаемых землях Северного Казахстана смог дать и описать В.И. Семейкин [108].

В Кыргызстане соя как зернобобовая культура все набирает обороты в возделывании по всей республике, однако ее изучению отведено мало внимания со стороны ученых-исследователей. Тем не менее собран материал по изучению их биологических, морфо - физиологических, ресурсоведческих особенностей.

Так, например, А.Б. Самсалиевым проводились исследования по созданию перспективных и высокоурожайных сортов сои. При изучении он взял для эксперимента сорта «Амантай-Акжол» 1005,1032 и 1053, сравнивая их с американским районированным у нас стандартным сортом «Эмердж 289» с 2013 по 2015 год. При выращивании он вел наблюдения с начала появления семядолей и до полного развития растения. Количество бобов, размер семян, высота прикрепления к нижнему бобу, устойчивость к полеганию, содержание белка до 38,5% – показатели наилучших сортов сои. И ими оказались сорта «Амантай-Акжол 1005,1032». В последние годы эта молодая культура начала обретать актуальность в Кыргызстане. Как говорилось выше, те сорта сои, которые выращивались в 2018 году, их рекомендуют возделывать наши специалисты в этой области. Ведь их зарегистрировали в Республиканском государственном центре по сортоиспытанию и генетическим ресурсам. По итогам сортоиспытания кыргызский селекционер к.с.н. Самсалиев А.Б. вывел наиболее устойчивые сорта «Амантай- Акжол1005,1032». Но ввиду экономического положения и ряда некоторых причин эти сорта не получили дальнейшего распространения в стране [103].

По Кыргызстану собрано мало сведений о сое, но тем не менее некоторые исследователи провели экспериментальные работы над другими представителями зернобобовой культуры.

Исследования Б.Б. Алымкулова позволили раскрыть биоэкологические особенности различных сортов *Phaseolus vulgaris* L., выращенных в естественных условиях Таласской долины. Он выявил, что исследуемые сорта различаются по экологическим формам, по продолжительности вегетационного периода, биометрическим параметрам семян, но тем не менее имеют общие черты в характере адаптации к условиям возделывания. Им установлено, что для растений *Phaseolus vulgaris* L. характерен сбалансированный водный режим. Для них характерны небольшие колебания оводненности листьев. По оводненности исследованные сорта в порядке возрастания располагаются кустовые, полувьющиеся, вьющиеся. Дневные и сезонные ходы интенсивности

транспирации имеют связь с температурой воздуха и почвы относительной влажностью воздуха и освещенностью. Реальный водный дефицит в течении сезона имеет средние значения (17,66 – 24,88%). Отмечается, что семена изученных сортов фасоли богаты по биохимическому составу. По лучшим питательным свойствам обладает сорт Лопатка. Показатели экономической эффективности и экологической значимости фасоли *Phaseolus vulgaris L.* в зонах земледелия Таласской долины оказались высокими [6].

В. А. Султанбаевой изучена продуктивность сортов нута с тремя разными сроками посева на учебно-опытном хозяйстве КНАУ им. К.И. Скрябина в системе девятипольного зернопропашного севооборота. Ею установлено, что подходящими и устойчивыми к условиям Чуйской долины сортами нута оказались Юлдуз и Кыргызский местный. схема сроки посева. Она выявила исследуемые при посеве в первой половине мая со схемой 45x15 сорта достигают: свой полный рост и развитие, наилучшая всхожесть семян, нормально формируются генеративные органы, увеличиваются число бобов что сказывается на их урожайности. Показатели максимума общей ассимиляционной поверхности и фотосинтетического потенциала установлены при посеве с междурядьем в 45см. В исследовании сорт Юлдуз показал большую продуктивность, где белок в зерне превалирует сорта Кыргызский местный. По содержанию жира имела обратную картину [118].

Проведенные опыты по изучению нута Намазбековой С.Ш. позволили отразить их результаты в своих трудах. Ею использованы четыре способа посева нута при различных нормах высева в условиях Чуйской долины. Самый максимальный урожай был получен в вариантах, где нут высевали широкорядным однострочным способом с междурядьем 45 см [72].

В 2009-2011 гг. из 10 образцов нута только 3 смогли показать в контрольном питомнике свою холодоустойчивость, превысив в урожайности семян стандарта сорта “Сайра” на 7-8%. (С.Ш. Намазбекова, А.Б. Самсалиев [74]).

Как отмечает в своих трудах Намазбекова С.Ш. в настоящее время селекция нужна для выведения новых сортов нута, отвечающие потребностям мирового рынка, удобностью к механизированной уборке, устойчивостью к болезням и вредителям, мощностью растений и их высотой. В связи с вышеперечисленным путем селекции выведены 2 сорта нута “Рафат” и “Сайра” [73].

С учетом биологических особенностей культуры нута, способов посева, приемов возделывания, внесения фосфорно-калийных удобрений проводят учет болезней на разных стадиях вегетации. В период вегетации нут поражается вредителями, однако как отмечает Намазбекова С.Ш. их развитие можно урегулировать биологическими путями [109].

В условиях богары Чуйской долины Самсалиевым А.Б. и др. проведено конкурсное сортоиспытание холодоустойчивых сортов нута. Взятые в качестве образцов №1903, 1907 и 1918 для исследования, по урожайности семян оказались выше стандартов сортов “Рафат” и “Сайра” [102].

По данным ведущих специалистов сельского хозяйства страны Бейшеева Э. и др. в Кыргызстане на этом участке выращивают и отбирают сорта сои для ее производства. В основном ее сейчас ее выращивают в Чуйской и Ошской областях. В 2008-2009 гг. В Оше было засеяно 45 га, в то время как на севере страны 100-150 га. А в 2010 году по всей республики посевная площадь составила 70-80 га, в 2014-2015 г. 1500 га, в 2016-2017г.1800-2000 га, в 2018 году 1200 га. В Чуйской долине в 2008 году были испытаны 5 сортов, которые привезли с северных штатов Америки из компании «Челенджер генетик». Сорта: «Эмердж 258», «Эмердж 215», «Эмердж 289», «Эмердж 3305», «Эмердж 3610». Испытание проводилось на опытном участке методом рандомизации площадью 480 кв.м. Семена были посеяны в 10х числах апреля месяца вручную с нормой 20-22 семян на один погонный метр. При посеве урожайность после уборки этих американских сортов составила: «Эмердж 258» - 4,2т/га, «Эмердж 215» - 3,8 т/га, «Эмердж 289»- 4,5 т/га, «Эмердж3305» - 3,9 т/га, «Эмердж 3610» - 4,7 т/га. Ежегодно отбирали наиболее перспективные сорта сои, а сорта сои не

прошедших испытание не рекомендовали к выращиванию в последующие года и не распространяли по областям.

В 2012 г. посеяли еще новые сорта: «Эмердж 2282», «Эмердж 235», «Эмердж 2т29» и Шайен. В этом же году в Казахстане попытались вырастить соевые сорта Шайен и Мицули. Но они показали низкую урожайность. В 2016-2017 гг. занятая соей посевная площадь составила 1800-2000 га. Также известно, что на тот год завезли сорта: Славия, Волшебница, Ультра, Максус, Вилана со стран России и Украины. Ввиду экономической нестабильности в стране, с низкой закупочной ценой семян сои на рынке в 2018 г. общая посевная площадь на Чуе заняла 1200 га. При этом урожайность была равна с 1га 20-21 ц. В 2018 году на северном и южном регионах страны выращивались 4 американских сорта, два из которых среднеспелые (период созревания 120-150 дней), а другие два – позднеспелые (период созревания 150-170 дней). Эти сорта могут дать фермерам урожайность 2-4 т/га [21]. В ходе исследования нами замечено, что по сравнению с 2008-2009гг. посевная площадь, занятая соей на 2019 г. превысила в 18 раз. (А.К. Биймырсаева [26]).

В этой главе собран материал по изучению сои, где мы отразили исследовательские работы посвященные исключительно сое как зернобобовой культуре. Соя открыта для изучения ведь она занимает одно из первых мест из бобовых культур в мировом земледелии по возделыванию ее по всему миру. В обзоре литературы в научных работах ученых мы осветили разные аспекты сои. Из зернобобовых культур фасоль, горох, нут получили известность по республике как в возделывании использовании, так и в изучении некоторыми исследователями.

2.1 Краткая характеристика некоторых видов и происхождение сои

Культурная соя (*Glycine max* (L.) Merr относится к семейству Leguminosae. Ее морфо-физиологические свойства различаются своим разнообразием. Соя

имеет рост от низкого, карликового, до очень высокого, может достигать почти 2 метра. У сои мощное развитие получила корневая система. Для нее характерна аллоризная система, в которой главный корень в форме стержня, окруженный многочисленными удлиненными боковыми корнями и корешочками. Образование клубеньков свойственно главному и боковым корням сои имеющую увеличенную корневую ткань при помощи бактерий. Известно, что они способны поглощать азот из атмосферного воздуха и преобразовывают в доступную форму для растений. При нормальных условиях количество клубеньков у одного растения достигает 50 шт.

Всходы имеют сперва две семядоли, а затем развиваются два примордиальных листочка с цельной пластинкой различной формы - округлой, овальной, ланцетовидной и др. Окраска подсемядольного колена зеленая или зеленая с антоцианом.

Стебель и ветви - прямые или коленчатые, различные по толщине - от очень тонких (3-4 мм) до очень толстых (16-20 мм). Сорты сои с толстыми стеблями используются на семена (зерно), с тонкими стеблями преимущественно возделывают на зеленую массу и сено. Тонкостебельные формы склонны к полеганию. В период вегетации стебли у различных сортов имеют зеленую или антоциановую окраску. Стебель у сортов - опушенный, окраска опушения от серо-белой до желто-бурой. Кусты в зависимости от угла отхождения ветвей бывают сжатые, полу-сжатые и широкие.

Листья. Растение сои имеет четыре различных строения листьев: семядольные листья, первичные (однолистные) листья, тройчатые листья и профиоллы. Пара семенных листьев расположена супротивно и возникает на растении первой. Далее идут пара овальных, супротивно расположенных первичных (однолистных) листьев. Узел относится к части стебля, к которой прикрепляются листья. Первые два типа листьев встречаются на первых двух узлах (рис.). Все последующие узлы имеют поочередно расположенные тройчатые листья. Отдельные листочки имеют цельные края и имеют форму от продолговатой до яйцевидной и ланцетной. Иногда альтернативно

расположенные листья могут иметь от четырех до семи листочков, а боковые листочки могут сливаться с верхними листочками. Pulvinus (уплотнение на основании листа или верхней части черешка) находится в месте прикрепления черешка к стеблю каждого первичного и тройчатого листа (рис.2.1). У основания каждого черешка располагаются пульвини меньшего размера. Изменения пульвинарного осмотического давления обеспечивают суточное движение листьев и листочков сои. Профиллы (предлист) относятся к четвертому типу листьев. Они встречаются в виде небольших пар простых листьев, расположенных у основания боковых ветвей и нижней части цветоножки каждого цветка. У профиллов отсутствуют черешки и пульвины.



Рисунок 2.1.1 - Морфологическое строение сои

Почти все сорта сои опушенные. Трихомы можно найти на листьях, стеблях, чашелистиках и стручках. Существует генетическая вариация плотности трихомов, которая включает голые генотипы, хотя они, как правило, не являются коммерчески жизнеспособными, поскольку подвержены серьезному повреждению насекомыми.

Устьица присутствуют как на адаксиальной, так и на абаксиальной поверхности листа, причем на абаксиальной поверхности их значительно больше. Цветки мелкие, пятилепестковые, обычно без запаха, собраны в короткую малоцветковую или длинную многоцветковую кисть, расположенную в пазухах листьев. Количество цветков в кисти от 2 до 20. Окраска венчика у большинства сортов белая или фиолетовая. Тычинок десять. Сою относят к самоопыляющимся растениям. Перекрестное опыление встречается редко.

Бобы прямые, изогнутые, серповидные, плоские или выпуклые, опушенные, редко голые, длиной до 5 см, светло-серой, серой, бурой, коричневой, светло-коричневой и черной окраски. На растении бывает от 10 до 400 бобов. Количество семян в бобе от одного до четырех, чаще два-три. В настоящее время советские селекционеры ведут работу по созданию сортов с повышенной озерненностью бобов. Уже имеются гибриды с четырьмя-пятью семенами. Высота прикрепления нижних бобов варьирует от 3 до 30 см. При загущении посевов высота прикрепления нижних бобов увеличивается.

Зернобобовые имеют свои стадии спелости. Их различают в следующем: первая стадия своеобразна своей молочной (зеленой) спелостью, характеризуемая зелеными листьями на самых верхних ярусах растения, семена с большим содержанием молочного, влаги и мякоти (не менее 60 %); для второй стадии присуще изменение окраски листьев и бобов с зеленой в желто-бурую и более высокая спелость (восковая). Влажность составляет не менее 40%; на третьей стадии можно увидеть, как начинается полная спелость, где большинство листьев отпавшие, бобы прямые, семена затвердевшие, так как влаги в них чуть больше 20%; наконец последней стадии специфична полная спелость. Части вегетативной системы растения высохшие, грубые и омертвевшие, а бобы даже чуть потрескавшиеся, а влаги менее 20 %.

2.2 Об истории возделывания сои в Кыргызстане

Проведенные нами исследования дали возможность дать характеристику следующим сортам сои.

По данным ФАО впервые семена сои были завезены в нашу страну еще в 1992 г. И на рисунке 2.2 можно увидеть показатели, указывающие производство соевых бобов в Кыргызстане за период 1992-2017 гг.

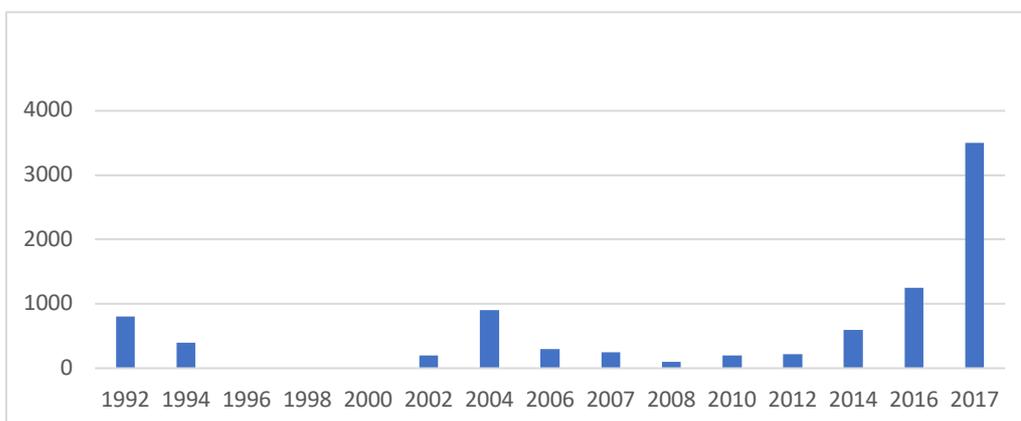


Рисунок 2.2.1 - Производство соевых бобов в Кыргызстане с 1992 по 2017 гг., ц/га
 Источник: Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций
[\[https://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=KGZ\]](https://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=KGZ)

Начиная с 2000-х годов было замечено, что произошли скачки в росте посевных площадей зернобобовых (соя, фасоль, горох и др.). В среднем выросли на 50%, чего не наблюдалось в прошлом тысячелетии [181]. Каждый представитель этой культуры занял свое место в нашей республике. Например, соя с годами приобретает наибольшую популярность в Чуйской области. А если сравнивать фасоль (один из представителей бобовых), она сосредоточена в большей степени в Таласской области (рисунок 2.3) [103].



Рисунок 2.2.2 - Динамика посевных площадей бобовых и фасоли в Кыргызстане и Таласской области с 1999 по 2016 гг., тыс. га
 Источник: Национальный статистический комитет Кыргызской Республики

[\[https://stat.gov.kg/ru/\]](https://stat.gov.kg/ru/)

Ее стали выращивать в огромных количествах целенаправленно на экспорт в ближайшие страны (Турция, Узбекистан). У нас были проведены исследования по созданию перспективных и высокоурожайных сортов сои сельскохозяйственником А.Б. Самсалиевым. В своем исследовании за 2013, 2014, 2015 года он использовал для выращивания сорта «Амантай-Акжол» 1005,1032 и 1053, сравнивая их с американским районированным у нас стандартным сортом «Эмердж 289». При выращивании он вел наблюдения с начала появления семядолей и до полного развития растения. Количество бобов, размер семян, высота прикрепления к нижнему бобу, устойчивость к полеганию, содержание белка до 38,5% – показатели наилучших сортов сои. И ими оказались сорта «Амантай-Акжол 1005,1032» [15]. По данным ФАО В Чуйской долине если в 2008 году соей было занято и убрано около 150 га, то уже к 2021 составило 930 га, а в 2022 году 706 га, то есть 75,9%. В целом по республике за 2021 год убрано 60645га, за 2022 57105 га, то есть в отношении 94,2%. Из них производство сои в 2021 году показала 2,816. Внутренний валовый продукт по сельскому хозяйству (включая лесное хозяйство, рыболовство) составил 30 665,7 млн сомов. Валовый выпуск продукции зерновых и зернобобовых в Чуйской области составил 15, 555, 8 млн сомов (64,2%) в 2021, 10 295, 2 млн сомов (27,2%) 2022 где всего в растениеводстве отводится 164,9 %, где фермерское хозяйство в зерновых и зернобобовых составило в 2021 9 070 4 в 2022г 13 677 7. Как продукт из зернобобовых в производстве составило за последние года 1,1-1,2 тыс. тон [182]. Большую часть процентов производства сои отправляются на экспорт в другие страны мира.

По данным ведущих специалистов сельского хозяйства страны Бейшеева Э. и др. в Кыргызстане на этом участке выращивают и отбирают сорта сои для ее производства. В основном ее сейчас ее выращивают в Чуйской и Ошской областях. В 2008-2009 гг. В Оше было засеяно 45 га, в то время как на севере страны 100-150 га. А в 2010 году по всей республики посевная площадь

составила 70-80 га, в 2014-2015 г. 1500 га, в 2016-2017г.1800-2000 га, в 2018 году 1200 га. В Чуйской долине в 2008 году были испытаны 5 сортов, которые привезли с северных штатов Америки из компании «Челенджер генетик». Сорта: «Эмердж 258», «Эмердж 215», «Эмердж 289», «Эмердж 3305», «Эмердж 3610». Испытание проводилось на опытном участке методом рандомизации площадью 480 кв.м. Семена были посеяны в 10х числах апреля месяца вручную с нормой 20-22 семян на один погонный метр. При посеве урожайность после уборки этих американских сортов составила: «Эмердж 258» - 4,2т/га, «Эмердж 215» - 3,8 т/га, «Эмердж 289»- 4,5 т/га, «Эмердж3305» - 3,9 т/га, «Эмердж 3610» - 4,7 т/га. Ежегодно отбирали наиболее перспективные сорта сои, а сорта сои не прошедших испытание не рекомендовали к выращиванию в последующие года и не распространяли по областям. В 2012 г. посеяли еще новые сорта: «Эмердж 2282», «Эмердж 235», «Эмердж 2т29» и Шайен. В этом же году в Казахстане попытались вырастить соевые сорта Шайен и Мицули. Но они показали низкую урожайность. В 2016-2017 гг. занятая соей посевная площадь составила 1800-2000 га. Также известно, что на тот год завезли сорта: Славия, Волшебница, Ультра, Максус, Вилана со стран России и Украины. Ввиду экономической нестабильности в стране, с низкой закупочной ценой семян сои на рынке в 2018 г. общая посевная площадь на Чуе заняла 1200 га. При этом урожайность была равна с 1га 20-21 ц. В 2018 году на северном и южном регионах страны выращивались 4 американских сорта, два из которых средне-позднеспелые (период созревания 120-150 дней), а другие два – позднеспелые (период созревания 150-170 дней). Эти сорта могут дать фермерам урожайность 2-4 т/га [21].

Нами были проведены наблюдения в 2018 году и текущем 2020 году.

В Чуйской области в городе Кант были посеяны площадью 210 кв.м.: американский сорт «Эмердж 2т29», корейские «Дасан-2», «Дасан-3», «Дасан-5» и российские сорта. В ходе наблюдения на выявление наиболее перспективных сортов сои мы опирались на некоторые показатели: продолжительность вегетационного периода, устойчивость к полеганию, высота прикрепления

нижнего боба, размер и масса зерен, полнота всходов, количество бобов на одном стебле, на одном целом растении. В 2019 году в Чуйской долине посеяно около 2800 га. Нами были включены и другие сорта («Славия», «Волшебница», «Ультра», «Максус», «Вилана», «Эмердж 2т29», «Эмердж 2282»). Урожайность составляет 23-24 ц/га.

В последние годы эта молодая культура начала обретать актуальность в Кыргызстане. Как говорилось выше, те сорта сои, которые выращивались в 2018 году, их рекомендуют возделывать наши специалисты в этой области. Ведь их зарегистрировали в Республиканском государственном центре по сортоиспытанию и генетическим ресурсам. По итогам сортоиспытания кыргызский селекционер А.Б. Самсалиев вывел наиболее устойчивые сорта «Амантай-Акжол1005,1032». Но ввиду экономического положения и ряда некоторых причин эти сорта не получили дальнейшего распространения в стране. По нашим наблюдениям и исследованию стоит отметить, что наиболее приспособленными в Чуйской долине оказались американские сорта «Эмердж 2т29», «Эмердж 2282». Если смотреть со стороны экономики и экологии в сельском хозяйстве перспектива возделывания ее будет возрастать [21].

ГЛАВА 3. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Объект исследования. В качестве объекта исследования выбраны пять перспективных новых сортов сои (*Glycine max.* (L.) Merr.): AS 1966 KG и AS 1928 KG, Эмердж 2т29, Эмердж 2282, Эмердж 3776.

Почвенно-климатические условия Чуйской долины позволили провести исследования, находящийся на высоте 550- 4895 м над уровнем моря. Местом для исследования послужил Токмаский государственный сортовой участок, расположенный в селе Кенеш, г. Кант Чуйской долины.

Сорта сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) зарубежной селекции представлены так: Эмердж 2т29, Эмердж 2282, Эмердж 3776.

Эмердж 2т29 - относится к группе растений со средне-позднеспелым созреванием, с вегетационным периодом около 140 дней и высотой 120-125 см.

Эмердж 2282 - относится к ранне-позднеспелой группе, период вегетации которой может длиться 135 дней, достигая 115 см в высоту.

Эмердж 3776 – американский сорт из средне-позднеспелой группы, продолжительность периода вегетации которой может достигать до 150 дней и иметь высоту в 135 см.

В период роста и развития у американских сортов отмечается высокая облиственность, густое опушение стеблей, цветки малого размера с фиолетовой окраской, число семян в бобе встречается до 3.

Отечественные же сорта сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) представлены новыми сортами AS 1966 KG и AS 1928 KG. Данные сорта относятся к группе растений с поздним созреванием, где их вегетационный период длится более 150 дней, достигая высоты 120-130 см. Они имеют почти схожие признаки, однако бобы могут образовывать до 3 семян.

На даты посева влияют множество факторов. В условиях Чуйской долины в среднем берут 10 – 12 апреля в зависимости от температуры воздуха. Наиболее благоприятная температура воздуха +15 °С - +20 °С. Очень важным является период посева. При ранних посевах почва возможно может быть еще не с нужной

температурой ввиду осадков почвенный покров становится твердым вследствие чего не все посеянные семена могут прорасти. А при позднем посеве, почва засыхает и нуждается в поливе.

Для посева использовали метод рандомизации с 4-х кратной повторностью (Доспехов Б.А. [47]), изображенной на рисунке 3.1.1, 3.1.2. Ниже приведены схемы посева, которые показывают, что мы соблюдали расстояние между рядами в 45 см, а расстояние между растениями составило 4-5 см. На участке в один погонный метр земли оптимально посеять 24-28 зерен. Таким образом, на 1 га земли потребуется 400-450 тысяч зерен сои. Оптимальное междурядье для посева сои составляет 45 или 60 см. В основном, сою сажают с расстоянием между рядами в 60 см, а между растениями 3-4 см. Такие размеры могут варьироваться согласно практике выращивания разных фермеров. Раннеспелую сою можно посадить на расстоянии между рядами в 45 см, между растениями в 4-5 см. Согласно рассчитанному весу 1 000 зерен, на 1 га земли потребуется 80-110 кг семян. Зависимо от почвенно-климатических условий Чуйского региона страны нужно производить полив 4-6 раз. В течении всего сезона расходуется 4800-5500 м³ /га. Полив производится в разные периоды развития. К примеру, первый полив до цветения культуры, а остальные поливы от начала цветения и до формирования бобов. Обычно пятый полив осуществляется в период образования бобов. Недостаточный объем воды во в фазу созревания бобов может привести к опадению плодов, не влияя на их количество. В засушливый сезон полив производится 6-7 раз.

№ ряда	Порядковый № сорта	Название сорта	Порядковый	Название со	Порядковый	Название сорта	Порядковый	Название сорта
1	1	Эмердж 2282	3	Эмердж 377	5	AS 966 KG	3	Эмердж 3776
2	2	Эмердж 2т29	4	AS 1928 KG	3	Эмердж 3776	5	AS 966 KG
3	3	Эмердж 3776	1	Эмердж 228	2	Эмердж 2т29	4	AS 1928 KG
4	4	AS 1928 KG	5	AS 966 KG	1	Эмердж 2282	2	Эмердж 2т29
5	5	AS 966 KG	2	Эмердж 2т2	4	AS 1928 KG	1	Эмердж 2282

Рисунок 3.1.1 - Схема посева сортов сои на опытном Токмокском гос. сортоиспытательном участке, 2022 г.

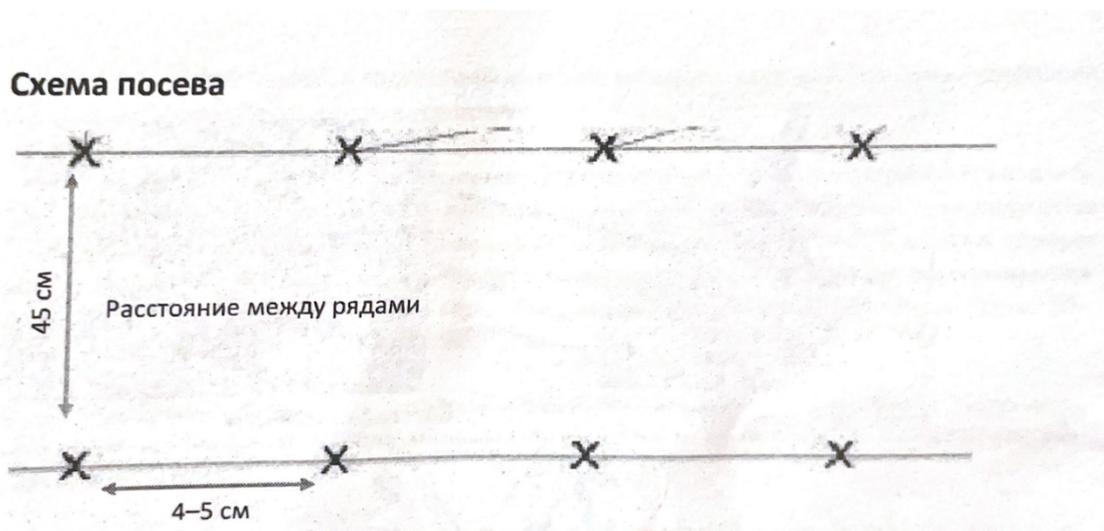


Рисунок 3.1.2 - Схема посева.

3.2. Предмет исследования. Новые отечественные и зарубежные сорта сои и возделывание в полевых условиях на территории гос. сотроиспытательного участка Чуйской долины.

3.3. Методы исследования. Учитывая морфологические биоэкологические характеристики, нами раскрыты некоторые параметры водного режима. Для их исследования были использованы различные методы исследования в полевых условиях, которые помогли выявить параметры водного баланса в дневной, сезонной и годовой динамиках.

Для определения интенсивности транспирации применялся метод быстрого взвешивания Л.А. Иванова на торзионных весах ВТ-1000 вычислялось в граммах на 1 г сырого веса в час [56]. Измерения фиксировалась с периодичностью в два часа с 9 утра до 17ч. вечера. Чтобы определить оптимальные сроки экспозиции листьев перспективных сортов сои, прежде провели ряд опытов по интенсивности транспирации. А для этой цели взвешивали свежесрезанные листья ежеминутно каждые 10-12 минут на торзионных весах ВТ-1000. Показатели, вычисленные в граммах в час, наносили на график. По перегибу на графике установили, что для наших условий наиболее приемлемая экспозиция – 3 минуты. Математическую обработку данных наблюдений по ИТ производили по формуле предложенной А. А. Горшковой [39]. Отклонения в наблюдениях

составляли 3-4%, что вполне допустимо для исследований ИТ растений в полевых условиях. Также тем временем параллельно определяли испарение со свободной поверхности (физическое испарение).

Почти все параметры водного режима зависят от одного из показателей - содержания воды. Для определения содержания воды в листьях растений использована общепринятая гравиметрическая методика по разности между начальным весом свежих образцов и весом после сушки в термостате до абсолютно сухого состояния, при температуре 105°C. Расчет содержания воды сделан на сырую массу листьев.

При изучении водоудерживающей способности применяли методику А.А. Ничипоровича [76]. Навески листьев предварительно насыщали водой во влажной камере. Полностью насыщенные листья подсушивались в лаборатории, при температуре 18-20°C и относительной влажности воздуха 60-65%. В эксперименте пробы взвешивались через каждые 20 мин. Экспозиция опыта составляла 180 мин. Потеря влаги на разных этапах завядания каждый раз рассчитывалась по отношению к первоначальным значениям полностью насыщенных листьев, которые были приняты за 1.

Метод И. Чатского позволил произвести измерения реального водного дефицита (РВД), возникающего в листьях растений сои в результате дисбаланса между поступлением и расходом воды. Для определения использованы камеры, размещенные в полиуретане, где отобранные пробы растений насыщались в течении трех часов [142]. Расчеты величины РВД сделаны по формуле, предложенной Штоккером О. (Stocker, 1929) [173]:

$$\text{РВД} = \frac{(a-b)}{(a-c)} \times 100\%,$$

где а - масса после насыщения, в - масса до насыщения, с - сухая масса.

При определении элементов водного режима контролировались и условия окружающей среды: температура и относительная влажность воздуха, и влажность почвы (0 - 60 см) в местах произрастания растений сои. Измерения температуры и влажности воздуха определяли психрометром Ассмана.

Влажность почвы измеряли весовым методом А. А. Роде [97], непосредственно в дни эколого-физиологических наблюдений. Фенологические наблюдения за вегетативными фазами роста и развития проводили по Н.Р. Иванову [55], Шпаар Д. и др. [129]. Площадь листовой поверхности у различных сортов сои определяли методом высечек (Ф.С. Стаканов [117]). Рассчитывали площадь листовой поверхности после появления всходов при разворачивании примордиальных листьев, а затем через каждые две недели до конца вегетации.

Путем использования различных методик исследования были взяты растительные пробы для определения биохимического состава семян сои. Для этого массовую долю влаги определяли “Экспресс – методом с помощью анализатора Sartorius Германия МА – 150”. Содержания белка в семенах определяли с помощью экспресс-метода на инфракрасном анализаторе “Inframatic8600 фирмы “Pertten Instruments АВ” Швеция, жиры определяли также “экспресс-методом на инфракрасном анализаторе Inframatic8600 фирмы “Pertten Instruments АВ”. Также белок определяли по Кьелдалю (Б. П. Плешков [88]); жир по Раушкевскому (А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова и др. [68]); углеводы по методике Бертрана (Ю.А. Жданов и др. [54]); золу путем сжигания в муфельной печи, безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) - путем расчета. Математическую обработку данных эксперимента проводили по упрощенной методике Л. А. Шпота [130]. Для определения в пробах растений макро- и микроэлементов использовали приближенно-количественного спектральный анализ [8, 80]. Этапы выполнения анализа:

1. Взвешивание проб растений: 1-2г взвешивается на аналитических весах ВЛР-200 м помещается в тигель №3.
2. Озоление проб растений: тигли с пробами помещаются в холодную муфельную печь типа СНОЛ и озоляются в течение двух часов при температуре 450°С 00°С.
3. Взвешивание золы на аналитических весах ВЛР-200, взвешивание пустого тигля, определение веса проб растений путем вычитания из веса проб растений с тиглем веса пустого тигля.

4. Определение микро- и макрокомпонентов в золе: в качестве методики выполнения измерений использовалась методика «Определение атомного состава проб атомно-эмиссионным приближенно-количественным методом испарения пробы из канала угольного электрода» ОМГ6-01, утвержденной в НИСМ (Научно-исследовательский институт стандартизации и метрологии).

Пробы золы набивались в угольный электрод в количестве 40 мг, сжигались в дуге постоянного тока. С помощью дифракционного спектрографа ДФС-8 с дифракционной решеткой 600 штр./мм проводилось фотографирование спектров проб. Оценка концентрации осуществлялась по аналитическим линиям определяемых элементов методом сравнения со спектрами образцов сравнения, появления и усиления аналитических линий в спектре пробы.

Результаты спектрального анализа полученной золы из проб растений в весовых процентах приведены в спектрограмме.

5. Для определения содержания элементов в пробах растений (Сраст)

$$\text{Сраст.} = \text{Сзола} * \text{К}$$

Сзола- содержания определяемых элементов в золе проб растений, %;

Сраст- содержания определяемых элементов в пробе растений, %;

К - коэффициент озоления; $\text{К} = \frac{\text{Рзолы}}{\text{Рпробы}}$, где Р золы - вес золы, г; Рпробы - вес пробы растений, г. Для перехода от % к мг/кг необходимо: $\text{С раст} * 10000$

Продуктивность надземной массы определяли взвешиванием срезанной растительной массы каждого вида с определенной площадью в четырехкратной повторности в конце вегетационного периода.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1. Биоэкологические особенности и физиолого-биохимические особенности перспективных сортов сои.

4.1.1. Морфологические особенности исследуемых сортов сои

Ниже изложено краткое описание каждому сорту сои с учетом их морфологических, биологических и экологических особенностей. Для описания были использованы собственные материалы наблюдений и литературные ресурсы.

AS 966 KG, допущен к использованию с 2022 года на территории Кыргызской Республики [41]. Растение позднего созревания, окраска опушения рыжевато-коричневое, цветки фиолетовой окраски, семена темно-коричневого цвета, высота растения достигает 130 см. *AS 966 KG* можно отнести к позднеспелой группе по длительности вегетационного периода и созревания, так как она составила 150 и > дней. На рисунке 4.1.1.1 представлено растение на фазе плодообразования (восковая спелость). Также даны другие параметры, где высота прикрепления нижних бобов 15 см, число стручков на одном растении 95 шт. Определены морфологические признаки соевых бобов с семенами. Бобы короткие – 2-6 см, различной формы и окраски, густо опушенные, содержат от 1 до 3 семян. Высота прикрепления нижних бобов 13 см. Семена представлены эллипсоидной формой, имеющую желтую окраску. Рубчик большой, длина которой 1-2 мм, ширина около 2 мм, окраска темно-коричневого (смотреть рисунок 4.1.1.2). Масса 1000 семян составила 180,0 грамм. Средняя урожайность при стандартной влажности 33 ц/га.



Рисунок 4.1.1.1 - *AS 966 KG* на фазе плодообразования (восковая спелость).



Рисунок 4.1.1.2 - Соевые бобы и семена *AS 966 KG*.

Сорт сои - *AS 1928 KG*, допущен к использованию с 2022 года на территории Кыргызской Республики. *AS 1928 KG* является растением позднего созревания и ее длительность вегетации - 150 и > дней. Ее окраска, опушение характеризуются рыжевато-коричневым цветом, цветки фиолетовой окраски, семена коричневого цвета [19]. В своей работе некоторые исследователи подчеркивают, что высота растений является одним из главных морфологических признаков растений сои [113]. В высоту растение достигает

120 – 130 см, число бобов на одном растении 98 шт. (смотреть рисунок 4.1.1.3). Бобы короткие – 2-6 см, различной формы и окраски, густо опушенные, содержат от 1 до 3 семян. Высота прикрепления нижних бобов 15 см. Семена имеют круглую или овальную форму сорта окрашены в желтый. Рубчик описывается в длину 3 мм, в ширину 0,1- 0,2 мм, окрашен в темно-коричневый цвет (смотреть рисунок 4.1.1.4). Масса 1000 семян составила 150,0 грамм. Средняя урожайность при стандартной влажности 30 ц/га.

Изучив местные сорта сои, можно сделать вывод о том, что условия Чуйской долины и сроки посева позволяют достичь своей физиологической спелости завершить свою вегетацию. Для завершения вегетационного периода потребовалось около 150 дней. Изучаемая культура характеризовались высоким содержанием количества и опушением соевых бобов на растении, количеством семян в бобе, фиолетовой окраской, цветом семян с рубчиком и их размерами.



Рисунок 4.1.1.3- *AS 1928 KG* на фазе плодообразования (восковая спелость).



Рисунок 4.1.1.4 - Соевые бобы и семена *AS 1928 KG*

Эмердж 2т29, допущен к использованию с 2021 года на территории Кыргызской республики. Данный сорт привезен из США. И относится к среднепозднеспелой группе. Продолжительность периода вегетации в среднем 120-125 дней, используется для возделывания в регионах с теплым климатом. После появления первых всходов не переносит температуру ниже 0 градусов. В период цветения, если температура воздуха ниже +13 градусов, то начинают опадать, что сказывается на урожайности. Сою можно посеять в среднем 10-12 апреля это зависит от температуры воздуха. При посеве выбирается температура от +15 до +20 градусов. Листья тройчато-сложные, густо опушенные, по окончании вегетационного периода опадают. Стебель густо покрыт жестким опушением. Растения данного сорта формируют 10-12 веток, имеет полу-сжатую форму куста, а стебель покрыт густы. Высота растений 120-125 см, высота прикрепления нижних бобов 10 см. Лист имеет заострённо-яйцевидный вид, в среднем длина большого листа 16-18см, ширина 9см; у малого листа длина 14-15 см, ширина 8- 9см, характерна наибольшая облиственность. Соцветие у нее кисть (в среднем 3- 5 цветков), окраска цветка белая (смотреть рисунок 4.1.1.5). Число стручков на одном растении 82- 85 шт. Бобы короткие – 2- 6 см, светло-зеленого цвета, заостренной формы, густо опушенные, содержат от 1 до 5 семян. Высота прикрепления нижних бобов от 5-8 см. Семена имеют овальную форму и окрашены в светло-желтый цвета. Рубчик среднего размера, длина 1-2,5 мм,

ширина 0,5 - 1,2 мм, окраска светло-коричневого цвета. Масса 1000 семян 150,0 грамм (см. рис. 4.1.1.6).



Рисунок 4.1.1.5 - Эмердж 2т29 на фазе плодообразования (восковая спелость)



Рисунок 4.1.1.6 - Соевые бобы и семена Эмердж 2т29

Эмердж 2282, допущен к использованию с 2021 года на территории Кыргызской Республики. Сорту относится к раннепозднеспелой группе. Продолжительность периода вегетации в среднем 108-115 дней. *Листья* сложные тройчатые, густо опушенные; в конце вегетации к уборке опадают.

Растения данного сорта формируют 10-12 веток. Высота растений 108-115 см, высота прикрепления нижних бобов 5-7 см. Лист заострённо-яйцевидный в среднем длина большого листа 14-17см, ширина 7см, у малого листа длина 11-13 см ширина 6-7см, облиственность растений высокая. Соцветие – кисть (3- 5 цветков), окраска цветка фиолетовая (смотреть рисунок 4.1.1.7). Количество стручков в среднем 86 шт. на одном растении. Бобы средних размеров, слабо изогнутые, с сильно заострённым кончиком, в поперечном разрезе овальные, овально - удлинённые. Окраска боба светло-коричневая, опушения рыжая, густота опушения редкая. Бобы короткие - 2 -5 см, зеленой окраски, густо опушенные, содержат от 1 до 5 семян. Высота прикрепления нижних бобов от 11 см. Семена имеют круглую форму и окрашены в светло- желтый цвет. Рубчик средний, длина 2 мм, ширина 0,8 мм, окраска от светло- коричневого (см. рис. 4.1.1.8). Масса 1000 семян 150 грамм. Средняя урожайность при стандартной влажности 31 ц/га.



Рисунок 4.1.1.7 - Эмердж 2282 на фазе плодообразования (восковая спелость)



Рисунок 4.1.1.8 - Соевые бобы и семена *Эмердж 2282*

Эмердж 3776, допущен к использованию с 2021 года на территории Кыргызской Республики. Сорт относится к средне-позднеспелой группе. Продолжительность периода вегетации до 150 дней. Листья устроены сложно, а листовая пластина имеет три листочка, которые густо опушены; в конце вегетации к уборке опадают. Растения данного сорта образуют от главного стебля 15-16 веток. В высоту достигает до растений 135 см, высота прикрепления нижних бобов 12 см. Листья имеют ланцетовидную форму в среднем длина большого листа 13-16см, ширина 8-9 см, облиственность растений высокая. Соцветие - кисть (3- 5 цветков), окраска цветка светло-фиолетовая (смотреть рисунок 4.1.1.9). Количество стручков в среднем 86-91шт. на одном растении.

Бобы средних размеров, слабо изогнутые, с сильно заострённым кончиком, в поперечном разрезе овальные, овально-удлинённые. Окраска боба светло-коричневая, опушенная рыжая, густота опушенная редкая. Бобы короткие - 3 -5 см, зеленой окраски, густо опушенные, содержат от 1 до 5 семян. Высота прикрепления нижних бобов от 12 см. Семена имеют округлую форму и окрашены в светло-желтый цвет размеры 0,5 мм х 0,6 мм. Рубчик средний, длина 2 мм, ширина 0,8 мм, окраска светло-коричневого (смотреть рисунок 4.1.1.10). Масса 1000 семян, 180 гр. Средняя урожайность при стандартной влажности 32 ц/га [19].



Рисунок 4.1.1.9 - *Эмердж 3776* на фазе плодообразования (восковая спелость)



Рисунок 4.1.1.10 - Соевые бобы и семена *Эмердж 3776*

4.1.2. Всхожесть семян и фенофазы сезонного развития

Выделяют основные фенологические фазы развития сои. Возможны стадии органогенеза: 1-я стадия – прорастание семян, 2-я стадия – всходы, где накапливаются первый настоящий лист и зачатки ветвления, 3,4,5-я стадии – ветвление, 6-7-я стадии – образование бутонов и цветков, 9-10-я стадии – окончание образования цветков и начало образования семян и бобов, 11-12-я

стадии – стадия, на которой формируются и созревают семена.(А.К. Viimyrsaeva [136]).

Прорастание – сложный биохимический и физиологический процесс. Процесс прорастания начинается с поглощения воды через семенную кожуру. Семена сои имеют высокую потребность в воде для прорастания, содержание влаги должно составлять около 50% от сухой массы семян (D. R. Hicks [150], S. W. Ritchie et al. [168]). Сравнительно, кукуруза (*Zea mays*) поглощает только около 30%, а сахарная свекла (*Beta vulgaris*) — 31% воды от их соответствующего сухого веса. Запасы питательных веществ в семени расходуются на образование побега и корней. В оптимальных условиях корешок появляется через 1–2 дня после посадки. После этого корешок растет вниз, и когда корешок достигает длины 2-3 см, развиваются ветвящиеся корни. Корни ветвей прикрепляют семя к почве и удерживают его на месте. Гипокотильная дуга растет вверх и прорывает поверхность почвы. Прорастание соевых бобов является эпигеальным, что означает, что семядоли вытягиваются над поверхностью почвы (T. R. Rathore et al. [166]). Как только развиваются первые листья, фотосинтез начинает обеспечивать энергию для рассады (D. R. Hicks [150]).

В период прорастания семян неоптимальные температуры могут повлиять влияют на прорастание, рост, размножение и урожайность соевых бобов. Семена сои могут прорасти в холодной почве и даже может быть полезной с агрономической точки зрения. Прорастание при низких температурах иногда рассматривается как подходящий показатель холодоустойчивости. Но такая способность имеется у генетически закрепленных сортов сои. По мимо этого, по-видимому, существует разница в чувствительности к холоду в зависимости от окраски семенной кожуры. Процесс впитывания воды семенами происходит замедленно, что, видимо, обусловлено их пигментированностью, и, в связи с этим прорастание не сильно проявляет чувствительность к холодной среде. Существует мнение, что семена соевых бобов, возможно, могут подвергнуться к повреждению могут уже через пару минут после проникновения холодной воды.

Видимо, пропитываясь холодной водой, могут вызвать торможение фосфолипидной мембраны семян. У семян при этом наблюдается быстрый приток воды, следовательно, начинает происходить утечка питательных веществ, что вызывает истощению их запаса в семенах, деформируясь изнутри. В этот время на опустошенном месте патогены поселяются в семенах. От холода семена начинают распадаться. Поэтому очень важно следить за температурой почвы и воздуха при посадке семян. За период исследования мы постарались выявить наиболее благоприятную среду температуру, и как упоминалось нами ранее для исследуемых сортов сои в условиях Чуйской долины благоприятна $t +8 - +15^{\circ}\text{C}$. Такая температура в условиях выращивания приходится на середину апреля. После посадки через 9-15 дней наблюдаются первые всходы (смотреть рисунок 4.1.2.1)



Рисунок 4.1.2.1 - Появление всходов разных сортообразцов сои

Известно, что различия в всходах и силе роста всходов, а также в последующем выдерживании урожая объясняются преобладающими условиями семенного ложа. Оказываются размеры семян влияют на всхожесть и в последующем урожайность и различается так: одни демонстрируют повышение урожайности зависимо от размера семян, а другие не подвергаются влиянию. Видимо, размер семян коррелирует с силой семян и что крупные семена имеют тенденцию давать более сильные всходы и лучше растут, и есть вероятность того, что поднимаются из с большей вероятностью всплывут из значительной глубины, нежели чем из семян малого размера. А также есть предположение

растения с крупными семенами приносят хороший урожай семян. Однако есть результаты, поясняющие либо на лучшую всхожесть и жизнеспособность семян малого и среднего размера, либо на отсутствие связи между размером семян, появлением всходов и конечным выходом. На самом деле, на прорастание семян и дальнейший урожай влияют почвенные факторы. На ряду с почвой, есть и эдафический фактор - засоление, что может послужить причиной малого водопоглощения. По нашим наблюдениям, растения короткого дня удлиняют свой период вегетации за счет продвижения на север. Для сои характерен световой короткий день. По мере уменьшения светового дня сокращается период вегетации. На сроки посева повлияли погодные условия. В 2021 году 15 апреля и в 2022 году 17 апреля были засеяны нижеперечисленные сорта.

Из таблицы 4.1.2.1 видно, что в 2021 году первые всходы появились на 12-15 день у американских сортов, а у местных сортов на 12 день. В 2022 году у зарубежных сортов всходы сформировались через 9-16 дней. Для растения сои свойствен быстрый рост после начала цветения. Обильное цветение начинается с 10-х чисел июня месяца. Так, например, сначала зацвели Эмердж 2т 29, Эмердж 2282, наиболее позднее Эмердж 3776 (17-18 июня), а отечественные сорта AS1928 KG, AS966KG (14-15 июня). С конца июня начинают формироваться стручки. Их созревание продолжается вплоть до уборки урожая.

В целом, вегетационный период и его продолжительность у вариантов отличается в сравнении по годам. К примеру, в 2021 году период вегетации продолжался 135 дней у Эмердж 2282, а у местных сортов 150 дней. Немного иная картина наблюдается у этих же сортов в 2022 году. В годы посева на выращивание сои и на длительность вегетационного периода повлияли: климатические и погодные условия, сроки посева и другие факторы. Исходя из полученных данных сорта AS 1928 KG, AS 966 KG, являются позднеспелыми, Эмердж 2т29 и Эмердж 3776 – среднепозднеспелые, Эмердж 2282 – раннепозднеспелые.

В условиях Чуйской долины при выращивании фаза цветения наступила через 9-10 недель после появления всходов. Образование цветков наблюдается в

пазухах листьев. У сои цветки самоопыляемы. На нашем опыте цветение в среднем продлилось 3-4 недели, с развитием цветков на ветвях позже, чем на главном стебле. После цветения наступает следующая фаза - образование бобов. Бобы сои являются факультативными короткодневными растениями, это говорит о том, что рост, вместе с тем развитие, высота растения, цветение, созревание и масса семян напрямую зависят от продолжительности светового дня. D. Cao et al. утверждает, что необходимо определить регуляторы длины светового дня, на которых широты подходят для выращивания различных сортов. Если представить, что сорта сои выращивать за пределами оптимальной продолжительности светового дня, растения остаются на вегетативной стадии, не входя в стадию репродуктивного роста [158]. Судя по периодам наступления межфаз, замечено присутствие значительной вариабельности чувствительности к длине светового дня между сортами, где у сортов с более коротким периодом вегетации имели пониженную или отсутствующую чувствительность к длине светового дня. В среднем после цветения растения сои обычно располагают до 5 стручков в каждом узле. Стручки разовьются через пару недель. В каждом стручке содержится 3-4 семян. Несмотря на разное опыление разных цветков, все стручки созревают за чуть больше, чем неделю.

Таблица 4.1.2.1. - Продолжительность межфазных периодов *Glycine max.* (L.) Merr., дни

2021 год							
Сорта				Бобообразование			Вегетационный период
	посев (15.04.)– всходы	Ветвление, бутонизация	Цветение	Зеленая спелость	Восковая спелость	Полная спелость	
Эмердж 2т 29	14	47	14	28	22	15	140
Эмердж 2282	15	47	14	25	20	14	135
Эмердж 3776	12	40	15	37	24	22	150
AS1928 KG	12	38	15	37	23	25	150

Продолжение таблицы 4.1.2.1

AS966KG	12	37	14	38	25	24	150
	посев (17.04.) 2022год						
Эмердж 2т 29	9	52	16	30	23	20	150
Эмердж 2282	16	50	13	25	17	14	135
Эмердж 3776	12	36	14	37	23	22	144
AS1928 KG	12	34	14	37	22	25	144
AS966KG	12	34	14	38	22	24	144

Длительность периода несколько разная у всех сортов: AS 1928 KG, AS 966 KG - позднеспелые сорта с вегетационным периодом более 150 дней; Эмердж 2т29 – среднепозднеспелый сорт с периодом вегетации 120-125 дней, Эмердж 3776 – до 150 дней, Эмердж 2282 – раннепозднеспелые, вегетационный период 108-115 дней.

За годы исследований 2019-2023 гг. над различными сортами мы взяли биометрические показатели, представленные в таблицах 4.1.2.2., 4.1.2.3. Дана морфологическая характеристика бобов различных сортов сои. Началом плодообразования А. К. Лещенко считает появление первых бобов [65]. Не смотря на абсолютно одинаковые условия выращивания, результаты измерения показали их сортовую особенность как в отношении морфологии бобов, так и семян с не ярко-выраженными отличиями. Американские сорта представленные Эмердж 2т 29, Эмердж 2282, Эмердж 3776 имели зеленую окраску бобов, наши отечественные проявили светло-зеленую окраску. По размеру бобов AS966KG, AS1928 KG, Эмердж 2т 29 имеют одинаковые размеры, на 1 см меньше остальные сорта, а ширина у них равная. По форме своей плоскостью отличились AS966KG, Эмердж 2282, немного плоско-цилиндрическую форму обрел AS1928 KG, у оставшихся других преобладала цилиндрическая форма. По количеству бобов приходящее на одно растение больше всех насчитывается у местных сортов, немного меньше у Эмердж 3776, Эмердж 2282 и далее Эмердж 2т29. У американских число семян в одном бобе может достигать 5 семян, отечественные

зачастую имели до 3 семян. AS1928 KG отличался серповидной формой направления боба, мечевидное встретили у Эмердж 2т29, слабая линейная у AS 966 KG, у Эмердж 2282 и Эмердж 2т29 отмечалось слабоизогнутое [28].

Таблица 4.1.2.2. - Морфологическая характеристика бобов различных сортов сои *Glycine max.* (L.) Merr.

Сорта	Окраска бобов	Величина бобов см		Форма бобов	Количество бобов на 1 растении	Число семян в бобе	Направление боба	Форма клювика
		длина	ширина					
Эмердж 2т 29	зеленая	2-6	2-3	Цилиндрическая	82	1-5	Мечевиднаоесрыжим опушением	Слабоизогнутая
Эмердж 2282	Зеленая	2-5	2-3	плоская	86	1-5	Слабоизогнутая срыжим опушением	Средне-Изогнутая
Эмердж 3776	зеленая	3-5	2-3	Цилиндрическая	91	1-5	Слабоизогнутая срыжим опушением	Слабоизогнутая
AS1928 KG	Светло-зеленая	2-6	2-3	Плоско - цилиндрическая	98	1-3	Серповидная с желтым опушением	Слегка изогнутая
AS966 KG	Светло-зеленая	2-6	2-3	Плоская	95	1-3	Линейная с желтым опушением	прямая

Семена сои довольно хорошо прорастают независимо от степени зрелости. Морфо-биологические признаки различия семян проявляются только по массе 1000 семян. В фазу полной спелости семена сои, выросших при одинаковых условиях местности, отличаются по массе 1000 штук и размерам. Масса 1000 семян в разные годы варьировалась по-разному от 140 до 180 гр. В этом подсчете передовое место отводится AS 966 KG, за ним же следует Эмердж 3776, далее AS 1928 KG, с разницей около 10 гр у Эмердж 2т29 и Эмердж 2282. Высокой всхожестью семена сои обладают при уборке в разные фазы развития и ручном обмолоте. В период плодообразования ассимиляты идут только на питание бобов. Причем листья, расположенные на разных узлах, не «делятся» ассимилятами друг с другом, и от каждого листа ассимиляты поступают только в те бобы, которые находятся в его пазухе. Ассимилирующая способность листьев на разных ярусах неодинакова. Следовательно качество семян, сформированных в разных бобах, разное [17].

Таблица 4.1.2.3. - Морфологическая характеристика семян различных сортов сои *Glycine max.* (L.) Merr.

Сорта	Масса 1000 семян, г					Величина семян, мм			Форма семян	Окраска семян
	20 19 г.	20 20 г.	20 21 г.	20 22 г.	20 23 г.	Длин а	Ширин а	толщи на		
Эмердж 2т 29	14 5	14 6	14 8	15 0	14 8	7-10	4-6	2-4	Овальная	Светло - желтая
Эмердж 2282	14 0	14 4	14 8	15 0	14 0	6-11	5-7	3-4	Овальная	Светло - желтая
Эмердж 3776	15 0	15 6	17 0	18 0	16 0	6-10	6-7	3-4	Овальная	Светло - желтая
AS1928 KG	15 0	16 0	15 6	15 0	15 0	8-11	5-8	4-5	Кругло- овальная	Желтая
AS966K G	17 0	17 6	17 0	18 0	17 5	8-12	6-8	4-5	Овальная или эллипсоидная	желтая

По величине семян с большими размерами отмечались у сортов AS1928 KG, AS966KG, Эмердж 2т 29, и на 2мм меньше у остальных сортов. Большинство семян имеют овальную форму, что присуще американским сортам, иная кругло-овальная у AS1928 KG, эллипсоидная AS 966 KG.

У исследуемых сортов за годы исследований наблюдалось нарастание площади листовой пластинки. Нами произведены измерения с момента образования первых трилистников и до их опадения (таблица 4.4.). С учетом посева сортов сои в середине апреля, в мае наблюдается появление 1-3 трилистников. В июне обнаружено усиленное развитие вегетативных органов, где развиваются 4-5 трилистники вместе с ними корневая система, бутоны. Площади листовой поверхности увеличиваются в двухкратном размере после появления первых трилистников, до и включая стадии развития 5-6 трилистников. Намного преумножены размеры уже в конце вегетации, где имеется разница в 4-5 раз. Надо отметить, что в период наступления репродуктивных стадий, обильного цветения обнаружено максимально-предельные размеры листовых поверхностей сои. Как показали наши измерения в июле минимально листья были увеличены в 10-11,5 раз, максимально 19-20 раз сравнительно с измерениями, произведенными в мае (см. рис. 4.1.2.2). Растение сои имеет свою особенность цвести и параллельно нести процесс образования стручков. И к концу цветения на нижних ярусах уже сформированы бобы с семенами. Далее с началом налива семян прекращается рост вегетативных органов соответственно рост листовой поверхности останавливается и идет на сокращение. Так как наши сорта относятся с ранне -, средне- и позднеспелым группам по развитию растений, то к концу сентября заметно снижается площади облиственности. Сумма листьев растения дает определение листовой поверхности на единицу площади. Растения, у которых в начале роста самая широкая площадь листьев, будут расти и развиваться быстрее, поскольку у них более высокий фотосинтез. На площадь листьев влияет их сортовые свойства и факторы окружающей среды. Площадь листьев поддерживает рост растений,

производство биомассы и энергию, поскольку фотосинтез производит ассимиляцию для жизненных нужд растений. Растения используют ассимиляты для деления и увеличения клеток, благодаря чему их листья расширяются.

Некоторые исследователи отмечают, что при посеве в мае месяце, как первые всходы появились спустя 15 дней, а первые настоящие листья через 5-7 дней. При их изучении выявлено к концу цветения на главном стебле образуется до 9-11 тройчатых листьев. Сумма площадь листовых пластинок на одно растение в контрольном варианте составила 978,4 см² без удобрений [131].

О.А. Харчук, А.Ф. Кириллов провели исследование с районированными сортами сои в полевых условиях над определением листовой поверхности и (ЛП) растений сои с использованием недеструктивного метода. Они отметили, что измерение ЛП на одних и тех же растениях в разные сроки вегетационного периода, что возможно только при недеструктивном методе определения ЛП, позволяет повысить статистическую достоверность различий между изучаемыми вариантами [123]. В условиях Украины в 2016 г. площадь листьев достигла до 40,5 тыс м²/га у растений сои сортов Байка и до 38,5 тыс. м²/га у растений сои сортов Аннушка. В 2018 году площадь листьев была соответственно на 10,7 и 11,3 тыс. м²/га меньше у растений сои этих различий [71].

Изучение некоторыми учеными в ЦЧР в 2019 г. показало, что в фазу бутонизации погодные условия для развития ассимиляционной поверхности листьев были оптимальными: площадь листьев составила в среднем по сортам 19,8 тыс. м²/га, в 2018 г - 15,2 тыс. м²/га, в 2017 г. – 13,8 тыс. м²/га. Этот показатель ниже в среднем на 48 % по сравнению с 2017–2018 гг. [38].

Таблица № 4.1.2.4. - Динамика роста листьев сортов (*Glycine max.* (L.) Merr., см² / растение (2019-2023 гг.)

Сорта	Май	Июнь		Июль		Август		Сентябрь
AS1928 KG	120	289	671	1343	2000	1822	1203	378

Продолжение таблицы 4.1.2.4.

AS966KG	118	276	662	1327	1928	1795	1115	363
Эмердж 3776	111	255	500	1112	1621	1267	998	328
Эмердж 2282	109	240	497	1071	1582	1155	967	313
Эмердж 2т 29	117	268	525	1201	1842	1698	1001	347

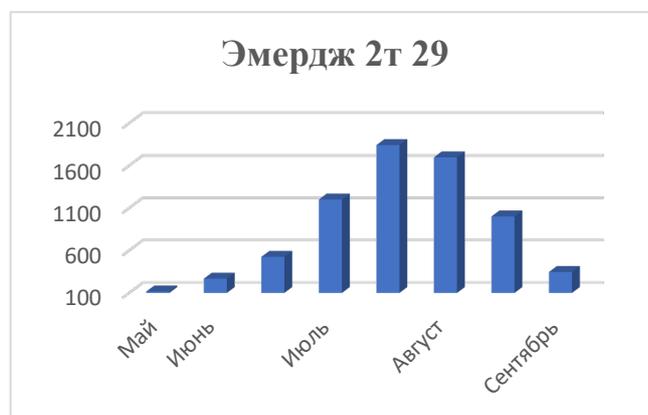
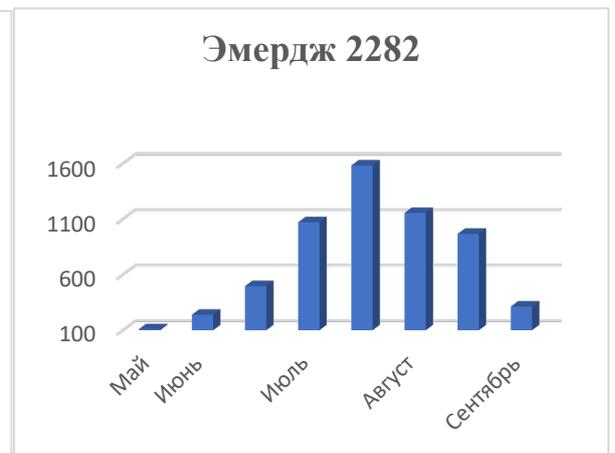
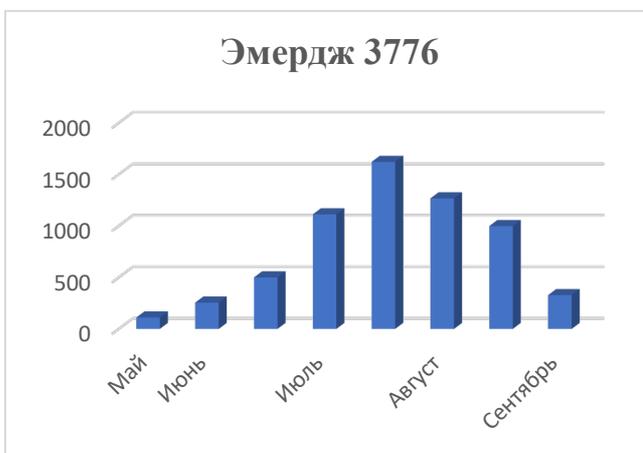
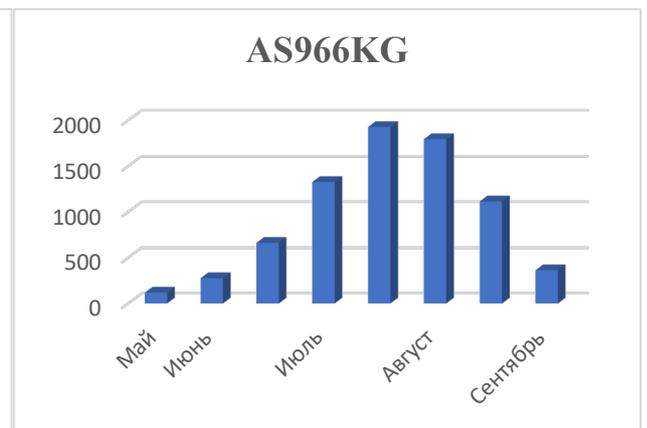
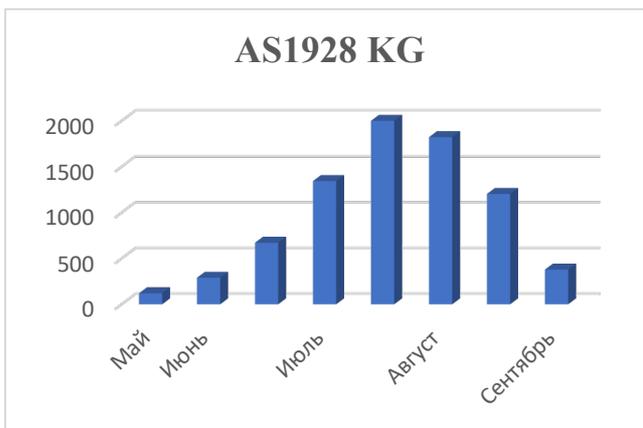


Рисунок 4.1.2.2 - Динамика роста листьев сортов (*Glycine max.* (L.) Merr., см² / растение (2019-2023 гг.)

В целом биометрические данные не имеют существенные колебания. По величине семян с большими размерами отмечались у сортов AS 1928 KG, AS 966 KG, Эмердж 2т29, и на 2 мм меньше у остальных сортов.

4.1.3. Водообмен растений сои

4.1.3.1. Динамика общего содержания воды

Экологическое значение воды является результатом ее физиологического значения. Снижение содержания воды сопровождается потерей тургора, увяданием прекращением разрастания клеток, закрытием устьиц и нарушением основных метаболических процессов. Вода важна как количественно, так и качественно: она составляет 80-90% свежего веса большинства растений. Так исследованные нами варианты сои продемонстрировали разные уровни содержания воды в листьях в зависимости от сезонно-климатических условий года.

Содержание воды в листе является важным физиологическим параметром в науке о растениях. Степень оводненности листьев растений является существенным показателем водного режима того или иного вида растений, помогающим понять пути регулирования водного баланса в системе целого организма (А. А. Горшкова, Л.Д. Копытова [40]).

При детальном изучении по годам сорта сои проявили наибольшую степень увлажненности листьев, представленная в таблице 4.1.3.1.1. Исходя из этой таблицы, необходимо отметить, что в целом абсолютные максимумы содержания воды в листьях в годы исследований варьировались от 77,27% до 89,09%, а минимальные в пределах 38,46%- 68,9%. Наибольший интерес из числа изученных нами образцов сои представил сорт AS 1928 KG , амплитуда которой колебалась в радиусе 10,55- 25,73 %, немного больше AS 966 KG 14,6 -28,02 %, далее Эмердж 3776 с амплитудой 14,49 – 36,74%, Эмердж 2282 14,59-38,56% ,

самая высокая амплитуда наблюдалось у американского сорта у Эмердж 2т29 14,58 – 47,77 %.

Таблица 4.1.3.1.1. - Максимальные и минимальные величины содержания воды в листьях различных сортов *Glycine max* (L.) Merr. в разные годы, (% от сырого веса)

Сорта	2019			2020			2021			2022			2023		
	максимальное	минимальное	амплитуда												
AS 1928KG	83,5	61,79	21,71	79,45	68,9	10,55	83,78	58,05	25,73	80,59	66,05	14,54	83,09	64,79	18,3
AS 966 KG	79,38	62,88	16,5	78,55	64,39	14,16	82,24	54,22	28,02	80,46	63,18	17,28	80,44	58,34	22,1
Эмердж 3776	85,49	58,11	27,38	85,49	65,09	20,4	84,11	47,37	36,74	77,27	62,78	14,49	84,11	63,45	20,66
Эмердж 2282	80,77	42,21	38,56	80,6	66,01	14,59	78,25	45,77	32,48	78,99	58,24	20,75	88,06	64,35	23,71
Эмердж 2т29	83,82	38,46	45,36	78,74	63,45	15,29	89,09	41,32	47,77	78,09	63,51	14,58	88,86	61,43	27,43

Подводя итоги показателей максимума и минимума, не наблюдалось определенных установленных значений в аспекте содержания влаги за каждый год.

Литературные источники гласят, что содержание влаги у различных растений разное, например: у липы мелколистной в условиях загрязнения Уфимского промышленного центра (УПЦ) в Предуралье в среднем оводненность листьев составила 88% (Р.А. Сейдафаров, [106]); на Северном Казахстане листья березы повислой в среднем содержат 61,85% (А. Н. Кабанов, С.А. Кабанова, И.С. Кочегаров и др. [114]); в у разных плодовых культур варьировалась от 57,4% до 63,2%, декоративных кустарников до 58,4% в г. Орла (Л. В. Григорьева, Е. В. Горлова, В. Ф. Палфитов, А. И. Бутенко, [78]); в условиях почвенной засухи Таджикистана максимальное содержание воды одна из сортов полиплоидной мягкой пшеницы имела 87,6% (А. Р. Рустамов, [99]); на юге Кыргызстана содержание воды в листьях сладкого миндаля варьирует в пределах от 70,01 % до 79,88 % (Болотова А.С., Шалпыков К.Т. [33]). В зонах земледелия Таласской долины наибольший запас влаги наблюдается у вьющихся сортов

фасоли менее обладают кустовые формы. За год наблюдений абсолютные значения колебались от 71,52% до 87,87% (Алымкулов Б.Б. [6]).

При измерении оводненности листьев нами построены диаграммы, отражающие процент часто встречающихся показателей содержания воды в листьях сортов сои. На рисунках достаточно выражена встречаемость с 70-75% оводненностью листьев сорта AS 1928 KG в почти 50,4 % случаях, а у остальных сортов процент этого же класса оказалась ниже. За период исследования замечено, что только в 5,6% случаев с 85-90% содержанием воды в листьях встретили у сорта Эмердж 2т29, ведь остальные сорта ограничивались на малом проценте случаев с 80-85% оводненности (смотреть рисунок 4.1.3.1.1).

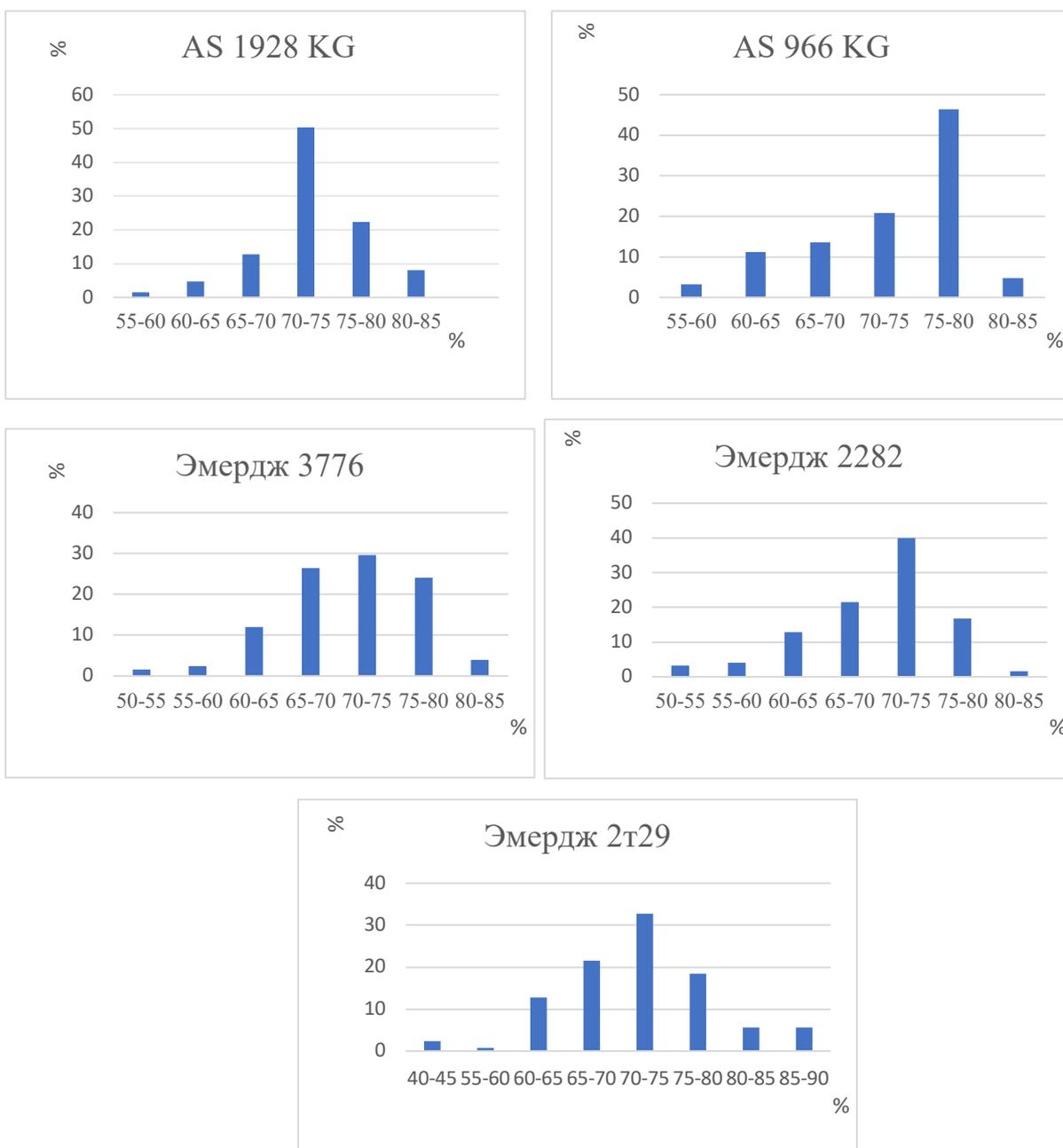


Рисунок 4.1.3.1.1 - Показатели частот встречаемости общего содержания воды в листьях изучаемых сортов сои *Glycine max* (L.) Merr. 2019-2023гг.

Не всегда встречаются при измерении константные данные, и наблюдается отклонения от нормы. Для того, чтобы понимать почему происходят отклонения надо учесть, что сама по себе культура достаточно засухоустойчива, но и не требует переувлажнения. Мы должны не забывать соя - агрикультура, то есть нуждается в неоднократных поливах, оросительных мероприятиях, последние которые осуществляются в во второй половине августа или в первой половине сентября. Благодаря такой среде для выращивания данной сельскохозяйственной культуры и происходят отклонения в содержании воды в дневное время. Таблица 4.6. демонстрирует дневные, сезонные отклонения. Взяты проенты от наибольшей величины содержания воды. В мае 2019, 2020 г. наибольшее отклонение составило 3,41 % Эмердж 3776 среди всех изучаемых сортов, в июне с 3,35% имел Эмердж 3776, в июле 3,23 % - AS 966 KG, в августе – 3,52% у Эмердж 2282, в сентябре 3,55% у Эмердж 2т29. Такие отклонения связаны с наибольшим уровнем влагопотребления в фазе цветения, в период формирования бобов и семян.

Таблица 4.1.3.1.2. - Отклонения в содержании воды *Glycine max* (L.) Merr., в течении дня (% наибольшей величины)

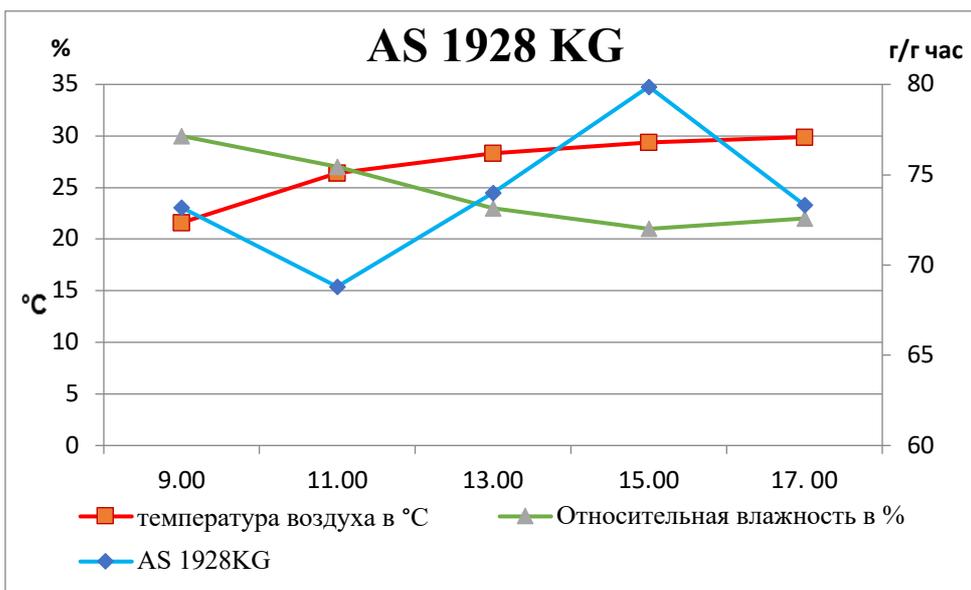
Сорта	Годы	май	июнь	июль	август	сентябрь
AS 1928 KG	2019	±3,02	±3,04	±2,79	±3,17	±3,34
	2020	±3,05	±3,07	±3,17	±3,09	±3,07
	2021	±3,22	±3,14	±3,35	±3	±3,32
	2022	±3,1	±3,03	±3,19	±3,22	±3,1
	2023	±2,89	±3,09	±2,86	±3,32	±3,06

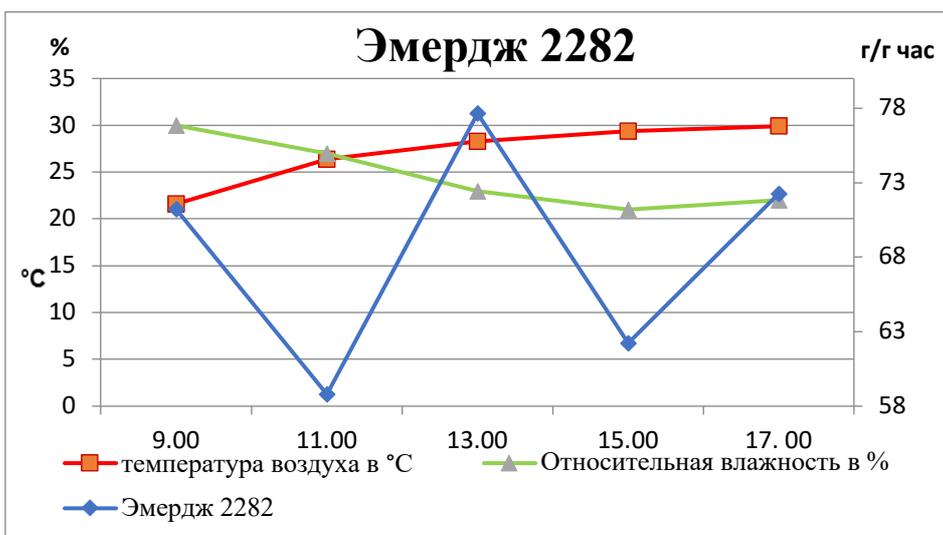
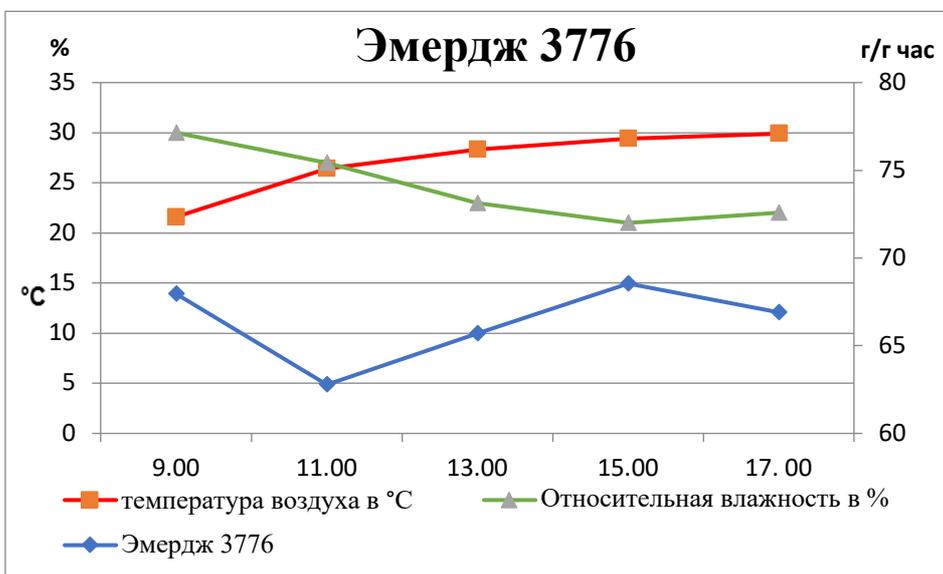
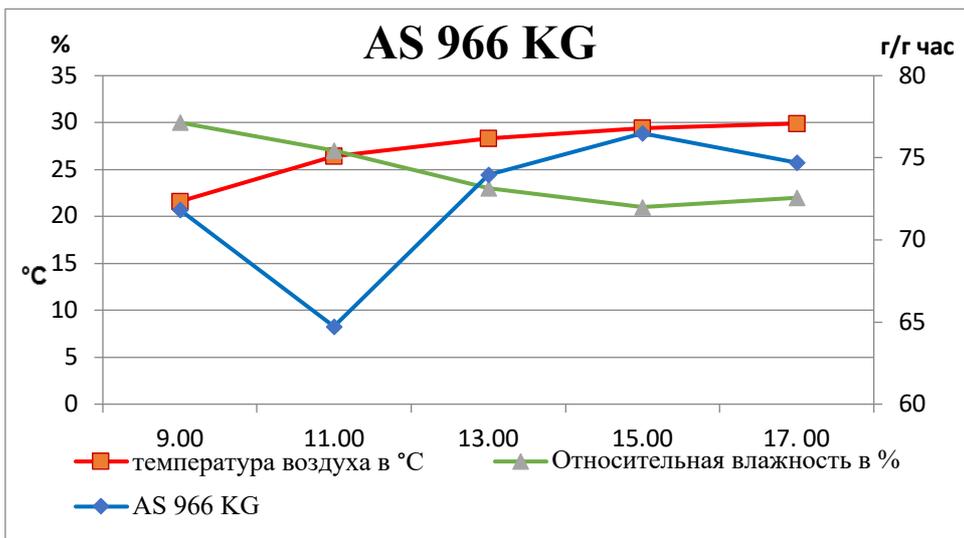
Продолжение таблицы 4.1.3.1.2.

AS 966 KG	2019	±3,17	±3,04	±2,9	±3,14	±3,05
	2020	±3,09	±3,06	±3,14	±3,09	±3,08
	2021	±3,2	±3	±3,23	±2,92	±2,97
	2022	±3,13	±3,1	±3,05	±3,21	±3,21
	2023	±2,94	±3,05	±3	±3,07	±3,21
Эмердж 3776	2019	±3,41	±3,04	±2,97	±3,13	±3,23
	2020	±3,41	±3,35	±3,13	±3,13	±3,05
	2021	±3,16	±2,92	±3,03	±3,02	±3,36
	2022	±2,89	±2,79	±2,74	±2,76	±3,09
	2023	±3,07	±2,85	±2,75	±3,36	±3,18
Эмердж 2282	2019	±3,23	±3	±3	±2,88	±3,16
	2020	±3,22	±2,9	±2,88	±3,04	±3,13
	2021	±3,1	±3,13	±3,03	±2,94	±3,28
	2022	±2,87	±2,92	±2,89	±2,81	±3,15
	2023	±2,88	±2,95	±2,9	±3,52	±3,22
Эмердж 2т29	2019	±3,05	±3,05	±2,92	±3,06	3,35
	2020	±3,06	±3,1	±3,06	±3,14	±3,1
	2021	±3,32	±2,95	±3,5	±2,68	±3,45
	2022	±2,93	±2,93	±3,12	±3	±3,01
	2023	±3,19	±2,86	±3,04	±3,05	±3,55

Изучение дневных изменений влажности листьев позволяет определить, на сколько устойчив их водный запас, а также дать представление о том, существует ли зависимость между колебаниями водного запаса и ходом метеорологических условий на протяжении дня (В.М. Свешникова [105]). Все

выше полученные данные по общему содержанию воды в листьях берут начало от дневных колебаний у разных сортов сои. Различные уровни колебания этого параметра имеют непосредственную связь с метео. условиями. Как видно на рисунке 4.1.3.1.2, каждый сорт сои реагировал на температуру воздуха и относительную влажность воздуха по-своему. В дневной динамике замечено, как в полуденное время практически у всех сортообразцов произошел резкий спад в среднем в 0,7 % содержания воды в листьях. Это связано с повышением температуры и снижением относительной влажности воздуха. А в остальное время AS 1928KG, Эмердж 3776, Эмердж 2282 проявляли свою устойчивость, сохраняя свой контент воды с незначительными колебаниями. Напротив, AS 966 KG к концу дня почти в 0,3% увеличилось, что не сказать об Эмердж 2т29, у которого оводненность листьев снизилась на 8,6%.





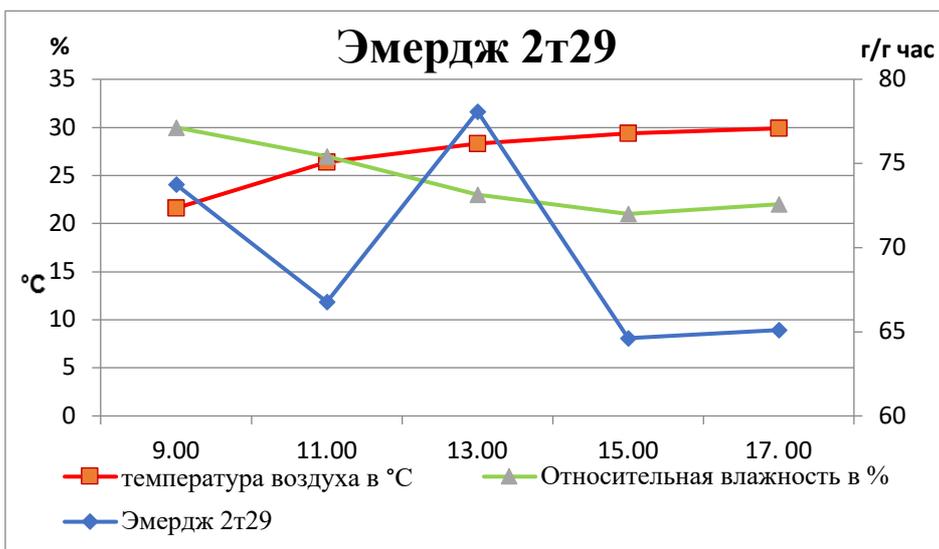
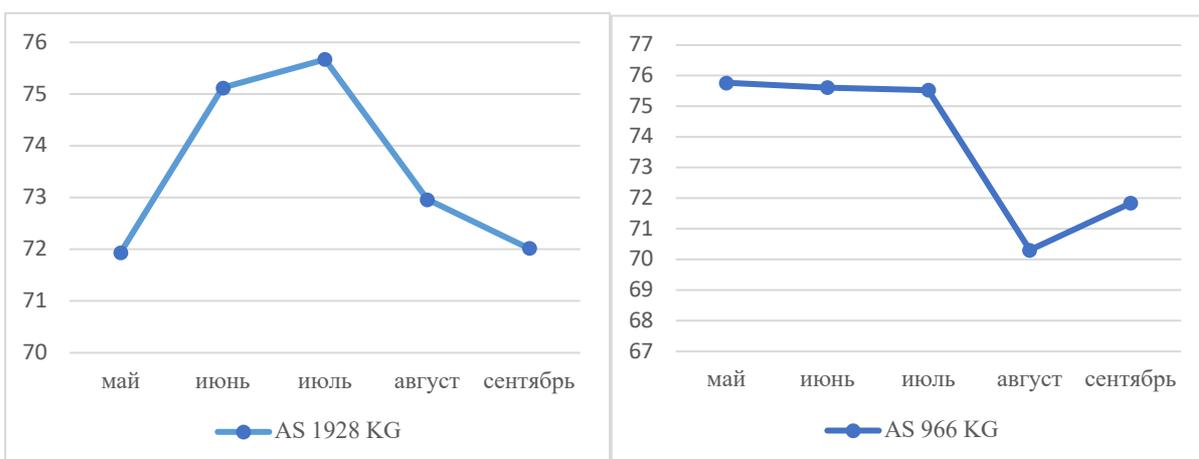


Рисунок 4.1.3.1.2 - Дневная динамика общего содержания воды в листьях различных сортов сои (июль, 2022)

Оводненность листьев варьируется не только в дневной динамике, но и сезонной (смотреть рисунок 4.1.3.1.3.). Более обширно можно наблюдать за колебаниями оводненности в течении сезона. Ярко выражены колебания в течении всего сезона. Ведь за сезон культура претерпевает свои фазы развития. Большой процент содержания воды в листьях наблюдаются в период ветвления, цветения (май-июль), где подчеркивается наибольший процент оводненности листьев. Уже в августе начинается спад практически у всех сортов.



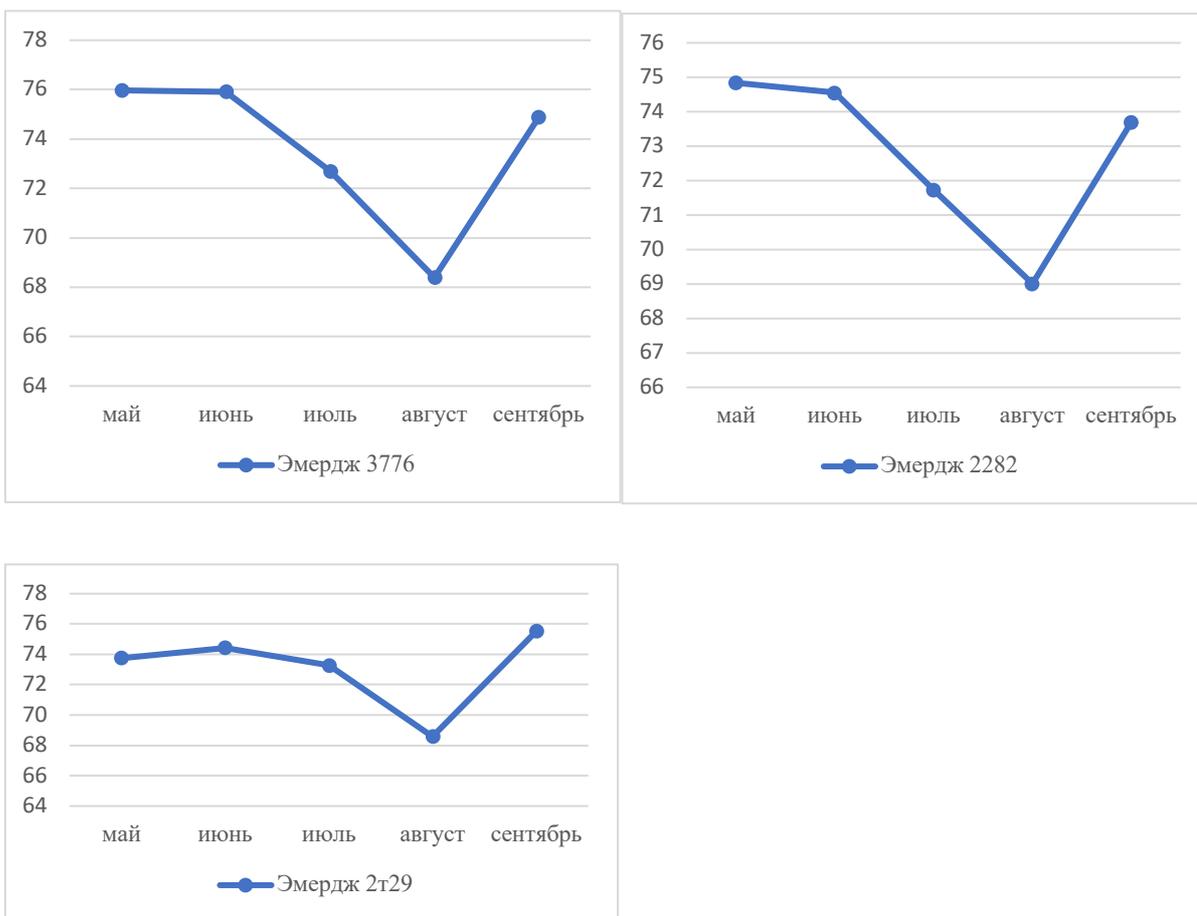


Рисунок 4.1.3.1.3 - Сезонная динамика общего содержания воды в листьях исследуемых сортов сои (ср за 5 лет).

Так, например, у этой же культуры, но других сортов и в условиях жаркого климата Апшерона (Азербайджан) в фазе ветвления этот параметр изменялся в интервале 65,7% и 89,74% (З. Ш. Ибрагимова, А.Р. Мусаева, Р.Т. Алиев [53]). Наименьшее максимальное содержание воды в листьях наблюдается и у других растений на заболоченных и засоленных участках Чуйской долины, богарных и предгорных условиях Ферганской долины Кыргызстана (А.С. Болотова, К.Т. Шалпыков [33]); в зеленой зоне г. Нур-Султан Северного Казахстана (А.Н. Кабанов., С.А. Кабанова, М.А. Данченко, И.С. Кочегаров, 2020) [58]; в промышленных зонах и вдоль транспортных путей на территории г. Самарканда (Л. В. Григорьева, Е. В. Горлова, В. Ф. Палфитов, А. И. Бутенко [78]); Республики Узбекистан Тамбовской области РФ (М.У. Мамадияров, Ж.Ш. Шавкиев, Ш.С. Кушматов [66]), на пастбище в Центральном Квинсленде,

представляющем собой открытый лес (J. В. Johnson [152]). А минимальный и максимальный уровни влажности листьев говорит о том, что оводненность листьев может колебаться в широких пределах (таблица 4.1.3.1.3.).

Таблица 4.1.3.1.3. - Влажность листьев сортов *Glycine max* (L.) Merr. сои в разные годы исследований (% от сырого веса)

Сорта	Год	min	max	Арифметическая разница
AS 1928KG	2019	61,8	88,5	26,7
	2020	68,91	79,45	10,54
	2021	46,01	83,23	37,22
	2022	66,06	80,6	14,54
	2023	64,8	82,23	17,43
AS 966 KG	2019	58,12	85,49	27,37
	2020	64,4	85,49	21,09
	2021	43,36	82,24	38,88
	2022	63,19	80,32	17,13
	2023	63,35	80,45	17,1
Эмердж 3776	2019	58,12	85,49	27,37
	2020	65,1	85,49	20,39
	2021	51,66	84,11	32,45
	2022	69,03	77,28	8,25
	2023	63,46	79,64	16,18
Эмердж 2282	2019	42,22	80,78	38,56
	2020	66,02	78,56	12,54
	2021	54,57	82,06	27,49
	2022	58,25	77,65	19,4
	2023	64,34	82,02	17,68

Эмердж 2т29	2019	65,35	83,83	18,48
	2020	69,63	78,75	9,12
	2021	41,33	89,09	47,76
	2022	61,63	78,09	16,46
	2023	61,44	88,61	27,17

Многие авторы в своих работах уделили особое внимание водному режиму растений, где интенсивность транспирации один из важных параметров. Об этом писали такие авторы, как Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. [56]), А. М. Алпатьев [4]), Свешникова В.М. [105]), Шалпыков К.Т. [127]); Ахматов К.А. [10]); Ахматов, М.К. [11, 12]); Пешкова В.О. [86]); Измайлова Э.О. [57]); Алибаев Ш. И. [4]).

4.1.3.2. Дневная и сезонная динамика интенсивности транспирации листьев

Известно, что транспирация — один из важнейших и необходимых физиологических процессов в растениях, предохраняющий растения от перегрева и обезвоживания в сухую и жаркую погоду, а также перемещение воды и водорастворимых веществ по организму растения, газообмен (А. Kholliye, U. Norboyeva, K. Adizova [154]).

И. Н. Бейдеман и Ж.Х. Хўжаев считают, что при определении количества воды, используемой для транспирации, необходимо учитывать ряд факторов. К ним относятся масса и объем корневой системы, масса надземных органов растения, осмотическое давление сока ствольных клеток, глубина залегания грунтовых вод, количество осадков, температура и относительная влажность воздуха, запас влаги воды в почве, ценность воды, потенциал растений и др. Интенсивность транспирации определяет состояние ротового аппарата и количество воды в листьях, а также уровень водоснабжения растений [14,124].

Процесс транспирации – жизненно важный процесс для растений – представляет собой процесс потерь водяного пара через устьицу растений. Для определения вида растений в воде в полевых условиях необходимо знать, какой из факторов окружающей среды является определяющим для транспирации при оптимальных условиях влагообеспеченности растений. К внешним факторам, влияющим на транспирацию, изменение климата, при этой почве и агротехнике также влияет на транспирацию. Метеоусловия являются главными причинами, определяющими величину скорости транспирации. При характеристике водного режима растений постепенной транспирации являются одни из стабилизирующих показателей. (А. К. Биймырсаева, К. Т. Шалпыков, И. С. Содомбеков [24]).

При транспирации вода в растениях содержится в жидкой форме, которая в дальнейшем обращается в пар и выводится в атмосферу, где больший объем воды высвобождается в ходе процесса. На смену испаренной воды листьями растения поступает воду из корней. Вода поступает из корня к фотосинтезирующему органу благодаря фитильному или всасывающему эффекту - транспирационное напряжение.

Проведя исследования над ИТ различных сортов сои, нами выявлено колебания интенсивности транспирации, представленные в таблице 4.1.3.2.1. В ней отражены максимальные и минимальные значения ИТ. За годы исследований выявлено, что ИТ вариантов сои колеблется в пределах 0,14 – 1,38 г/г. час. Интервал колебаний у каждого сорта выражен по-своему: AS 1928 KG – 0,14 -1,37 г/г. час; AS 966 KG – 0,19 -1,38 г/г. час; Эмердж 3776 – 0,14 – 1,14 г/г. час; Эмердж 2282 – 0,24 – 1,16 г/г. час; Эмердж 2т29- 0,24-1,01 г/г. час. Исходя из изложенного, можно судить о широких интервалах начальных и конечных колебаний за месяцы, сезоны, года исследований. Касательно максимумов и минимумов, то тут величины всех сортов в целом не имели отличий.

Таблица 4.1.3.2.1. - Вариабельность и интервалы величин интенсивности транспирации листьев изучаемых сортов *Glycine max* (L.) Merr., г/г сырого веса в час.

Сорта	Годы	месяцы					
		май	июнь	июль	август	сентябрь	
AS 1928 KG	2019	0,55	0,72	0,79	0,54	0,56	
		0,32	0,46	0,52	0,31	0,31	
	2020	0,55	0,63	0,54	0,55	0,64	
		0,32	0,49	0,31	0,43	0,43	
	2021	0,74	0,70	0,48	0,82	0,54	
		0,36	0,43	0,31	0,44	0,31	
	2022	0,86	0,59	0,62	0,64	0,69	
		0,19	0,14	0,30	0,27	0,29	
	2023	1,37	0,86	0,55	0,54	0,67	
		0,95	0,29	0,4	0,25	0,22	
	AS 966 KG	2019	0,53	0,63	0,62	0,61	0,58
			0,43	0,49	0,47	0,33	0,33
		2020	0,53	0,62	0,61	0,62	0,75
			0,43	0,52	0,33	0,43	0,46
2021		0,75	0,52	0,45	0,70	0,61	
		0,28	0,40	0,34	0,44	0,33	
2022		0,83	0,51	0,73	0,57	0,53	
		0,19	0,19	0,35	0,29	0,35	
2023		1,38	0,83	0,87	0,87	0,66	
		1,06	0,19	0,42	0,34	0,30	
Эмердж 3776		2019	0,46	0,76	0,74	0,54	0,57
			0,29	0,29	0,27	0,32	0,30
		2020	0,46	0,58	0,54	0,69	0,54
			0,29	0,39	0,31	0,44	0,31
	2021	0,71	0,75	0,41	0,74	0,54	
		0,36	0,33	0,26	0,26	0,31	
	2022	1,11	0,75	0,65	0,69	0,53	
		0,14	0,24	0,53	0,31	0,35	

Продолжение таблицы 4.1.3.2.1.

Эмердж 2282	2023	1,14	0,75	0,57	0,57	0,49
		0,89	0,14	0,43	0,35	0,30
	2019	0,49	0,59	0,79	0,57	0,57
		0,31	0,50	0,49	0,33	0,30
	2020	0,49	0,59	0,54	0,59	0,54
		0,31	0,44	0,31	0,53	0,57
	2021	0,79	0,58	0,6	0,74	0,20
		0,32	0,31	0,25	0,24	0,64
	2022	0,93	1,01	0,66	0,47	0,30
		0,29	0,25	0,43	0,26	0,59
	2023	1,16	0,93	0,93	0,93	0,33
		0,81	0,29	0,33	0,33	0,46
Эмердж 2Г29	2019	0,43	0,70	0,62	0,56	0,29
		0,46	0,31	0,46	0,26	0,59
	2020	0,43	0,54	0,61	0,47	0,59
		0,36	0,42	0,33	0,40	0,26
	2021	0,85	0,6	0,86	0,63	0,56
		0,39	0,42	0,24	0,40	0,26
	2022	0,56	0,91	0,78	0,56	0,62
		0,24	0,28	0,40	0,41	0,30
	2023	1,01	0,56	0,99	0,99	0,49
		0,71	0,24	0,31	0,31	0,35

Примечание: в числителе – наибольший; в знаменателе – наименьший показатель интенсивности транспирации.

Количество воды ежедневно транспируемой растениями, обычно в 1-10 раз больше, чем запасенной в них воды. По наличию и запасу воды сою можно отнести к мезофитам. Они могут выдержать крайнюю форму засушливого климата. Они подготовлены к кратковременным периодам нехватки воды. Когда

водоснабжения не хватает, они могут резко снизить скорость транспирации и изменить другие процессы. Погодные условия могут привести к временной и пространственной нехватке воды различной интенсивности. Нехватка воды также зависит от второй климатической переменной, определяющая скорость транспирации и, следовательно то насколько быстро запасаемая вода в почве становится ограниченной, если она не появляется за счет осадков. Эта переменная обозначена потребностью атмосферы в испарении. Это есть зависимость влажности и температуры воздуха, связывающего и обменивающегося с транспирирующим растением. Сухой и теплый воздух вызывает большую потребность, а прохладный и влажный – небольшую потребность. Осадки определяют фактический запас воды в почве и являются основными причинами засух.

Благодаря теплоте испарения транспирации растения предохраняются от повышения температуры. Кроме того, соя как бобовая культура, будут контролировать температуру листьев за счет парагелиотропного движения листьев в полдень (M. Hirata, R. Ishii, A. Kumura, Y. Murata [163]).

Листовая поверхность служит фотосинтезирующим и транспирирующим органом. Это связано с наличием хлорофилла и устьиц на поверхности листьев. Когда углекислый газ диффундирует в лист через устьица, хлорофилл улавливает солнечную энергию, а вода поступает из почвы. В совокупности все это образует углеводы. Водяной пар выходит наружу в атмосферу также через устьица. Содержание воды в листьях и скорость их транспирации контролируют степень открытия устьиц. Первый процесс называется фотосинтезом, второй – транспирацией. (T.N. Buckley [141]).

Описание потока воды из почвы через растения в атмосферу остается сложной научной задачей, несмотря на все годы исследований. Это неудивительно, учитывая высокую размерность и степень нелинейности системы почва-растение, которая развивается в пространстве и времени в соответствии со сложными внутренними физическими, химическими и

биологическими законами, обусловленными внешней гидроклиматической изменчивостью (G. Katul, A. Porporato, R. Oren et al. [153]).

В условиях Памира Республики Таджикистан максимум интенсивности транспирации у растений груши достигали 1605,6 мг/г ч, а минимум интенсивности транспирации составила 875,1 мг/г ч. (Ф. Н. Худоербеков, А. Б. Сафаралихонов, Г. Д. Худжамова, О. А. Акназаров [34]). Максимум интенсивности транспирации независимо от условий водообеспеченности наблюдали в июле, который у абрикоса, произрастающего в условиях регулярного полива, в полдень составил 1765,8 мг/г ч. [46]. В исследованиях А. К. Долотбакова на заболоченных и засоленных участках Чуйской долины, в начале вегетации, когда температура воздуха относительно низкая, при высокой влажности верхних слоев почвы, ИТ имеет пределы от 0,8 до 2,0 г/г. сырого веса час. Затем в летние жаркие месяцы ИТ достигает своего максимума: 3,8-4,4 г/г.час [136]. На побережьях озера Иссык-Куль у зарослей облепихи крушиновидной максимальная интенсивность транспирации, отмеченная в пункте Чолпон-Ата, составила 10 600 мг/г/час. (Н.Э. Тотубаева, С.Б. Дуйшебекова, К.А. Кожобаев [121]).

Пешкова В. О. (2000) установила в своих изучениях, что наименьшая интенсивность транспирации характерна для ковыля волосатика 279,0 мг.г и для полыни поздней -189,4 мг.г на степных фитоценозах Кыргызского Ала-Тоо [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Кострец безостый показал, что его максимальное испарение влаги из листьев идет в начальной и варьирует в среднем за годы исследований от 1149 мг/г/час до 1231 мг/г/час. (В.И. Алексеева [3]).

Обратим внимание на то в каких пределах варьируются максимальные значения величин ИТ (таблица 4.1.3.2.2.). За годы наших наблюдений 2019-2023гг., они находятся в пределах 0,29 -1,19 г/г. час. Надо отметить, что у сорта AS 1928 KG – 0,64-1,37 г/г. час, AS 966 KG - 0,63-1,38 г/г. час, Эмердж 3776 – 0,69 -1,14 г/г. час, Эмердж 2282 – 0,59 -1,16 г/г. час, Эмердж 2т29 – 0,61-1,01 г/г. час.

Таблица 4.1.3.2.2. - Амплитуды колебания величин интенсивности транспирации листьев *Glycine max. (L) Merr.*, в условиях Чуйской долины

		Интенсивность транспирации г/г сырого веса в час		Амплитуда ИТ
Сорта	Годы	min	max	
1	2	3	4	5
AS 1928 KG	2019	0,31	0,79	0,48
	2020	0,31	0,64	0,33
	2021	0,31	0,82	0,51
	2022	0,14	0,86	0,72
	2023	0,22	1,37	1,15
AS 966 KG	2019	0,33	0,63	0,3
	2020	0,33	0,75	0,42
	2021	0,28	0,75	0,47
	2022	0,19	0,83	0,64
	2023	0,19	1,38	1,19
Эмердж 3776	2019	0,27	0,76	0,49
	2020	0,29	0,69	0,4
	2021	0,26	0,75	0,49
	2022	0,14	1,11	0,97
	2023	0,14	1,14	1
Эмердж 2282	2019	0,30	0,79	0,49
	2020	0,20	0,59	0,39
	2021	0,24	0,79	0,55
	2022	0,25	1,01	0,76
	2023	0,29	1,16	0,87
Эмердж 2г29	2019	0,26	0,62	0,36
	2020	0,32	0,61	0,29
	2021	0,24	0,86	0,62
	2022	0,24	0,78	0,54
	2023	0,24	1,01	0,77

Различные сорта имели и в величинах минимального значения ИТ. Выглядит это следующим образом, где наибольшее колебание замечено у AS 1928 KG с 0,14-0,31 г/г. час, но наибольшее значение у AS 966 KG с 0,33 г/г. час минимального ИТ, далее по убыванию у Эмердж 2т29 – 0,32 г/г. час, Эмердж 2282 – 0,30 г/г. час, у Эмердж 3776 – 0,29 г/г. час. Определив максимальные величины ИТ М.К. Ахматов считает, что снижение максимальной ИТ за весь период вегетации есть показатель скорости каждого вида и его возможностей регулирования потери воды с нарастанием засушливости от весны к разгару и концу лета [10].

Амплитуды колебания как максимальных, так и минимальных величин с их наибольшими и минимальными показателями (дневных, месячных) в годы исследований наблюдаются в фазе обильного цветения и образования стручка (июль, август) их вегетационного периода. В период изучения данного параметра у сортов сои нами не наблюдалось заметных отличий в величинах за сезон и года. Скорее всего, это связано с их генетическими особенностями.

Наши наблюдения показали также дневной интервал варибельности значений интенсивности транспирации каждого месяца (смотреть рисунок 4.1.3.2.1). В мае месяце в период когда растение находится в фазе появления первых всходов, примордиальных листьев, 1-3 трилистников ее амплитуда колебаний значений ИТ составило 0,27 – 0,66 г/г.час. В июне в фазе ветвления и развития корневой системы отмечена дневная амплитуда колебания в пределах 0,33-0,71 г/г.час. В июле немного выше, чем в предыдущие месяцы 0,34-0,81 г/г.час. В августе наблюдалось 0,4-0,74 г/г.час, в сентябре происходит не большой спад 0,31 – 0,62 г/г.час, так как падает меньше солнечного света.

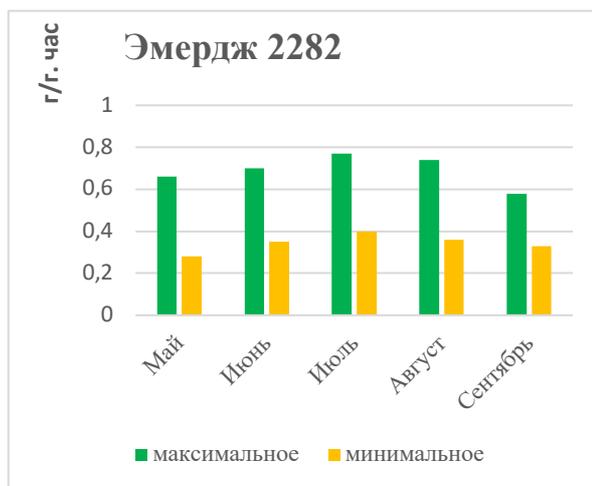
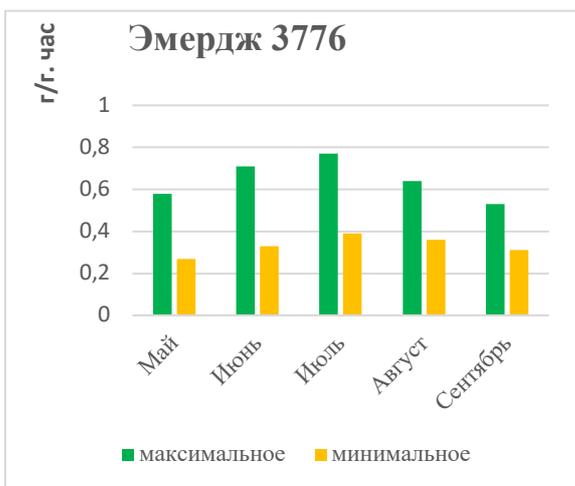
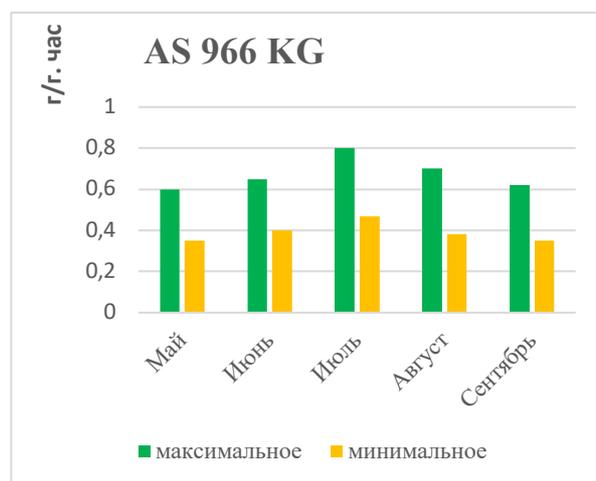
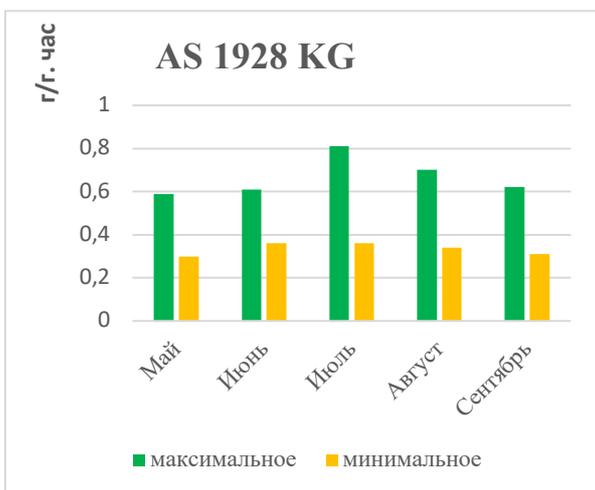


Рисунок 4.1.3.2.1 - Максимальные и минимальные показатели интенсивности транспирации листьев изучаемых *Glycine max* (L.) Merr. г/г сырого веса в час (5-летние данные)

На рисунке наглядно продемонстрирован наибольший максимум амплитуды ИТ, полученных из 5-летних наблюдений, где с мая по август он повышается, далее с малым понижением представлен в сентябре. Соответственно абсолютный минимум ИТ охарактеризовал себя с такой же

картиной, то есть начиная с весны и с охватом август шло на повышение, однако к сентябрю немного снизилось, но ее значения не сравнивались со значениями в весенний период ведь листья к осени стареют.

Максимальные величины являются показателями потенциального напряжения транспирации и что наибольший диапазон изменения ИТ от минимальных величин к максимальных, характеризует способность растений регулировать водный обмен (В. О. Пешкова [86]).

Говоря и анализируя величины максимумов и минимумов ИТ, мы увидели, как абсолютный максимум превысил абсолютный минимум ИТ у AS 1928 KG в 9,78 раз, AS 966 KG в 7,26 раза, Эмердж 3776 в 8,14 раза, Эмердж 2282 в 5,8 раз, Эмердж 2т29 в 4,20 раз. Из полученных данных можно увидеть отчетливость ИТ AS 1928 KG, что говорит о его поздних наступлениях фаз вегетационного периода в летний период.

Считаясь с мнением некоторых авторов о том, что величина амплитуды колебания ИТ можно предположить ее зависимость от климатических изменений. Для нашей культуры немаловажен водный фактор. Ведь растения с умеренной влажностью имеют колебания количества в течение суток, что напрямую связано с физиологическим процессом - интенсивностью транспирации.

Детальный интерес собой представляет дневная динамика протекания интенсивности транспирации листьев различных сортов сои. Соя как сельскохозяйственная культура, нуждающаяся в регулярных поливах особенно в жаркий период сезона, имеет свой ход ИТ. Дневной ход ИТ показал свою многовершинную кривую, созданный на рисунке 4.1.3.2.2, на котором до полудня (9-11ч. утра) ИТ у всех сортообразцов варьируется в пределах 0,29 -0,53 г/г.час, далее в промежутке до 13.00 немного повышается, но по нашим наблюдениям с часу дня до 17-18 часа вечера ИТ продолжило расти. Судя по рисунку среди исследуемых сортов, AS 966 KG имел низкую ИТ в течении дня, а наибольшую ИТ сорт Эмердж 2т29, хотя все сорта возделывались в единых условиях выращивания и вегетационного полива.

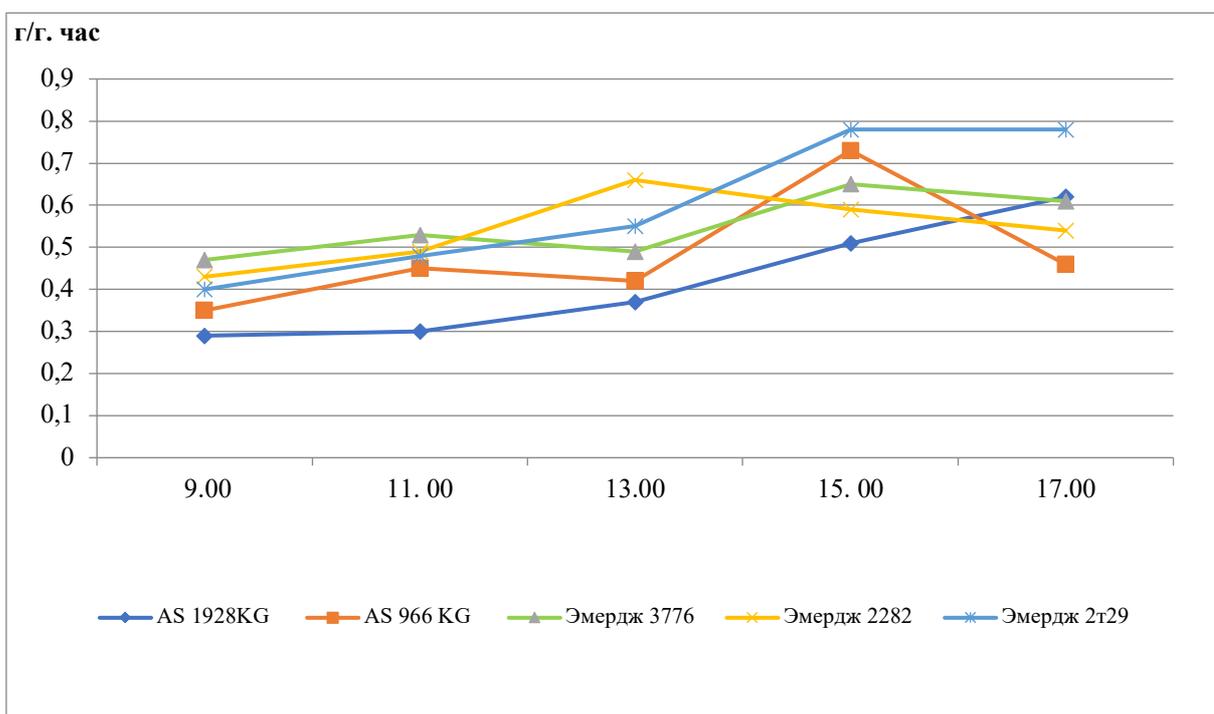
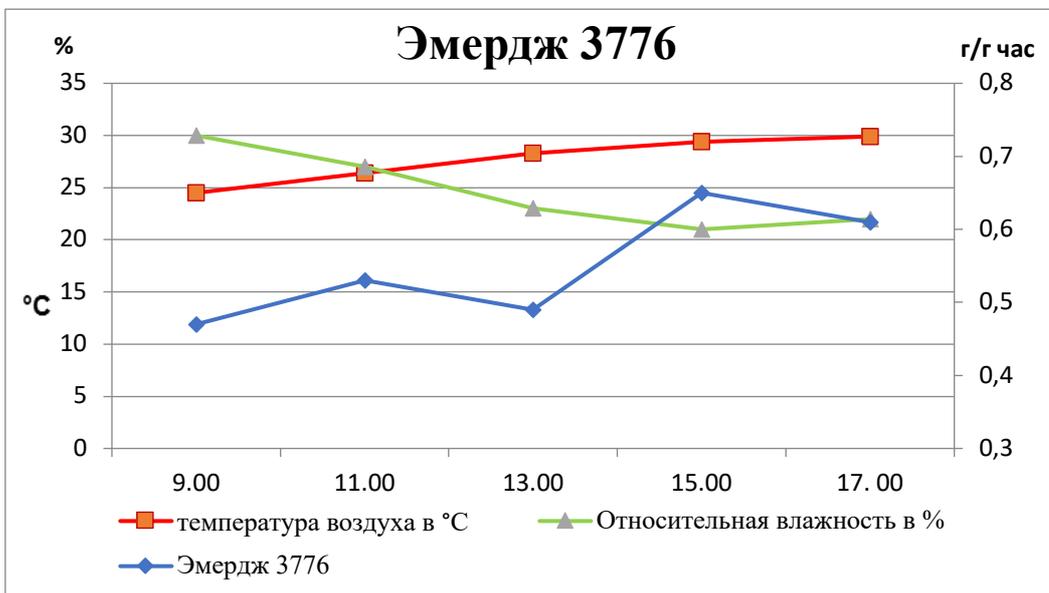
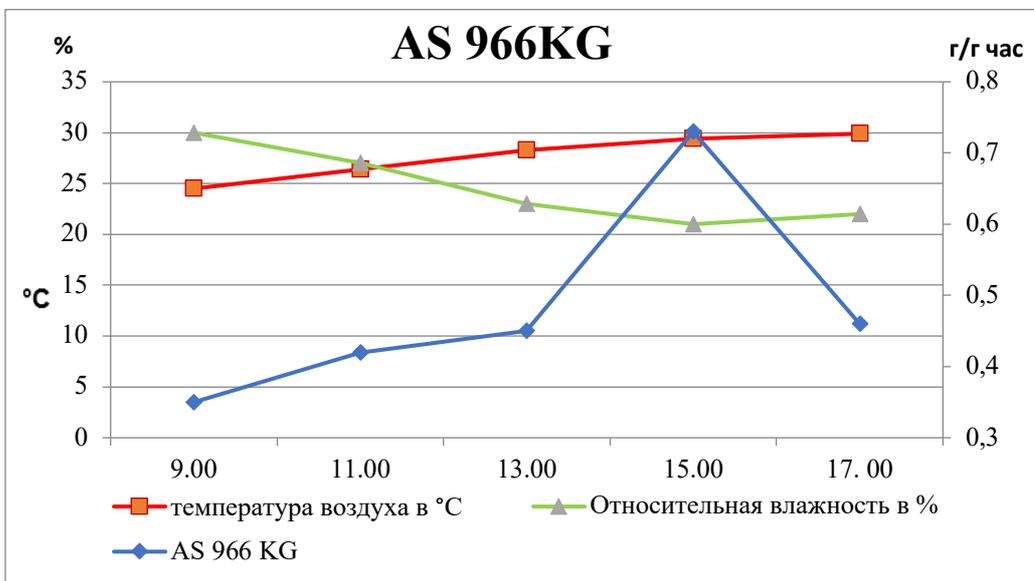
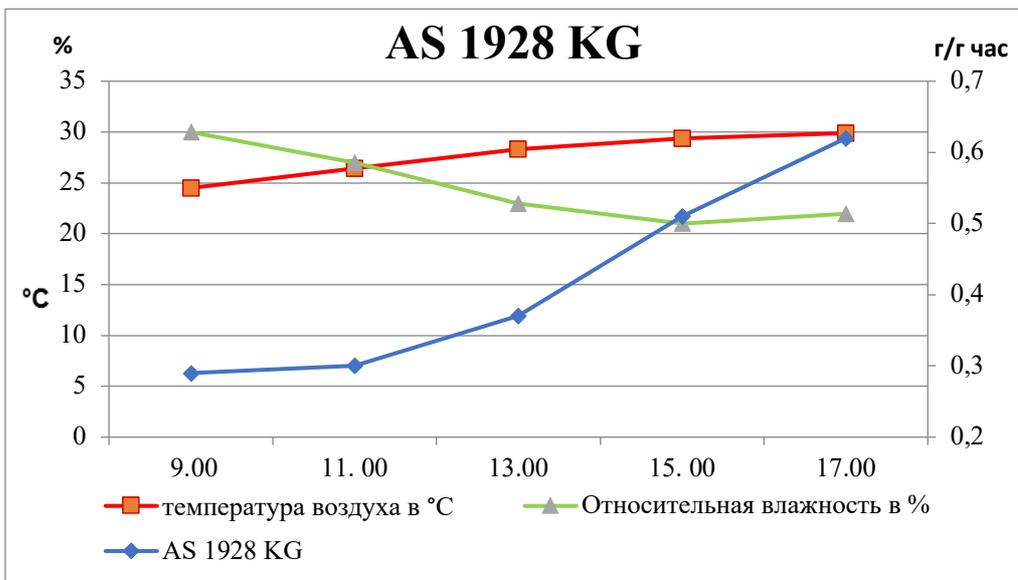


Рисунок 4.1.3.2.2 - Дневная динамика изменения ИТ сортов сои (июль,2022)

Нам удалось отобразить зависимость дневного хода ИТ с измерениями метеорологических параметров за жаркий месяц сезона на рисунке 4.1.3.2.3. Анализируя данное изображение, можно увидеть, как при абсолютно одинаковых метеорологических условиях ИТ очерчивает свою неустойчивость и у каждого сорта он выражен.

С одной стороны, некоторые авторы разделяют мнение о том, что чем выше обеспеченность растений влагой в период своего развития, тем интенсивнее транспирация, в тоже время повышение температуры воздуха, особенно выше 25°C, приводит к резкому падению ее активности (А. В. Амелин, Е. И. Чекалин, В. В. Заикин и др. [36]).



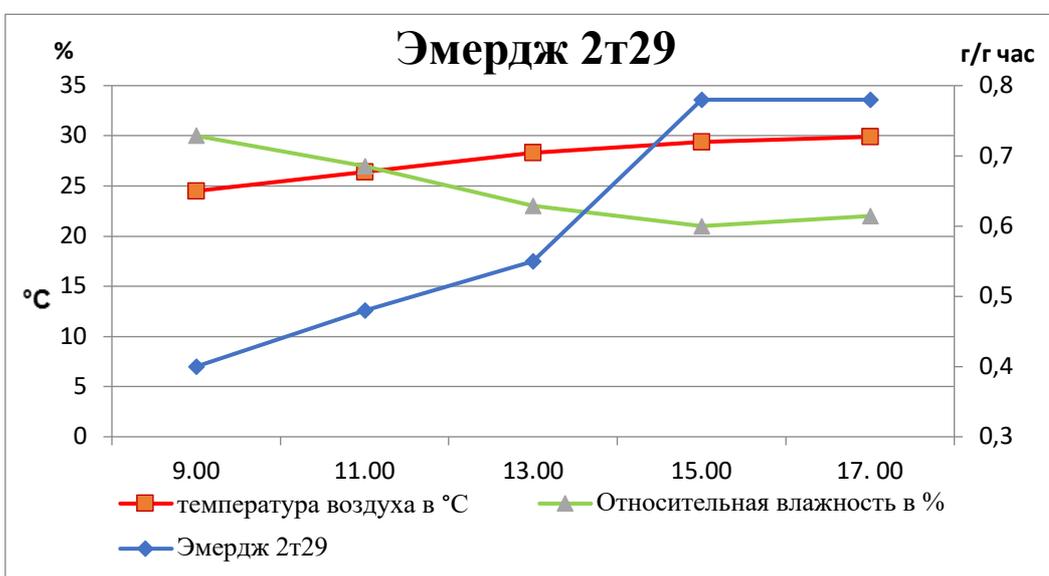
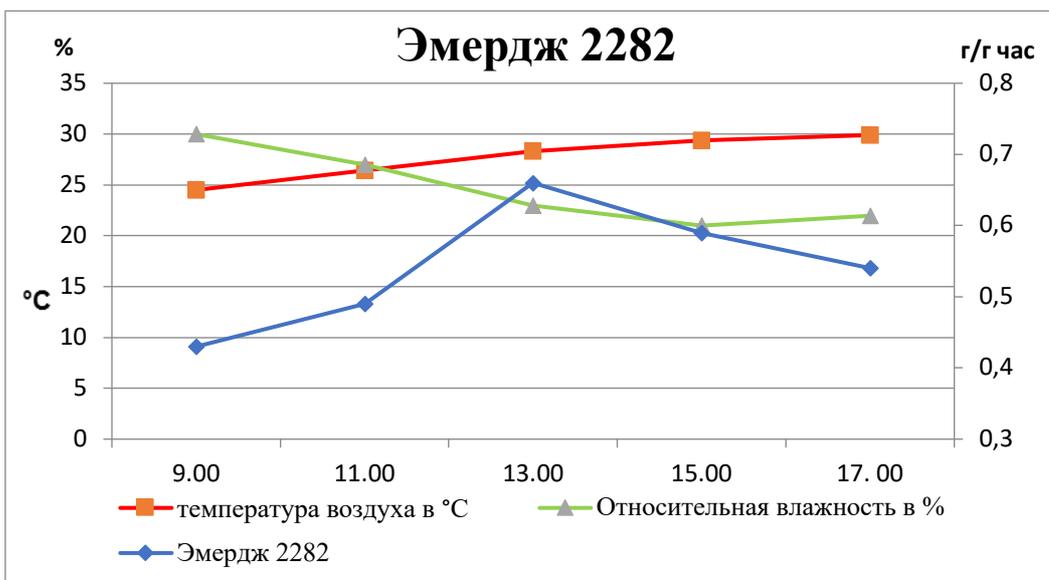


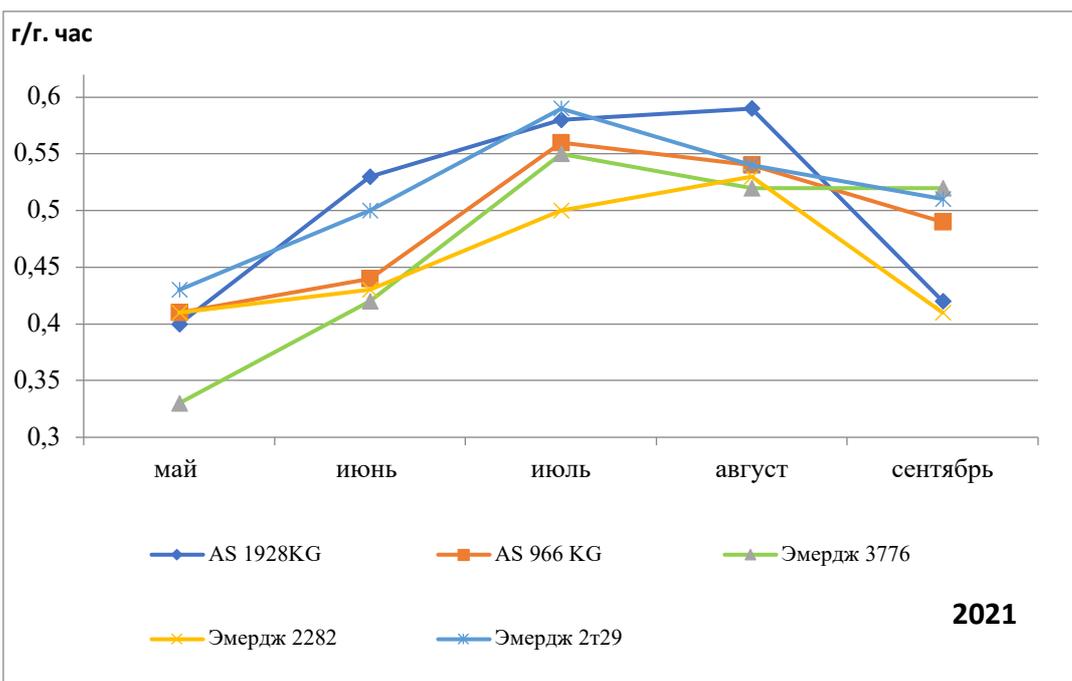
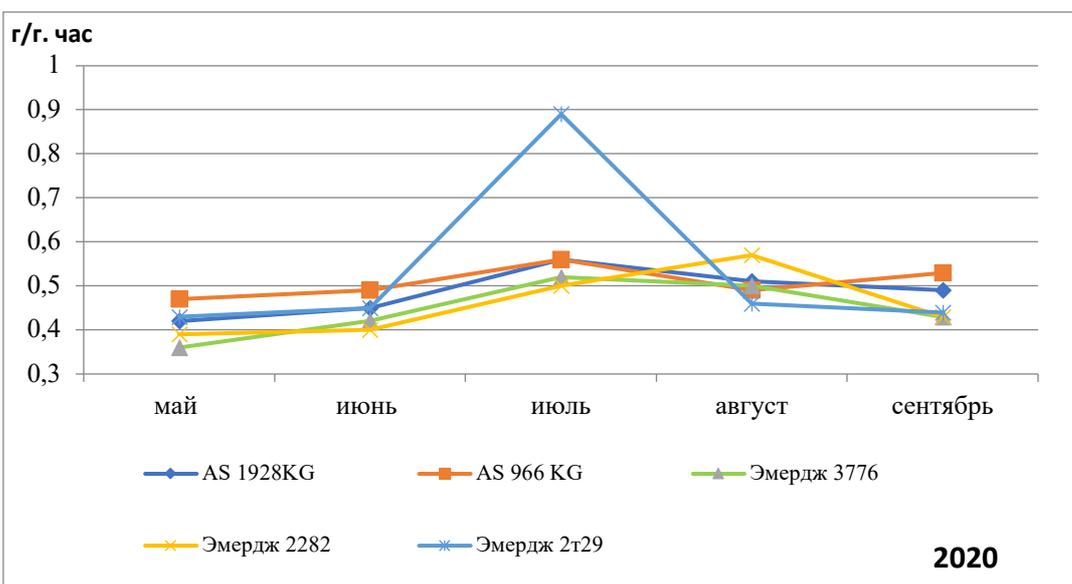
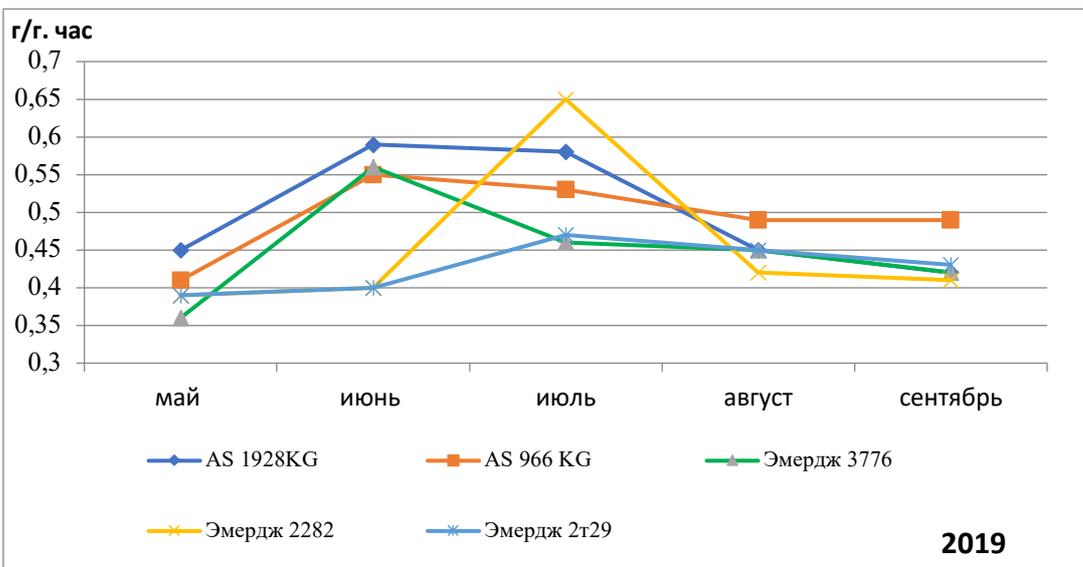
Рисунок 4.1.3.2.3 - Дневная динамика изменения ИТ сортов сои (июль, 2022)

Как оказалось температура может оказывать влияние на скорость транспирации, и оно может проходить двумя путями. Первый путь, при более высоких температурах молекулы воды движутся быстрее, и поэтому скорость испарения из устьиц намного выше. Вторым путем, водоудерживающая способность теплого воздуха больше, чем у холодного. Предположим, что у холодного и теплого воздуха равное количество воды, однако холодный воздух более насыщен и вероятно имеет небольшой градиент концентрации воды, тогда как теплый воздух способен удерживать больше водяного пара, у которого градиент концентрации немного выше. Воздух, содержащий некоторое количество водяного пара называется влажностью. Вода всегда движется вниз по градиенту

концентрации. Поэтому при высокой влажности (много водяного пара в воздухе) градиент водного потенциала между внутренней частью устьиц листьев и атмосферой невелик, и скорость транспирации будет низкой. Однако если атмосфера сухая, между влажным воздухом внутри устьиц и наружным воздухом будет резкий градиент концентрации воды, и поэтому скорость транспирации будет высокой. Как показали наши исследования, повышение температура воздуха поднималась с утра с 24,5 и к 17-18 часам вечера достигла 29,9°C, где относительная влажность воздуха на графике имела обратную кривую. В ходе измерений и построения графика мы заметили сходства вершин максимальных значений ИТ и относительной влажности воздуха.

При дневном ходе ИТ мы наблюдали двух-, трех-вершинные кривые. Для того, чтобы узнать, как обстоит состояние ИТ за весь сезон, мы изучили данный параметр водного режима, взяв средние месячные значения каждого сезона (2019-2023гг). Ведь более обширное представление об ИТ листьев разных сортов образцов может дать ее сезонный ход.

При исследованиях в 2019-2023 годах сезонный ход ИТ листьев различных сортов сои дал нам следующее (рисунок 4.19): начиная с мая с минимумом 0,32 г/г.час с медленным переходом, ИТ достиг в июне 0,59 г/г.час. Самый пик ИТ у сортов наблюдался со значением 1,15 г/г.час, который в промежутке имел небольшие колебания уменьшившись до 0,42 г/г.час. К сентябрю этот показатель снизился до 0,39 г/г.час. Таким образом, последнее имело превышенное значение, чем в мае. Анализируя полученные данные, можно увидеть чувствительность этого параметра к некоторым факторам окружающей среды, что говорит о термолабильности.



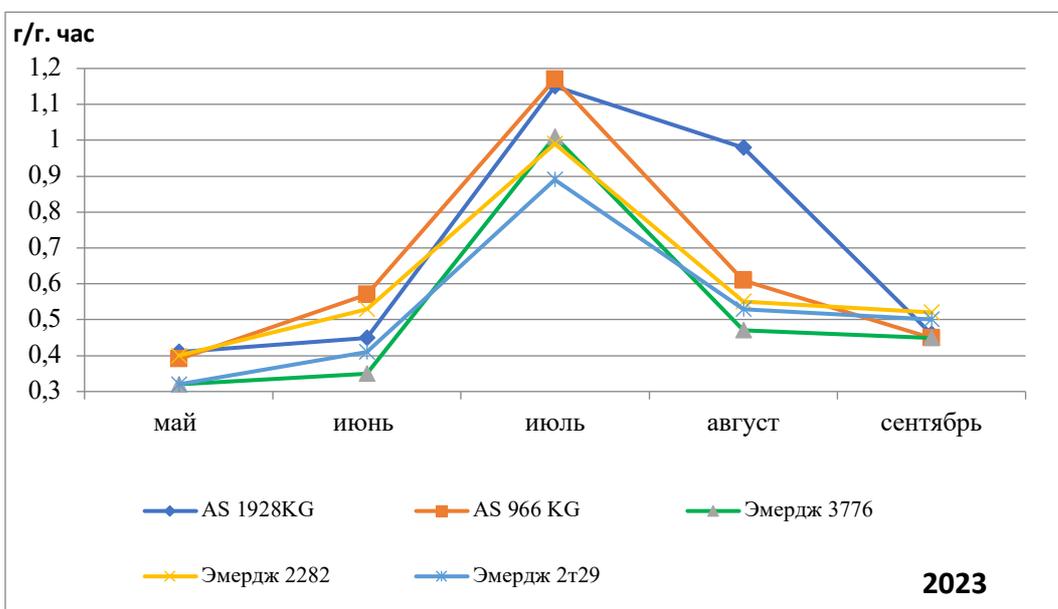
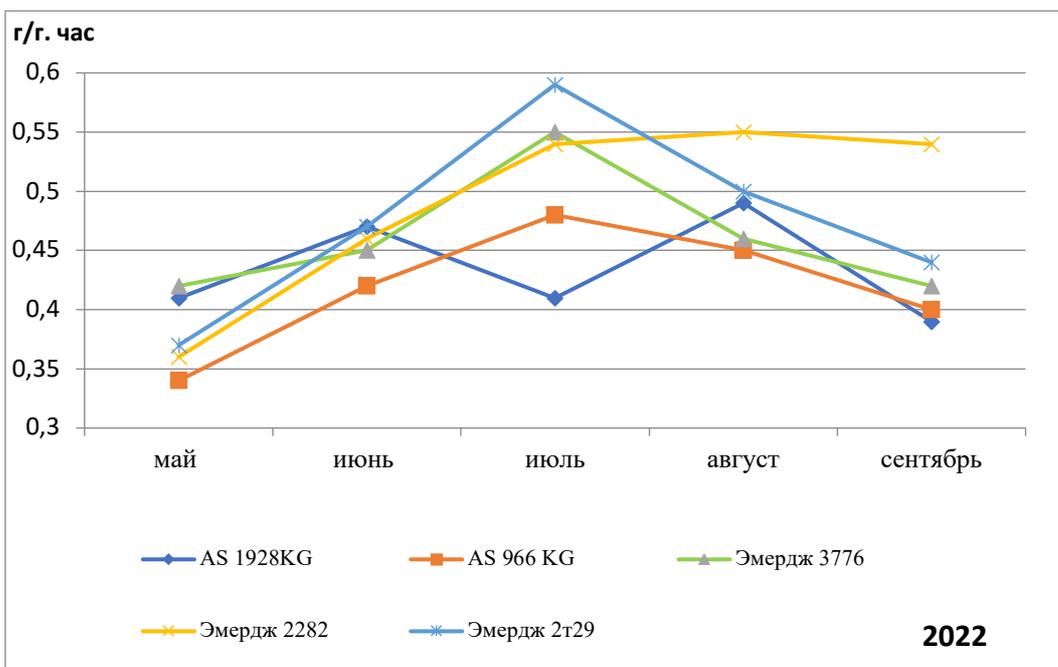
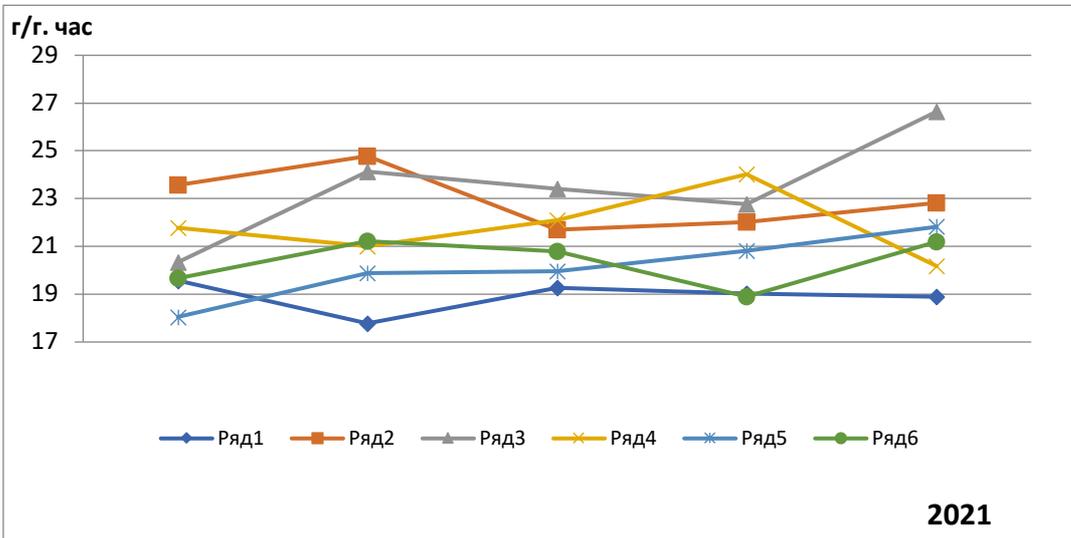
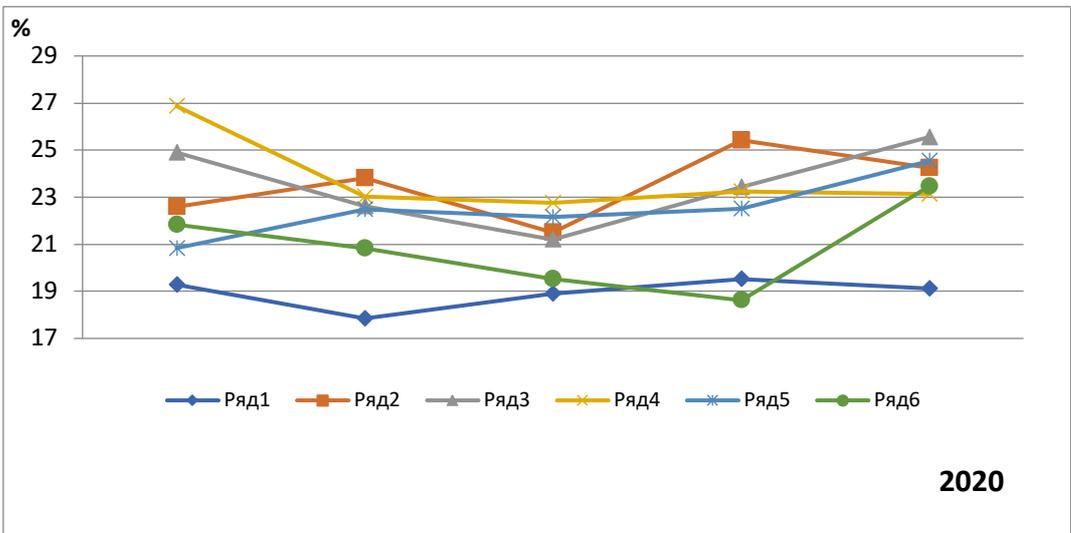
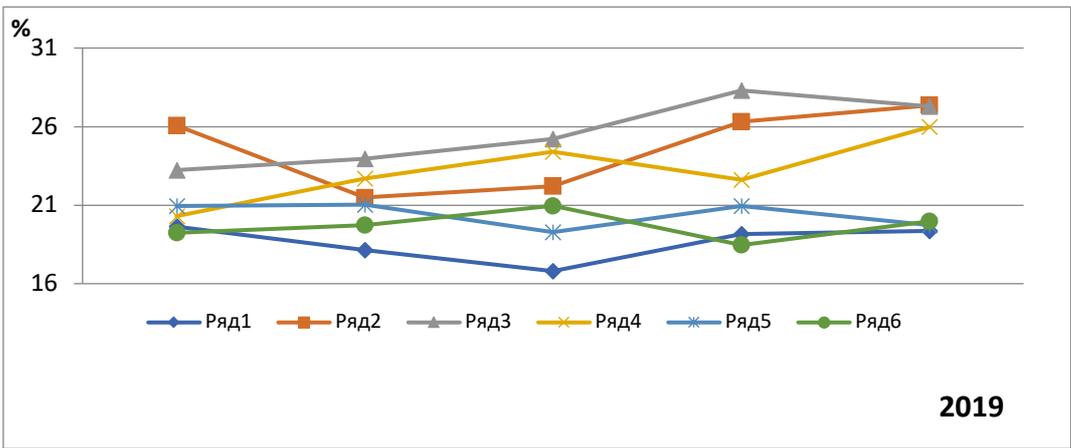


Рисунок 4.1.3.2.4 - Сезонный ход ИТ у различных сортов сои (2019-2023 гг.), в г/г.час

За 2019-2023 гг. период исследования нами определена влажность слоев почвы, что может повлиять на ход ИТ, представленной на рисунке 4.1.3.2.5.



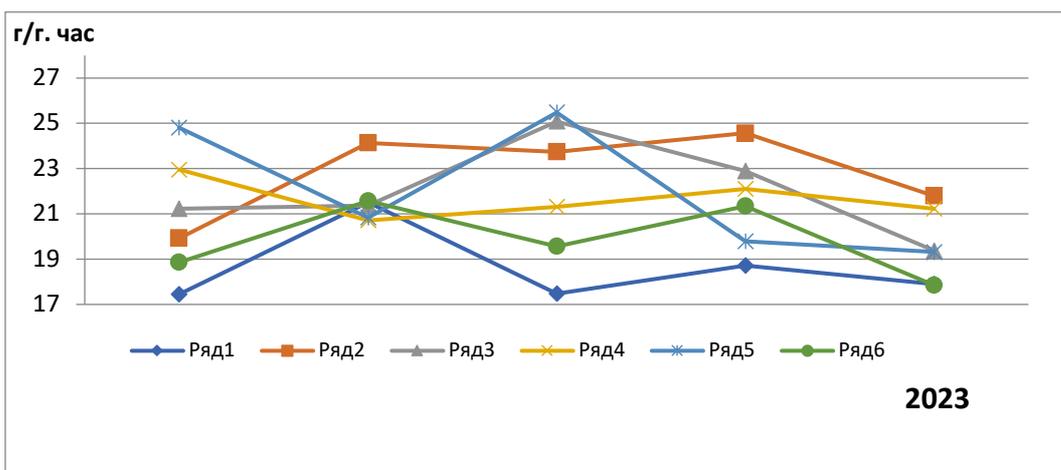
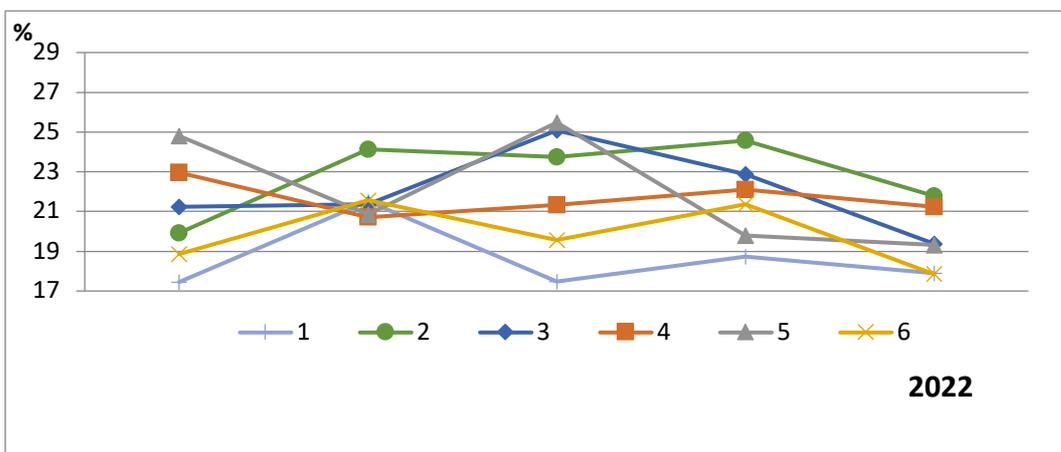


Рисунок 4.1.3.2.5 - Влажность слоев почвы (%): Ряд1- 0-10 см, ряд 2-10-20см, ряд3 – 20-30см, ряд4 – 30-40см, ряд5 – 40-50см, ряд6 -50-60см

В трудах некоторых авторов пишется о том, что на изменение интенсивности транспирации в течение дня влияет не только температура воздуха, но и деятельность пазух листьев, которые открываются с восходом солнца, открыты днем и закрываются вновь только с заходом солнца, поэтому ночью транспирация происходит в несколько раз слабее, чем в течение дня. Было замечено, что температура и относительная влажность воздуха при измерении транспирации в течение суток в разные годы и периоды вегетационного периода менялись, что влияло на интенсивность транспирации. Кроме этого условия выращивания тоже оказывают влияние на ИТ. (А.Е. Kholliyev, Sh.M. Fozilov [155]).

В исследованиях А. Т. Султанкуловой, многовершинность дневных кривых и ритм сезонного хода свидетельствует о напряженности водного баланса,

зависимости процесса транспирации в основном от запаса влажности листьев и почвенной влаги. Наименьшие отклонения в водном запасе листьев имеет чий блестящий, по-видимому, это объясняется хорошо развитой, мощной корневой системой, который обеспечивает наиболее ровный водообмен этому виду [119].

В измерениях О.В. Чернышенко и др. авторов в опытах с видами рода *Raeonia l.* скорость максимального ИТ в июле увеличивалась в полуденные часы до 0,68 г/г·ч, а в утренние часы интенсивность транспирации была меньше и составила 0,38 г/г·ч. экспериментально показано, что не у всех видов рода *Raeonia L.* интенсивность транспирации в течение дня изменяется одинаково. Отмечено, что ИТ зависит не только от относительной влажности воздуха и температуры, но и от экологии вида. (О.В. Чернышенко, О.А. Рудая, С.В. Ефимов, Ю.Н. Кирис [59]).

Солодовникова М.П. в своих экспериментах, в “Буртинской степи” Оренбургской области выявила наибольшую интенсивность транспирации у шалфея степного с максимальным значением $0,2 \pm 0,03 \text{ г/м}^2$ в час [112].

Тем же временем Измайлова Э. О. считает, что особенности климатических условий района исследований оказывают большое влияние на характер вегетационных изменений транспирационного процесса. (Э.О. Измайлова [57]).

В работах Г. Н. Десятниковой летом наиболее высокая интенсивность транспирации наблюдалась в летние часы, а в вечерние в большинстве случаев она падает. Высокая отдача воды в течение дня без резко выраженных спадов в полуденные часы обусловлена атмосферными осадками. На протяжении сезона вегетации скорость расхода воды непостоянна [44].

Следующий рисунок 4.1.3.2.6 поясняет насколько часто встречаются все значения ИТ у всех вариантов в 2019-2023 годах исследований, выраженных в %, имея 625 определений. Нами взяты данные с диапазоном в 0,4 г/г.час и определили их в 3-5 класса. Ввиду своих сортовых особенностей они имели свои максимумы и минимумы встречаемости. Надо отметить, что у всех сортов отслеживается частая встречаемость в 56 – 72,8 % с интервалом 0,4-0,8 г/г.час.

Более низкие значения с интервалом 0-0,4 г/г.час встречаются 21,6 -37,6 % , с интервалом 0,8-1,2 г/г.час в пределах 2,4-6,4 %. Самые минимальные встречаются с интервалом 1,6-2 г/г.час 0,8%, с интервалом 1,2-1,6 г/г.час от 2,4 до 3,2%.

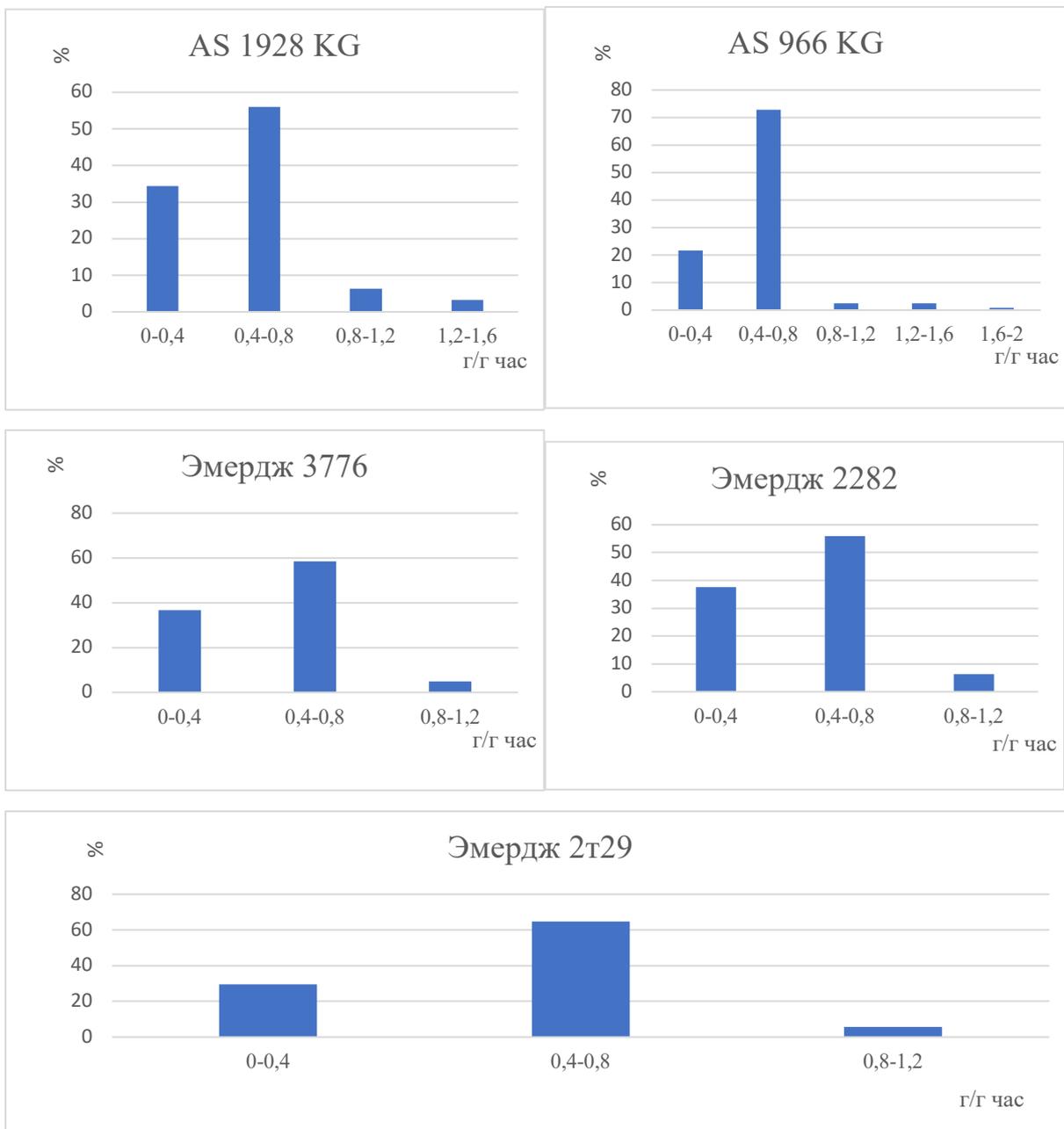


Рисунок 4.1.3.2.6 - Частоты встречаемости интенсивности транспирации и их значения в листьях различных сортов сои (г/г.час, 2019-2023 гг.)

4.1.3.3. Вододерживающая способность сортов сои

На ряду с показателем ИТ, растения претерпевают процесс потери воды. По способности растений удерживать воду А. И. Сметанникова отнесла бобовые растения в группу с промежуточной вододерживающей способностью. Бобовые растения отличаются повышенным водным обменом по сравнению со злаками, что обычно хорошо увязывается с высоким содержанием в них белка. Показателем является процент потери воды к первоначальному ее содержанию, то есть вододерживающая способность характеризуется обратной величиной чем выше потеря воды, тем ниже вододерживающая способность, и наоборот [111].

Как отмечают некоторые авторы, на сколько растения устойчивы к природно-климатическим условиям района произрастания показывает вододерживающая способность, которая является комплексным показателем водного режима. Важно выделить, что способность воды к внутриклеточному и межклеточному обмену. Водобмен в клетке предлагается в качестве физиологического параметра состояния воды в растениях. Для клетки таким параметром может служить ВС при обязательной характеристике других параметров [6].

Способность удерживать воду растениями – отличный показатель того, как происходит водообмен в растениях. Считается, что если показатель вододерживающей способности растений высокий, то тем растение наиболее устойчиво к неблагоприятным условиям окружающей среды. Так, например, в исследованиях многих ученых большое внимание уделяют определению ВС, ведь скорость отдачи воды протекает в листьях растений разных типов по-разному, растения, произрастающие в засушливых местах - суккуленты теряют наименьшее количество воды (Шалпыков К.Т. [127]).

У авторов, отразивших в своих трудах величины по определению реального водного дефицита за последние годы в Кыргызстане были: Ахматов М.К.[13],

Шалпыков К. Т. [127], Болотова А.С. [32], Пешкова, В. О. [87], Алымкулов Б.Б. [6], А. К. Долотбаков, К. Т. Шалпыков, Э. К. Тургунбаев и др. [81].

В зависимости от географических широт растения имеют разную скорость потери воды листьями. К примеру, у некоторых видов ириса в горно-таежной зоне Восточного Казахстана [169], у аборигенных и интродуцированных видов рода *Iris* L. на Южном Урале [16], у *Catalpa speciosa* в Караганде и Жезказгане [60].

Для того, чтобы иметь полное представление о водном режиме, мы провели изучение над еще одним параметром - скоростью потери воды листьями *Glycine max* (L.) Merr. И для понимания отобразили в виде кривой, изображенной на рисунке 4.1.3.3.1. Как указывает А. А. Заялов, ВС – величина падения работоспособной части энергии системы находится по кривой динамической характеристики состояния воды [51]. По нашим наблюдениям, в ходе возделывания и посева растений сельскохозяйственных культур оказывают влияние те или иные неблагоприятные факторы, этим самым показывая свою устойчивость к ним, что является результатом адаптацией к сложившимся условиям существования. Для выращивания сои разных сортов послужили условия Чуйской долины. Результаты исследования показали, что между сортами разных есть значительное различие водоудерживающей способности листьев сои. Анализируя, полученные результаты можно сказать, что в ходе эксперимента некоторые сорта теряли воду больше других образцов и отличались сравнительно слабой водоудерживающей способностью (ВС). Способность удерживать воду из многих показателей водного режима лучше всего показывает устойчивость к высоким температурам. Принято считать, что ВС и количество связанной воды увеличиваются в случае малого процента влаги. В период развития сорта сои имели разные величины. В мае соя после появления первых всходов, появления примордиальных листьев наименее требовательна к влаге, в период появления первого тройчатосложного листа у Эмердж 2т29, Эмердж 2282, Эмердж 3776 в течении 180 мин ВС варьируется от 1,44 % до 8,71 %, а у отечественных сортов - AS 966 KG, AS 1928 KG от 1,18 % до 7,09 %.

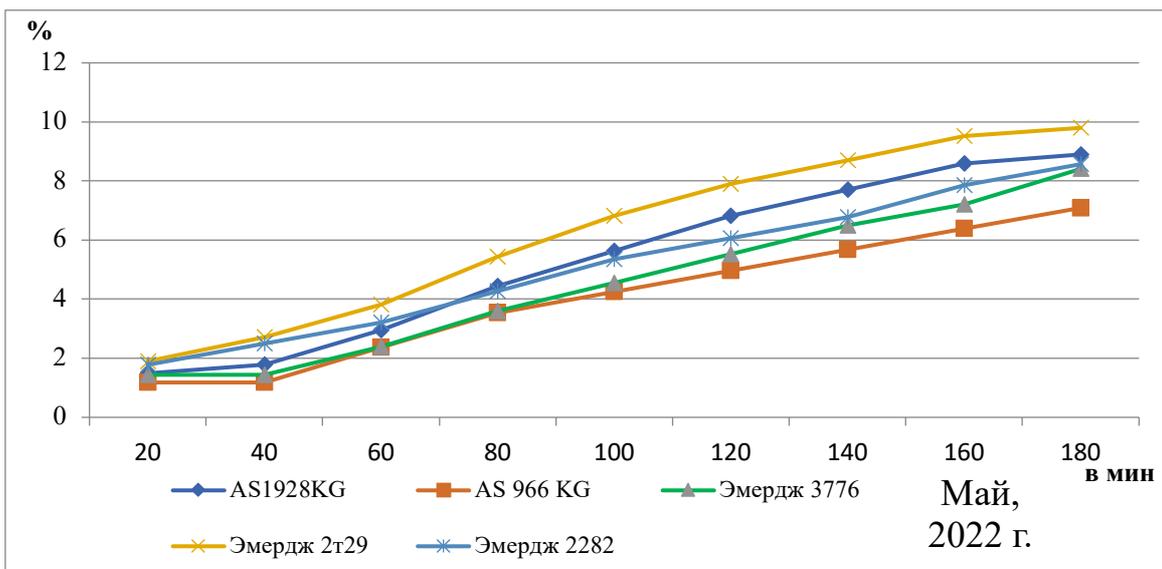


Рисунок 4.1.3.3.1 - Скорость потери воды листьями сортов сои за май 2022 г., на оси абсцисс – время экспозиции, мин, на оси ординат – ВС листьев, %

Исследуемые сорта относятся к растениям ранне- и средне-позднеспелого созревания. Но при этом в июне активно развивается период бутонизации, идет интенсивное развитие корневой системы, полностью разворачиваются листовые пластинки на 4-5 тройчатосложном листе, далее ветвление. С повышением температуры воздуха изменяются и показатели ВС, где AS 966 KG, AS 1928 KG имеют ВС 3,55 – 22,33 %, тогда как американские сорта колеблются максимально в пределах 2,77 – 27,03 % (см. рис. 4.1.3.3.2).

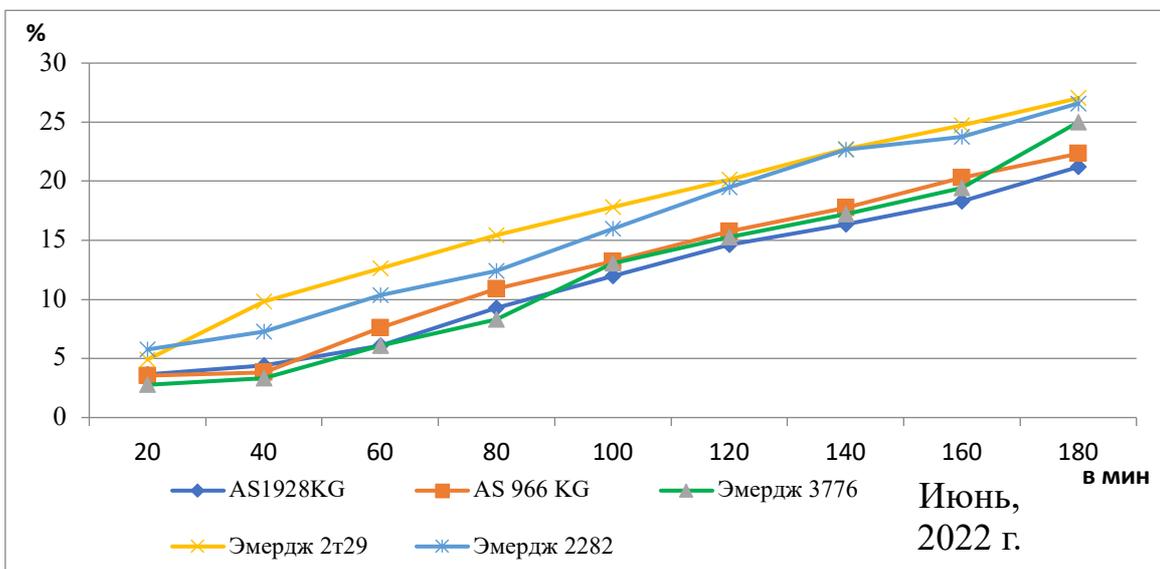


Рисунок 4.1.3.3.2- Скорость потери воды листьями сортов сои за июнь 2022 г., на оси абсцисс – время экспозиции, мин, на оси ординат – ВС листьев, %

Соя требовательна к влаге во время плодообразования. На следующем этапе вегетационного периода во время обильного цветения и начало образования бобов наблюдается малое количество выпадения осадков, что поспособствовало росту водоудерживающей способности сои. И несмотря на высокий уровень температуры атмосферного воздуха, растение сконцентрировалось на образовании семян. Разные сорта демонстрировали следующее: Эмердж 2т29 – 3,52 – 32,7%, Эмердж 2282 – 6,25% - 30,8%, Эмердж 3776 – 8,22 – 31,6 %, AS 1928 KG – 6,36 % -31,13 %, AS 966 KG – 7,94 -30,33% (рис.). Расположим сорта по убыванию показателей ВС, где наиболее высокая оказалась у Эмердж 2т29, Эмердж 3776, AS 1928 KG, AS 966 KG, а наименьшая у Эмердж 2282 (рисунок 4.24).

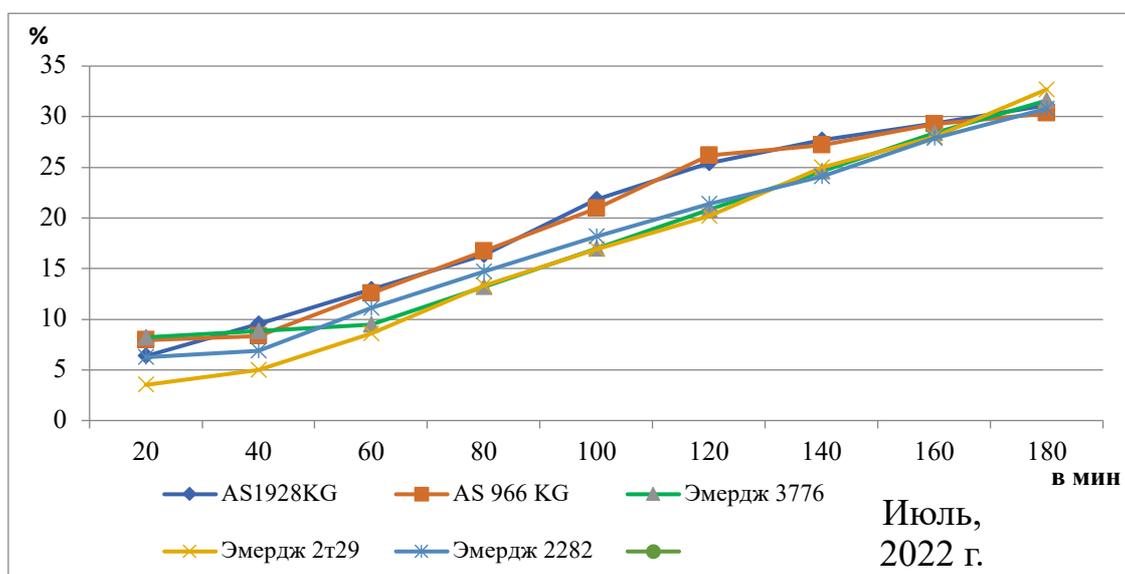


Рисунок 4.1.3.3.3 - Скорость потери воды листьями сортов сои за июль 2022 г., на оси абсцисс – время экспозиции, мин, на оси ординат – ВС листьев, %

У большинства сортов в августе наблюдается конец образование плодов, после чего соя достигает фазы молочной спелости семян. У американских сорта Эмердж 2т29 ВС максимально достигла в жаркий летний месяц 32,7%, Эмердж 3776 – 31,6 %, ВС у Эмердж 2282- 30,8%. Районированные сорта AS 1928 KG

максимально ВС имеет 31,13%, а AS 966 KG 30,33% (см. рис. 4.1.3.3.4). Небольшая разница между величинами ВС разных сортов объясняется ее активным созреванием семян.

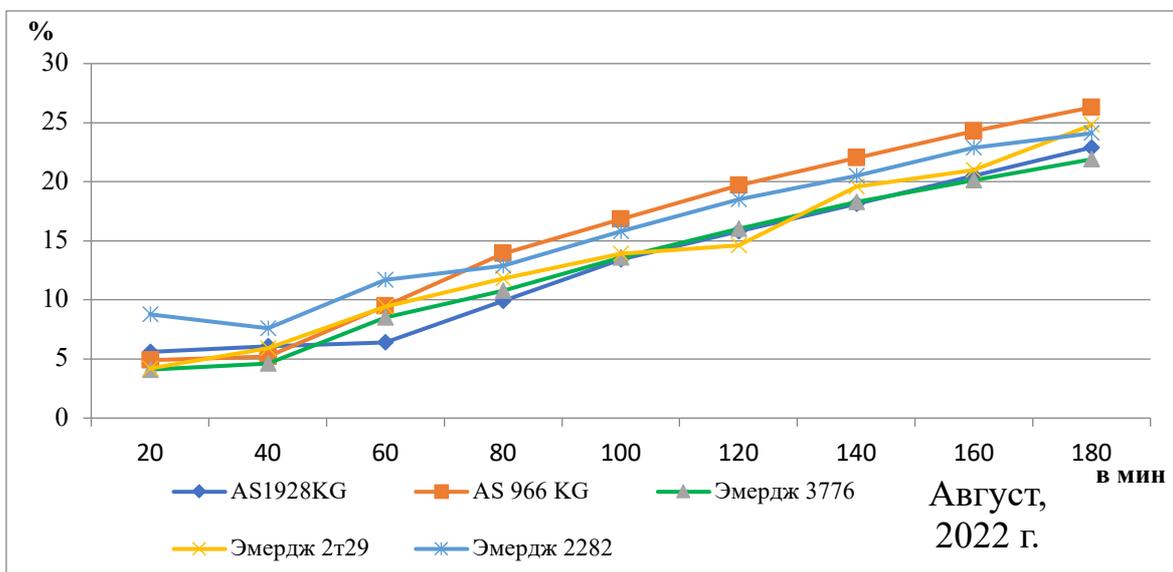


Рисунок 4.1.3.3.4 - Скорость потери воды листьями сортов сои за август 2022 г., на оси абсцисс – время экспозиции, мин, на оси ординат – ВС листьев, %

В сентябре соя почти доходит до фазы физиологической спелости. Исследованные нами сорта сои дали увидеть разные результаты водоудерживающей способности листьев, которая оказалась самой разной. В этот период ВС у сортов характеризуется так: максимально Эмердж 2т29 имеет ВС – 24,8%, Эмердж 2282 – 24,1%, Эмердж 3776 – 21,9 %, AS 966 KG – 26,3%, AS 1928 KG - 22,9% (см. рис. 4.1.3.3.5). За период изучения мы обозначили их максимальные величины потери воды листьями разных вариантов. Как показали величины последнего измерения за сезон в сентябре месяце, то можно увидеть, как скорость потери воды листьями *Glycine max* (L.) Merr. постепенно ведет к убыванию, видимо, это связано с почти завершенным периодом вегетации, где листья начинают завядать. А также такой процесс может быть связан с солнечной инсоляцией (Биймырсаева А.К., Шалпыков К.Т. [27]).

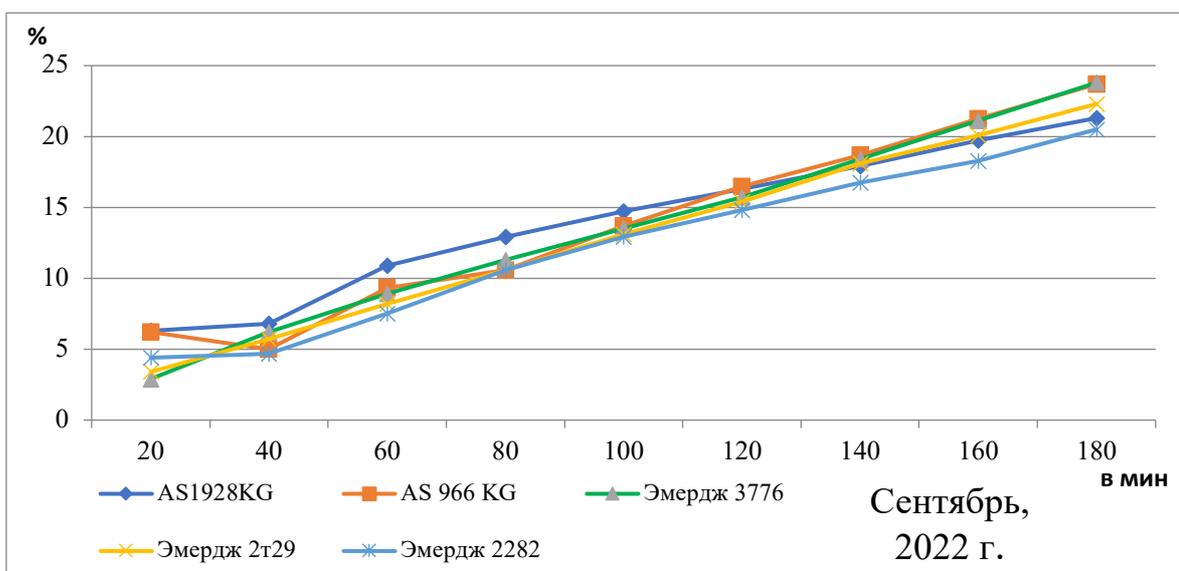


Рисунок 4.1.3.3.5 - Скорость потери воды листьями сортов сои за сентябрь 2022 г., на оси абсцисс – время экспозиции, мин, на оси ординат – ВС листьев, %

4.1.3.4. Сезонный ход реального водного дефицита

Однако из параметров водного баланса, транспирация является одной из основных причин водного стресса у растений. Если растения теряют в атмосферу через устьица, а иногда и через чечевички и кутикулы больше воды, чем они могут поглотить из почвы, то они сталкиваются с острым водным дефицитом. Испарение воды растениями сказывается на оводненности ассимиляционных органов и вызывает возникновение в листьях дефицита воды. (В. О. Пешкова [86]).

Наше мнение о том, в период исследования над повышением реального водного дефицита особенно в полуденные жаркие летние дни, совпадает с практическими результатами В. И. Абражко, М. А. Абражко [1], И. И. Панарин [84], Г. Ш. Нахуцришвили [75], А. А. Горшкова, Л. Д. Копытова [40].

В промышленных зонах Самарканда некоторые виды растений, как *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Stend.; *Chitalpa tashkentensis* T.S. Elias & Wisura; *Vinca minor var. typica* C.K. Schneid имели водный дефицит в пределах 19,5 – 36,7 %. (Мамадияров М.У., Шавкиев Ж.Ш., Кушматов Ш.С. [66]). В исследованиях А. С. Болотовой (2016) максимальный дефицит разных сортов сладкого миндаля

в предгорьях в жаркие месяцы варьировался 20,26 до 27,42%. Недостаточные условия увлажнения почвы приводят к тому, что степные растения не имеют больших резких дневных и сезонных колебаний оводненности [32]. Наибольшая оводненность отмечается в утренние часы, днем она понижается и несколько увеличивается к вечеру, не достигая утренней величины. Наблюдается явление водного дефицита, достигающего 14%. (А. А. Горшкова [40]). При изучении Измайлова Э.О. выявила динамику РВД, где почти все изученные виды растительности степей Терской Ала-Тоо на протяжении сезона вегетации возрастал. Осадки к концу вегетационного периода не повлияли на величины реального водного дефицита, он лишь увеличивается [57]. На возрастание РВД непосредственное способствует засуха. Об этом упомянул А. Р. Рустамов проанализировав водный дефицит в листьях изученных растений показывает [99].

Если говорить о максимумах, то у лилейников наибольшее значение водного дефицита - 18,01%, наименьшее -1,93%, в условиях Южного Урала, средний показатель водного дефицита культур березы составил 8,96 % за период вегетации [96,58].

В наших исследованиях листья разных сортообразцов, подвергшихся реальному водному дефициту, дали следующие его пики максимальных и минимальных значений за период 2019-2023 гг. (таблица 4.1.3.4.1.). Мы попытались выявить значения данного показателя не только в дневной динамике, но и сезонной. Мы изложили численные данные за годы исследований в таблице, где максимум водного дефицит варьировал у отечественных сортов: AS 1928 KG в пределах 14,58- 26,48%, AS 966 KG 11,48 - 26,67%; американских сортов: Эмердж 3776 6,7-26,17%, Эмердж 2282 13,83-25,88%, Эмердж 2т29 14,1- 26,67%. Минимальные величины РВД выглядят следующим образом, колебания у AS 1928 KG в пределах 5,8 - 21,75%, AS 966 KG 6,42 - 14,29 %; американских сортов: Эмердж 3776 14,12-17,45%, Эмердж 2282 7,46-15,05%, Эмердж 2т29 6,34-16,76%. Стоит заметить, что из месяца в месяц величины как максимальные, так и минимальные величины РВД меняются, а именно нарастают. Можно

проследить плавный переход на повышение с мая месяца, где растение находилось в фазе формирования первых тройчатосложных листьев, по июнь. А в июле в период обильного цветения почти у всех сортов наблюдается повышенный уровень водного дефицита, далее к августу, к сентябрю идет постепенное замедление. По-видимому, это свидетельствует об их чувствительности к изменениям температуры воздуха, относительной влажности воздуха и фазам роста и развития.

Таблица 4.1.3.4.1. - Реальный водный дефицит листьев различных сортов *Glycine max* (L.) Merr., % от сырого веса

Сорта	Годы	Месяцы					
		май	июнь	июль	август	сентябрь	
AS 1928 KG	2019	16	18,02	23,18	22,03	19,3	
		7	9,3	7,25	10	8	
	2020	15,79	22,71	26,1	25,45	20,72	
		9,8	9,77	12,5	9,86	7,5	
	2021	14,58	19,59	26,48	24,59	23,81	
		9,76	8,74	15,47	12,8	9,01	
	2022	21,95	25,68	25,86	23,67	22,4	
		16,22	19,09	21,61	21,75	18,9	
	2023	16,16	14,47	14,88	11,06	9,18	
		5,8	10,32	11,04	9,91	9,21	
	AS 966 KG	2019	16,44	20,7	23,39	22,83	17,67
			8,11	8,98	9,84	13,4	10,47
		2020	11,48	20,53	26,35	22,22	17,11
			7,27	6,42	9,35	8,7	8,43
2021		13,24	18,25	26,67	24,33	25,42	
		8,64	9,96	7,34	8,94	8,73	
2022		19,18	24,61	23,66	22,99	22,92	
		9,8	11,2	14,29	14,4	7,69	
2023		11,54	16,75	23,9	20,74	15,73	
		7,32	7,55	9,32	8,23	10,46	

Продолжение таблицы 4.1.3.4.1.

Эмердж 3776	2019	18,42	20,47	23,73	20,76	22,22	
		6,12	13,41	11,32	9,5	8,73	
	2020	16,82	19,69	26,17	23,45	20,54	
		6,98	7,36	6,7	9,02	8,75	
	2021	14,12	19,89	24,09	19,72	18,96	
		9,62	9,44	15,45	12,96	8,89	
	2022	24,14	22,09	23,01	23,26	22,56	
		9,46	14,11	17,45	12,96	12,69	
	2023	16,3	16,14	23,58	24,22	17,74	
		7,14	10,5	9,46	8,11	8,95	
	Эмердж 2282	2019	19,18	20,9	21,83	22,06	20,68
			10,11	10,97	10,7	9,31	8,67
		2020	13,83	20,13	24,47	23,81	22,28
			7,14	8,14	11,76	8,85	9,81
2021		18,48	22,49	24,69	22,63	22,31	
		6,67	8,6	9,95	9,97	9,95	
2022		25,19	23,62	25,88	24,58	24,87	
		8,2	14,23	15,05	12,26	11,91	
2023		17,65	17,53	18,73	16,07	18,42	
		7,46	7,55	7,87	6,67	6,93	
Эмердж 2Г29		2019	16,67	22,1	22,08	20	18,59
			7,14	8,59	11,07	11,48	9,58
		2020	14,77	21,74	22,57	25,24	24,51
			6,34	10,14	12,71	10,26	10,1
	2021	14,1	18,68	25,33	25,19	25	
		9,86	9,52	14,34	10,38	8,18	
	2022	20,73	25,41	26,67	25,19	24,5	
		16,29	16,49	16,76	11,66	8,48	
	2023	17,65	18,44	23,08	22,95	18,35	
		7,06	10,68	12,55	9,09	9,05	

Примечание: в числителе – наибольший; в знаменателе – наименьший показатель реального водного дефицита

Акцентируя внимание на сое как на культурное, бобовое растение, не стоит забывать о ее вегетационных поливах. В той или иной мере в течении сезона меняются величины водного дефицита, то есть наблюдается отклонения от общепринятых норм. В нашем случае оно оценивалось в 3-4% от нормы (таблица 4.1.3.4.2.). Но несмотря на незначительные отклонения, они не повлияли на водный баланс в целом.

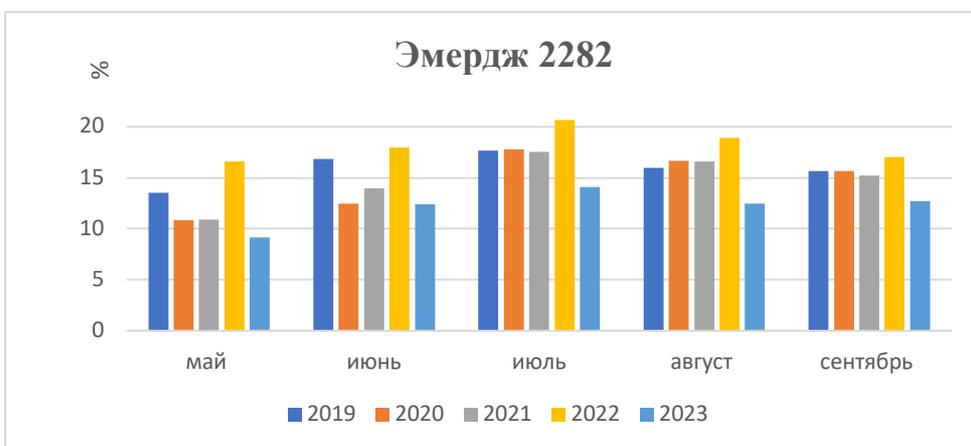
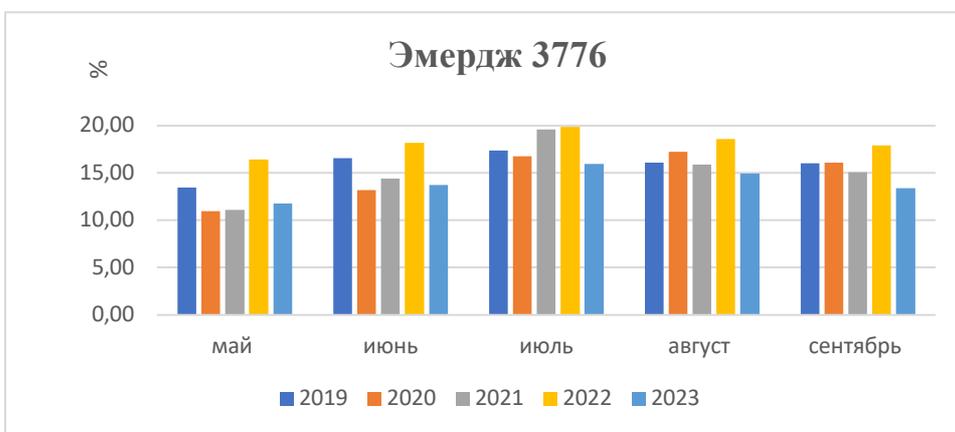
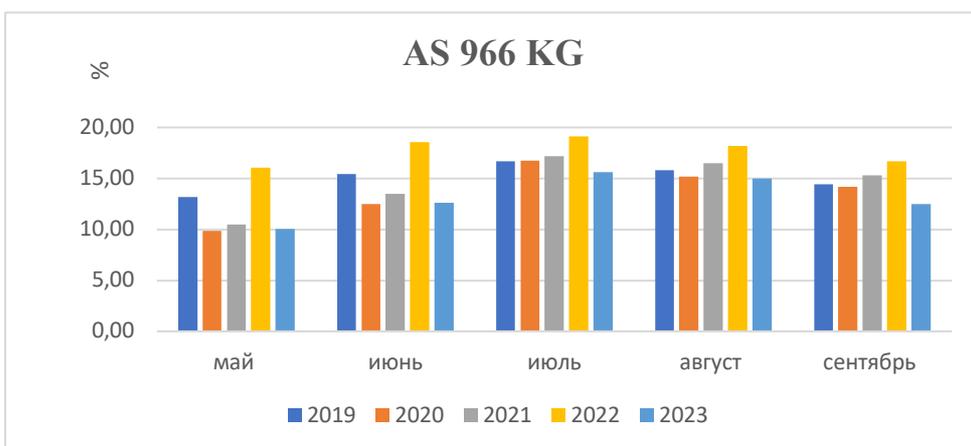
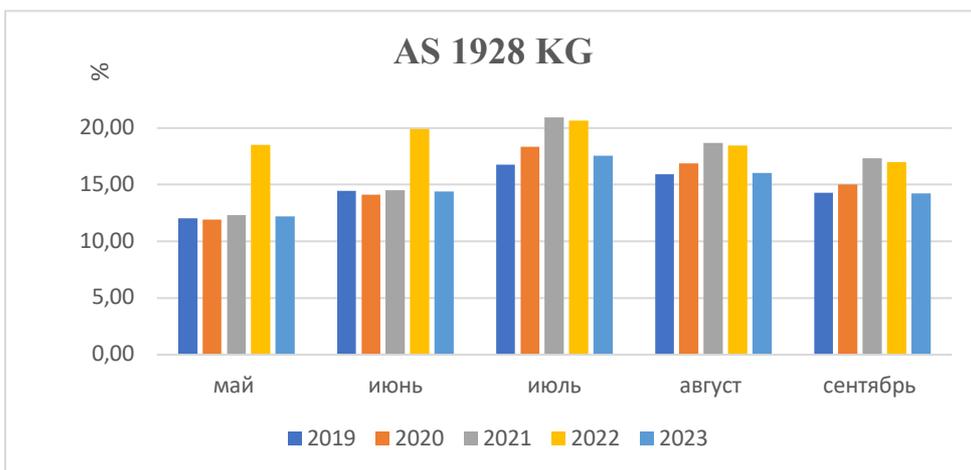
Таблица 4.1.3.4.2. - Отклонения в РВД *Glycine max* (L.) Merr (% наибольшей величины) в течении дня

		Месяцы				
	Годы	май	июнь	июль	август	сентябрь
AS 1928KG	2019	0,64	0,7208	0,9272	0,8812	0,772
	2020	0,6316	0,9084	1,044	1,018	0,8288
	2021	0,5832	0,7836	1,0592	0,9836	0,9524
	2022	0,878	1,0272	1,0344	0,9468	0,896
	2023	0,6464	0,7636	0,8644	0,87	0,756
AS 966 KG	2019	0,6576	0,828	0,9356	0,9132	0,7068
	2020	0,4592	0,8212	1,054	0,8888	0,6844
	2021	0,5296	0,73	1,0668	0,9732	1,0168
	2022	0,7672	0,9844	0,9464	0,9196	0,9168
	2023	0,4616	0,67	0,956	0,8296	0,6292
Эмердж 3776	2019	0,7368	0,8188	0,9492	0,8304	0,8888
	2020	0,6728	0,7876	1,0468	0,938	0,8216
	2021	0,5648	0,7956	0,9636	0,7888	0,7584
	2022	0,9656	0,8836	0,9204	0,9304	0,9024
	2023	0,652	0,6456	0,9432	0,9688	0,7096

Продолжение таблицы 4.1.3.4.2.

Эмердж 2282	2019	0,7672	0,836	0,8732	0,8824	0,8272
	2020	0,5532	0,8052	0,9788	0,9524	0,8912
	2021	0,7392	0,8996	0,9876	0,9052	0,8924
	2022	1,0352	0,9448	1,0076	0,9832	0,9948
	2023	0,706	0,7012	0,7492	0,6428	0,7368
Эмердж 2т29	2019	0,6668	0,884	0,8832	0,8	0,7436
	2020	0,5908	0,8696	0,9028	1,0096	0,9804
	2021	0,564	0,7472	1,0132	1,0076	1
	2022	0,8292	1,0164	1,0668	1,0076	0,98
	2023	0,706	0,7376	0,9232	0,918	0,734

Для конкретного представления о водном дефиците вариантов, мы создали график со средними значениями полученных данных за годы исследований. Рассмотрим рисунок 4.27, где каждый образец демонстрирует свой РВД. На рисунке четко видно, как наибольший РВД проявлялся в июле практически у всех сортов. Например, максимум у AS 1928 KG- 20,95%, AS 966 KG - 19,13%, Эмердж 3776 - 19,9%, Эмердж 2282 - 20,68%, Эмердж 2т29 -20,98%. Анализируя полученные результаты, мы нашли у всех сортообразцов пики водного дефицита приходились в жаркий период сезона, но наиболее выражены в 2021-2022 гг. О частотах встречаемости различных растений отмечалось в трудах А.С. Болотовой [32], А.А. Реут [96].



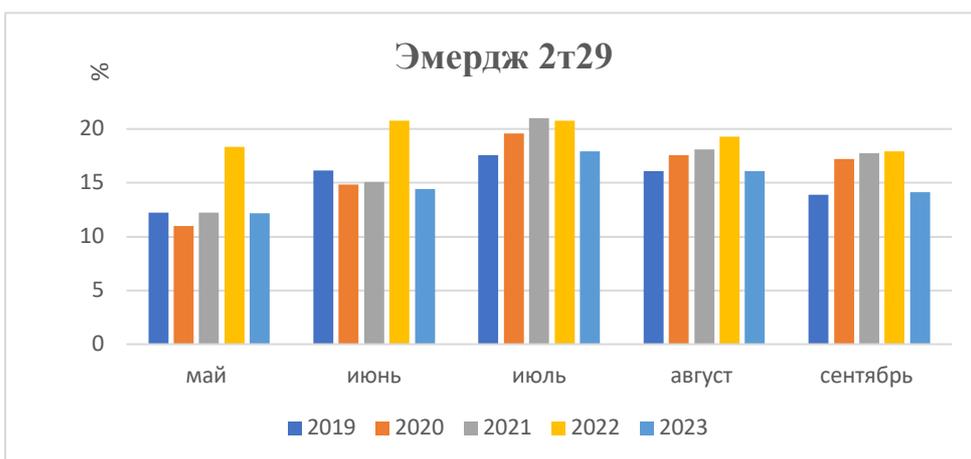


Рисунок 4.1.3.4.1 - Сезонный ход реального водного дефицита различных сортов сои (2019-2023 гг.), %

Взяв за базу из общего количества определений размером 1625, мы попытались изобразить на графике частоту встречаемости РВД, выраженных в % за 2019-2023 гг. исследования (см. рис. 4.1.3.4.2). Для построения графика мы взяли данные с интервалом в 4% и выставили 4 класса. У каждого сортообразца вырисовывалась своя волна частоты встречаемости минимумов и максимумов. В ходе построения графика, мы нашли у класса с интервалом 12-16% частоту в 32-52%, в классе 16-18% встречаемость в 24-40%, с интервалом в классе 18-20% мы нашли 8-28%-ную встречаемость, наконец наименьшая встречаемость у класса с диапазоном 9-12%, где встречаемость 4-12%. Скорее всего, такой расклад самой встречаемой цифры с интервалами 12-18% говорит о водном дефиците в жаркий период сезона вегетации.

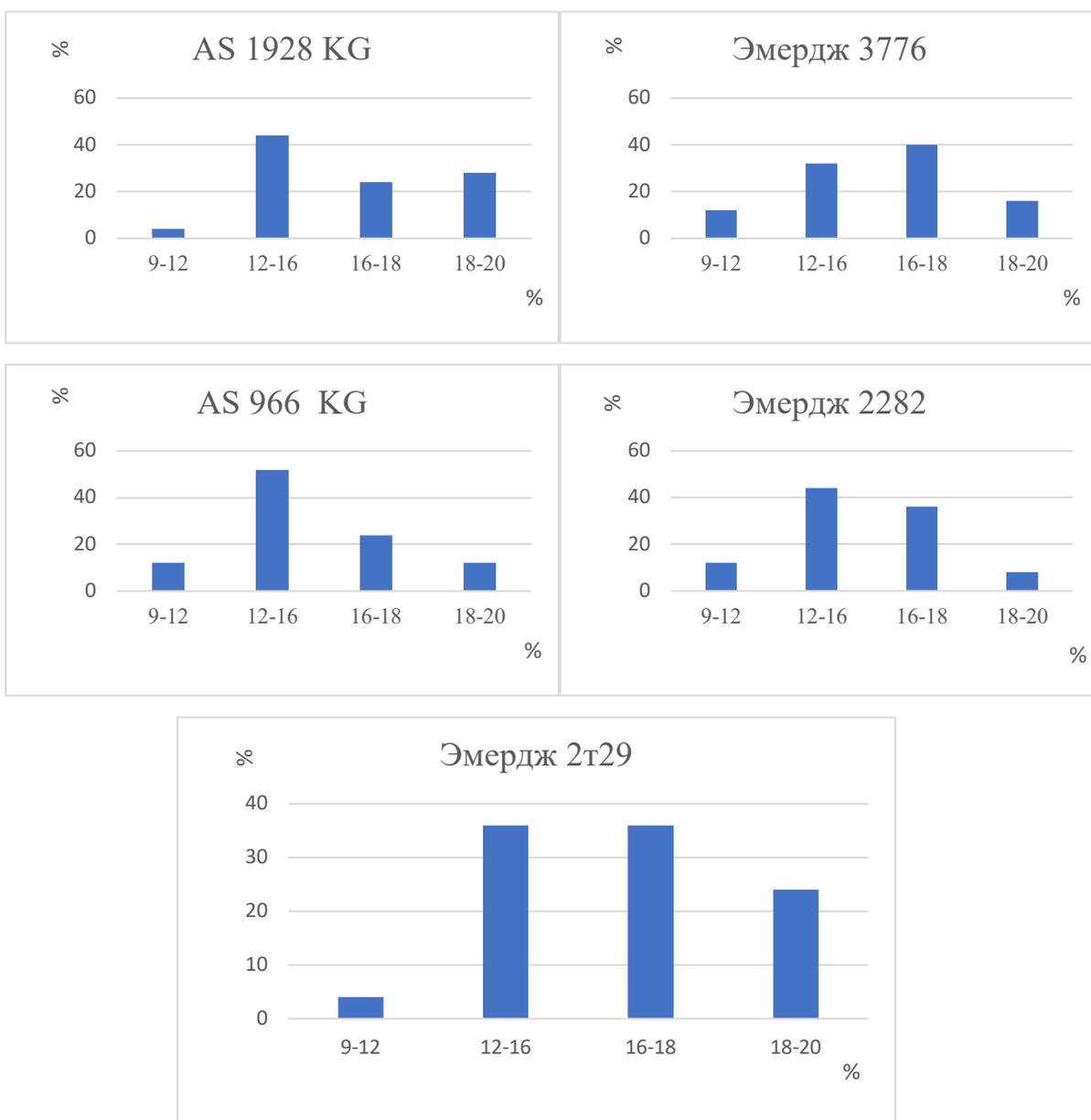


Рисунок 4.1.3.4.2 - Частоты встречаемости и величины реального водного дефицита исследуемых сортов сои (% , 2019-2023 гг.)

4.1.4. Отношение растений сои к факторам внешней среды

Каждый сорт обладает своими биологическими особенностями по отношению к окружающей среде. Ведь на продолжительность каждой стадии роста влияет множество факторов, но наиболее важными факторами являются характеристики сорта сои и климата (температура и продолжительность светового дня [световой период]). Другие факторы, которые могут

способствовать вариациям развития, включают: состояние почвы, местоположение, дату посадки и схему посадки.

Своевременная созревание влияет на продолжительность стадий развития. Раннеспелые сорта сои развивают малое количество листьев и вскоре проходят стадии развития и напротив позднеспелые сорта сои развивают больше листьев и медленнее переходят от одной стадии развития в другую.

Неотъемлима роль зависимости скорости развития растений разного сорта со: раннеспелой, среднеспелой или позднеспелой от температуры. Это означает, что продолжительность времени между стадиями развития будет меняться в зависимости от температуры внутри и между вегетационными периодами. Растения сои чувствительны к продолжительности светового дня, а реакция растения на фотопериод регулирует время цветения. Сорта сои различаются по реакции на фотопериод. Некоторые сорта цветут при относительно более коротких днях, в то время как другим для начала цветения требуются более длинные дни. Сорта сои, адаптированные к Чуйской долине, начинают цветение при более продолжительном дне по сравнению с сортами, адаптированными к южной части страны. Из-за изменения фотопериода, если южный сорт посадить севернее зоны адаптации, цветение будет задерживаться, тогда как северный сорт, посаженный южнее зоны адаптации, будет иметь ускоренное цветение. Среда, в которой растет растение сои, сильно влияет на его развитие. Жизнеспособность семян и стресс окружающей среды могут влиять на продолжительность времени между стадиями роста растений. Растение сои, выращенное при низкой плотности, будет сильно разветвляться и превратится в большое растение. Увеличение плотности растений увеличивает высоту растений, одновременно уменьшая ветвления и количество стручков на растение.

По нашим наблюдениям растение сои одновременно требовательно к теплу и влаге. На ее выращивание влияют несколько факторов окружающей среды. К примеру, факторы климата, которые определяют рост и развитие растений, количество атмосферных осадков, температура не менее 10⁰С, период без

заморозков. Климат Чуйской долины выделяется большим обилием. Для Чуйской долины характерен континентальный климат. В разные времена года наблюдается следующее: жаркое лето, зима умеренно холодная, весна не долгая, теплая, уже к концу мая погода становится устойчивой и без сильных ветров. Большинство осадков приходится на весну и зиму. Чуйская долина – теплый регион страны, где среднегодовая температура составляет 8⁰С. В условиях Чуйской долины для посева семян сои рекомендуется температура в пределах 8-15⁰С.

Следующим фактором, влияющим на возделывание данной масличной культуры является почва. Почвенный покров представляет из себя природный компонент на поверхности суши. Она имеет свою структуру, обладающей своими биологическими, химико-физическими свойствами. Плодородие почвы – важный показатель для землепользования в сельском хозяйстве. Почва должна быть плодородной для обеспечения растений необходимыми минеральными веществами водой, теплом и т.д. Почва как бы служит основой для выращивания сельскохозяйственных культур на их рост и развитие. Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в пределах 1,5- 1,30 %, по профилю почв падение - плавное. В период образования клубеньков минеральный азот необходим для развития масс органов вегетативной системы. А в почве, по данным агрохимического анализа, азот составил 0,055 %, что говорит о малой обеспеченности нитратом азота. Еще одним из важных факторов является вода. (А.К. Биймырсаева, Э.Б. Мырзагалиева [20]).

Водные ресурсы Чуйская области Кыргызской Республики известна своими огромными объемами. В этом регионе есть несколько рек, озер и источников подземных вод, что делает его одним из самых важных регионов для водоснабжения в стране. Одним из важнейших водных источников Чуйской области является река Чу, которая является самой крупной рекой области. Река имеет длину около 1116 километров и берет свое начало в горах Тянь-Шаня. Река Чу питается несколькими притоками, в том числе Кыргызским Алатау и Казахскими горами Улытау. Река используется для орошения, выработки

гидроэлектроэнергии и в качестве источника питьевой воды для местного населения. В регионе также есть несколько небольших рек и ручьев, которые являются важными источниками воды для орошения и обеспечивают питьевой водой местные сообщества. Реки Токмак, реки Аламудун и реки Кемин расположены в Чуйской области и обеспечивают водой сельское хозяйство и животноводство (А. Омуралиева, Б. Токторалиев, А. Сатыбалдиева и [79]). Несмотря на обилие водных ресурсов в Чуйской области, по-прежнему существуют проблемы, связанные с водоснабжением и управлением. Одним из основных источников загрязнения Чуйской области являются сельскохозяйственные стоки. Удобрения и пестициды, используемые в сельском хозяйстве, могут попадать в близлежащие источники воды и вызывать загрязнение (Касымов Ю., Сагынбаева С., Ташбаева К. и др. [132]). Кроме того, промышленные отходы и неочищенные сточные воды также способствуют загрязнению воды в регионе. Это связано, с тем, что значительная часть малых городов и районных центров не имеет централизованных канализационных систем и очистных сооружений. В открытые водоемы и водотоки без очистки сбрасывается все увеличивающийся объем опасно загрязненных сточных вод, содержащих нитраты, хлориды, хром, нефть и нефтепродукты, соли тяжелых металлов. Наиболее подвержены загрязнению в своих средних и нижних течениях бассейны реки Чу. Основные источники загрязнения расположены в среднем и нижнем течении реки Чу, у села Васильевка, где в реку поступают сточные воды городской канализации. Здесь отмечается увеличение концентрации вредных и ядовитых веществ (азота нитратного, азота аммонийного, небольшое содержание фосфора). В результате самоочищения воды у поселка Нижне-Чуйский концентрация загрязняющих веществ снижается. Что касается притоков реки Чу, то в р. Кичи-Кемин, Чон-Кемин минерализация незначительна, в верховьях р. Ала-Арча и Аламедин - 80-91 мг/л., в р. Ак-Суу - 481-756 мг/л, в р. Ноуруз и Красная - 6,0 моль/л. [82]. В реках имеется повышенное содержание загрязняющих веществ. Многие фермеры после использования ядовитых веществ, применяемых в борьбе с сорняками,

насекомыми выбрасывают в реки. Следовательно загрязненные воды могут быть использованы для полива земель с сельскохозяйственными культурами.

Соя является одним из растений нуждающимся в тепле. В период вегетации зависимо от спелости сортов растение должно использовать эффективную температуру в сумме 700 – 3200 °С. Благоприятная температура для прорастания семян 6-7°С, но оптимум - 20-22°. Первые всходы появляются при температуре 12-14°С могут выдержать заморозки при -2-3°С. Фазе цветения характерна требовательность к большому теплу особенно во время образования репродуктивных органов и во время цветения (20-25°С). При падении температуры ниже 16-17 °С в фазе цветения останавливается процесс цветения. Для достижения нормального роста и развития сои температура воздуха должна быть от 18°С. Однако при высоких значениях температуры от 35 °С начинают опадать цветки и бутоны. Если температура ниже 13-14 °С, то процесс налива семян прекращается. Для сои присуще образование клубеньков они у нее образуются при 22-25 °С.

Отношение к влаге. Соя употребляет за весь период вегетации. Потребление воды разное в период вегетации. Во время прорастания семян для их набухания расходуется 140-160% воды в отношении к общей массе сухих семян. Наблюдается увеличение транспирационного коэффициента от момента появления всходов до ветвления. По мере роста и развития растения идет повышение потребности в воде особенно это наблюдается в период цветения налива семян и формирование бобов. Опадение цветков бутонов и семян являются признаками недостаточного количества воды. При засухе урожайность сои снижается на 40%. Не менее важна влажность почвы, где она составляет: прорастание первые всходы – 65-100%, появление листьев ветвей и бутонов – 70%, формирование цветков и бобов – 80%, налив семян и их созревание – 60-70%. Сверхувлажненность почвы в зоне корней прямо сказывается на снижении урожая.

Отношение к почве. Соя по отношению к почве не прихотлива. Ее можно выращивать на всех типах почв, однако на заболоченных, кислых и

солонцеватых почвах не рекомендуется. Наиболее подходят черноземы сероземы и каштановые почвы, где pH 5-8 способствующие полному развитию. Также песчаные почвы не совсем пригодны для выращивания сои ввиду их негодного водного режима.

Отношение к свету. По отношению к свету является светолюбивым растением короткого дня. Короткий день способствует уменьшению растения в высоту и увеличению вегетативной массы. Соя чувствительна на освещенность и свойство света. Ведь при малом освещении особенно нижних ярусов начинают опадать и желтеть листья. От достаточного освещения растения дают наивысшую урожайность именно в период образования бобов. Хватает пару дней с короткой продолжительностью в период всходов, чтобы приблизить наступление цветения. С наибольшей продолжительностью дня возможна задержка цветения. Длительность дня - основной фактор адаптирования к месту возделывания.

4.1.5. Биохимический и элементный состав семян изучаемых сортов сои

Известно, что соевые продукты рассматривают, как заменитель животного белка и их питательная ценность, кроме аминокислот: метионин и цистеин, почти эквивалентны животному белку, потому что соевые белки состоят из самых необходимых аминокислот (Н. El-Shemy [148]). Белок семян растений не сбалансирован по ряду незаменимых аминокислот. В белках бобовых дефицитны все незаменимые аминокислоты. В белках бобовых – триптофан, валин, треонин и серосодержащая аминокислота - метионин. И поэтому биологическая ценность у зерновых культур не превышает 50-70% за исключением белка сои. Их биологическая ценность выше, чем у других зерновых и зернобобовых, а у них она приближена к зернобобовым. Белковые изоляты сои с их ценным набором незаменимых аминокислот используют для обогащения хлебных изделий и пищевых продуктов. В белках семян бобовых

культур преобладают глобулины, бедные серосодержащими аминокислотами: метионином (О.В. Савина [100]).

Биохимический состав семян сои богат и разнообразен в зависимости от сорта (А.К. Виимурсаева [138]). Считается, что зернобобовые обладают выдающимися питательными и нутрицевтическими свойствами, будучи экономически доступным растительным источником белка для людей, который способствует достижению будущей продовольственной и кормовой безопасности в контексте растущего населения мира. Бобовые также оказывают важное влияние на сельское хозяйство благодаря своей способности фиксировать атмосферный азот посредством симбиоза с ризобиумом. Это снабжает агроэкосистемы доступным азотом, повышает содержание углерода в почве, стимулирует продуктивность последующих культур (J.C. Jimenez-Lopez, A. Clemente, S.J. Ochatt et al. [140]).

Проведенный нами опыт показал, что у растений разных культур химический состав различен по содержанию белка. Причиной этому служат некоторые факторы: особенности генотипов видов, сортов сои и условия их произрастания. Распределение белков в тканях растений неровное. Их мало наблюдается в стеблях и корневых системах растений, больше всего протеинов содержится в листьях и семенах. Основными группами веществ, из которых состоит семя сои являются влага, белки, жир, безазотистые экстрактивные вещества, клетчатка и минеральные вещества, зола.

Белки растений зернобобовых культур являются одним из главных источников кормового и продовольственного белка. В растении репродуктивная система главным образом представлена семенем. Ведь в нем содержится уже развитая и оплодотворенная семяпочка, имеющая в себе маленькое растение, которое сопровождается наличием эндоспермы или периспермы. Белок необходим как для роста, так и для поддержания жизни. Эффективность использования пищевого белка зависит от его биохимического состава. Углеводы в семенах сои представлены сахарозой полностью растворимой в воде.

В ней содержится множество витаминов. В семенах сои много и минеральных веществ – калия, кальция и фосфора.

Нами приведены некоторые показатели биохимического состава семян сои – влага, белки и жиры. Считается, что в 1 кг семян содержится около 320-450 г протеина. В приведенных данных таблицы 4.1.5.1. указано содержание протеина в среднем 38,25 % - у зарубежных сортов, 39,6 % - у местных. Соя содержит от 11,4 % до 12,1% жира, то есть в среднем 11,78%, углеводов – 28,58%. Соя содержит от 11% до 12% жира, то есть в среднем 12% углеводов – 29,1% в расчете на абсолютное сухое вещество.

Таблица 4.1.5.1. - Показатели биохимического состава семян сои, в % на абсолютно сухое вещество

Соя	Массовая доля влаги, %	Содержание белков	Жиры	Углеводы	Зола	БЭВ
Эмердж 2282	9,3	39,7	11,9	29,2	5,6	13,6
Эмердж 2т29	9,4	39,8	12,1	28,9	5,8	13,4
Эмердж 3776	9	39,4	11,8	28,7	5,4	14,7
AS1928 KG	7,4	38,7	11,7	28,3	5,61	8,29
AS966KG	8,2	37,8	11,4	27,8	5,46	9,34

Большой показатель содержания белка выявлена у Эмердж 2т29.

При определении белка в сортах сои Эмердж 2т29, его концентрация выше, чем, например, полученные данные в исследовании В.Т. Синеговской. В нашей научной работе сорт сои Эмердж 2т29, Эмердж 2282 в своем биохимическом составе имело 39,7% - 39,8% белка, а в исследованиях В.Т. Синеговской содержание белка сорта сои Золушка составило 38,8% (В.Т. Синеговская, В.В. Очкурова, О.В. Синеговский [110]). Что касается количества влаги, то в сое она зависит главным образом от метеорологических условий в период вегетации и особенно в период уборки. Нормальное содержание влаги в сое составляет около 10%. Исследования показали, что в американских сортах влага составляет Эмердж 2282 – 9,3%, Эмердж 2т29 – 9,4%, AS1928 KG – 7,4 %, AS 966 KG – 8,2%. Соя, содержащая до 12% влаги считается сухой, содержащая 12-14% влаги

– средне-сухая, 14-16% влаги – влажная, сырая - содержащая свыше 16% влаги (А.К. Биймырсаева, И.С. Содомбеков [22]). Полученные результаты данных по содержанию белка в семенах Эмердж 2т29, Эмердж 2282 составило в среднем 39,75 % (А.К. Виймырсаева [137]). Наряду с ними для выращивания были завезены виды из России. Полученные нами данные свидетельствуют о различии этих же показателей. Например, у таких видов, как Славия, Ультра, Вилана процент влажности колеблется от 7% до 10,5%, а процент белков составляет 36,9% - 38,7% (таблица №1). Второстепенным показателем является содержание жира в семенах сои. Жиры являются энергетическим материалом. Растительные жиры называют маслами. Соя является не только источником белка, но и масла, в семенах которого содержится 16-27%. Благодаря большому количеству семенного сырья сои, соевому маслу отведено ведущее место в мировом производстве растительных масел - 32,8%. Липиды нерастворимы в воде и компоненты клетки извлекаются растворителями. В наших исследованиях среднее содержание жира в американских составило 12%, а в российских - 15,6%. Количество белков, липидов и углеводов, а также качественный состав этих групп веществ в семенах сои существенно колеблется в зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания культуры. (А.К. Виймырсаева [139]).

Минеральные элементы также обладаютнутрицевтическими свойствами. Эти элементы поступают в организм человека с пищей, но сам человек не может их выработать. Соевые бобы являются ресурсом некоторых минеральных элементов. В их содержании больше концентрации кальция и фосфора, чем в любых из злаков. Они функционируют в различных процессах обмена. Взаимосвязь функций минералов имеется и человека, и у животных. Например, кальций во взаимосвязи с фосфором участвуют в формировании зубов и костей, структурных элементов тканей скелета. Калий оказывает влияние на сократимость гладких, скелетных и сердечных мышц, также влияет на мышечную возбудимость, имеющая, как натрий, способность оказывать противодействие действию ионов кальция. Уровень фосфора в плазме обратно

пропорционален уровню кальция в крови. Существует также взаимосвязь железа, меди и кобальта в синтезе гемоглобина и образовании эритроцитов [170].

Минеральный состав семян сои может широко колебаться в зависимости от сорта, а также от почвенных, климатических и других условий в окружающей среде, в которых они выращиваются. Кислотность почвы также является показателем, который влияет на поглощение минералов растениями. Дефицит минералов или дисбаланс в почвах и кормах отчасти могут вызвать низкую продуктивность животноводства и репродуктивных проблем.

Растения используют эти минералы в качестве структурных компонентов углеводов и белков; органические молекулы в метаболизме, такие как магний в хлорофилле и фосфор в АТФ; активаторы ферментов, такие как калий, и для поддержания осмотического баланса. Кальций активно участвует в поддержании твердости плодов. (С. О. Olaiya [161]).

Тем не менее, таблица 4.1.5.2, показывающие процентное содержание минеральных элементов в продуктах питания, показывают, что семена сои содержат больше кальция, чем остальные. В таблице 4.13. приведены процентные содержания наиболее распространенных минеральных компонентов. Элементы минеральных веществ, формирующиеся путем сжигания семян в сумме дают золу. Полученные нами результаты химико-спектрального анализа отображены в следующей таблице.

Таблица 4.1.5.2. - Содержание минеральных элементов в семенах сои (%)

№	Макро-, микроэлементы	Mn	Cr	Cu	Pb	Ag	P	Sr	Si	Al	Mg	Fe	Ca	Na	K
	Сорта	10-2	10-3	10-3	10-3	10-4	10-1	10-2	%	%	%	%	%	%	%
1	AS1928 KG	1,5	-	3	-	0,7	7	3	3	0,15	9	0,3	12	0,5	>12
2	AS966KG	1,5	-	3	-	1,2	7	3	5	0,15	9	0,3	12	0,7	>12
3	Эмердж 3776	1,5	1,2	5	5	12	7	3	15	1,5	12	0,7	15	0,7	>12
4	Эмердж 2т29	1,2	-	5	-	1,5	7	2	3	0,15	7	0,5	15	0,7	>12
5	Эмердж 2282	1,2	-	5	-	5	9	2	5	0,3	7	0,5	15	0,4	>12

Из элементов содержание марганца, меди, хрома, стронция, свинца варьируется в пределах 1,2 – 5%. Наибольшее процента фосфора наблюдалось у Эмердж 2282, на 2 % ниже оказалось у остальных изучаемых сортов. В процентном отношении содержания кальция в золе семян сои американские превзошли местные сорта, превысив на 3 %, калия у всех сортов составляло >12, а серебра у Эмердж 3776 оказалось в 10 раз больше, чем у AS 966 KG, чуть меньше у AS1928KG. Натрия в большем проценте выявилась у AS 966 KG, Эмердж 3776, Эмердж 2т29, остальные меньше на 0,2-0,3 %, кремния у Эмердж 3776 содержал почти в 5 раз большем, чем у других. Магния больше сконцентрировалось у сорта Эмердж 3776, чуть меньше AS1928KG, AS966KG, далее у других остальных. Содержание железа имеется, также, как и магния у Эмердж 3776, и, напротив, Эмердж 2т29, Эмердж 2282 меньше, но больше, чем у местных сортов. Процент содержания алюминия колебался от 0,15 до 1,5.

Содержание в своем химическом составе этих же элементов минеральных веществ в золе семян сои, с учетом коэффициента озоления, представлено в следующих таблицах 4.1.5.2.,4.1.5.3.

Аналогичная картина сложилась у содержания минеральных элементов с учетом коэффициента озоления в мг/г. Надо отметить, что сорт Эмердж 3776 имеет наибольшую концентрацию хрома, меди, свинца, кремния, алюминия, оксида магния, железа, кальция превзошел остальные сорта. Другие сорта имели промежуточные значения содержания минеральных элементов.

Лишь немногие продукты превосходят семена сои как источник железа. Значение минеральных элементов в питании человека, животных и растений невозможно переоценить. Наличие минеральных элементов в кормах для животных имеет жизненно важное значение для обменных процессов животного.

Таблица 4.1.5.2. - Содержание минеральных элементов в семенах сои (с учетом коэффициента озоления, %)

№	Макро-, мезо-, микроэлементы	Mn	Cr	Cu	Pb	Ag	P	Sr	K	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
	Сорта	10-2	10-3	10-3	10-3	10-4	10-1	10-2	озол	%	%	%	%	%	%	%
1	AS1928 KG	0,064	-	0,13	-	0,03	0,3	0,13	0,043	0,13	0,005	0,36	0,012	0,52	0,02	>0,52
2	AS966KG	0,072	-	0,14	-	0,06	0,34	0,14	0,048	0,24	0,01	0,36	0,012	0,58	0,03	>0,58
3	Эмердж 3776	0,065	0,05	0,22	0,22	0,52	0,3	0,13	0,043	0,65	0,06	0,48	0,03	0,65	0,03	>0,52
4	Эмердж 2т29	0,052	-	0,22	-	0,065	0,3	0,086	0,043	0,13	0,001	0,28	0,02	0,65	0,03	>0,52
5	Эмердж 2282	0,48	-	0,22	-	0,22	0,39	0,086	0,043	0,22	0,001	0,28	0,02	0,65	0,16	>0,52

Таблица 4.1.5.3. - Содержание минеральных элементов в семенах сои (мг/г)

№	Макро-, мезо-, микроэлементы	Mn	Cr	Cu	Pb	Ag	P	Sr	K	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
	Сорта	мг/г	мг/г	мг/г	мг/г	мг/г	мг/г	мг/г	мг/г	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг	г/кг
1	AS1928 KG	6,4	-	1,3	-	0,03	300	13	0,043	1,3	0,05	3,6	0,12	5,2	0,2	>5,2
2	AS966KG	7,2	-	1,4	-	0,06	340	14	0,048	2,4	0,1	3,6	0,12	5,8	0,3	>5,8
3	Эмердж 3776	6,5	0,5	2,2	2,2	0,52	300	13	0,043	6,5	0,6	4,8	0,3	6,5	0,3	>5,2
4	Эмердж 2т29	5,2	-	2,2	-	0,065	300	8,6	0,043	1,3	0,01	2,8	0,2	6,5	0,3	>5,2
5	Эмердж 2282	4,8	-	2,2	-	0,22	390	8,6	0,043	2,2	0,01	2,8	0,2	6,5	1,6	>5,2

Таким образом, процентные содержания минеральных элементов в золе семян сои, где содержание марганца, меди, хрома, стронция, свинца варьируется в пределах 1,2 – 5%. По содержанию диоксида кальция американские превысили на 3 % отечественных сортов. Такая динамика наблюдалась и у натрия, кремния (Эмердж 3776 в 5 раз больше, чем у остальных). Процент содержания алюминия колебался от 0,15 до 1,5%. Из всех минеральных элементов в Эмердж 2т29, Эмердж 3776, Эмердж 2282 сосредоточено 15% концентрации кальция, а в AS966KG, AS1928KG -12%.

ГЛАВА 5. РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИССЛЕДУЕМЫХ СОРТОВ СОИ (ПРОДУКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ)

В народном хозяйстве сою можно отнести к тем растениям, которые подарены для человека природой. Соя нашла невероятно широкое применение в народном хозяйстве. Из древне сою использовали и используют в качестве основной пищевой культуры из бобовых в странах Ближнего и Дальнего Востока, где она заменяет животный на растительный белок в рационе питания населения. На настоящий день из сои изготавливают разные продукты питания с высокой питательностью – соевое масло, простоквашу, кефир, паштет, сырок, кондитерские и другие изделия. Полезна при изготовлении колбасных, хлебобулочных и мучных изделий, сладостей, кофе, какао, кексов, соусов. Из проростков семян самые разные салаты, бобы для изготовления консервов. В настоящее время научно-технический прогресс повлиял на модернизацию пищевого производства в приготовлении еще более интересных продуктов из сои, содержащиеся в текстурированных продуктах сои – белковые продукты и волокна, пригодные а приготовлении заменяющих мяса продуктов. Волокна соевого белка применимы в изготовлении заменителей колбас, разного вида мяса. Все максимально получаемые продукты из сои обладают наивысшей питательностью, как внешне, так и по консистенции, вкусовым и пищевым достоинствам, почти неотличимые от натуральных.

А также соя нашла применение в бумажной, текстильной промышленности, материалов типографии, в производстве лакокрасочных материалов, при производстве маргарина, лецитина, глицерина, жирных кислот, инсектицидов и т. д. Из фитохимических веществ, полученный лецитин из сои используется при изготовлении медицинских препаратов. Производные сои имеют самое разное применение в медицине, являясь ресурсом для лекарств сырья, как и лекарственные растения. Проведенные исследования показали положительное воздействие на здоровье человека. Экстракт сои дает

разжижающий эффект, замедляет процесс усвоения сахара в крови. Соевые бобы оказывают влияние на снижение риска остеопороза, на уменьшение уровня холестерина в плазме крови, на снижение риска ишемической болезни сердца, участвовать при хронической болезни печени и почек. Бобы сои, содержащие огромное количество пищевых волокон с изофлавонами могут повлиять на уменьшение развитие рака молочной железы, органов желудочно-кишечного тракта, печени, мочевого пузыря, кожи, то есть повышает защитное действие в иммунной системе человека. Пищевые волокна из бобов сои являются пищевой добавкой людям престарелого возраста. Все вышеперечисленные создается из продуктов соевых бобов, выступает отличным ресурсом пищи для здоровья и питания человека.

Многочисленные кулинарные качества сои способствуют ее приемлемому использованию, но их влияние часто недооценивается. К ним относятся: (1) доступность и хранение - местное производство по сравнению с коммерческим производством и открытый рынок по сравнению с пакетными закупками (оценка качества закупок на месте, частота и количество закупок); (2) динамика домашнего хранения и планирования еды (стабильность, знания, наличие воды); (3) приготовление и качество – значительные ограничения, связанные с приготовлением и приготовлением пищи (наличие воды и топлива, санитарные условия и время); и (4) характерные вкусовые качества, такие как текстура и целостность, текстура (твердость и консистенция), а также вкус и аромат [176].

Соя имеет пищевую ценность благодаря следующим характеристикам: (1) здоровье и хорошее самочувствие. Интересно, что население привлекает здоровое и сбалансированное питание с высоким содержанием продуктов растительного происхождения. Для сои преимущественны питательные и профилактические свойства, значимые для потребителей, ввиду их высокобелковости, незаменимых пищевых веществ, малым количеством жиров и экологическая устойчивость. Все перечисленное связано с фиксацией азота бобовых в почвах. Выращивание сои как бобового растения оказывает положительное воздействие на сельское хозяйство и окружающую среду.

Примечательно, у сельского населения процент употребляемости выше, чем у городского населения, видимо это зависит от продуктов местного производства, приготовление которых происходит традиционными способами. Население с низким уровнем дохода и пороговой суммой прожиточного минимума использует в своем пропорциональном рационе большее количество бобов, усиливая стереотипную реакцию.

Соя как зернобобовая культура занимает значимое место в элементах питания человека, имеющих значение для населения в развитых и развивающихся с малой обеспеченностью. Соя – неиссякаемый источник белка, содержание которого выше, чем у злаковых, минеральных веществ и витаминов. Даже в развивающихся странах с недостатком белка-энергии, она проявляет себя как продукт питания и доступным ресурсом белка. В литературных источниках пишется, употребляя бобовые в ежедневный рацион питания, может дать полезных физиологические эффекты для профилактических мер различных метаболических заболеваний: сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца и рак толстой кишки. Более того, соя способна вызвать самую низкую реакцию уровня глюкозы в крови. В настоящее время во всем и мире она представляет свою адаптированность, свое генетическое разнообразие, обилие из нее продуктов питания и ее различных приготовления, в особенности диетического использования. Соя имеет глобальное агрономическое и диетическое значения. Экземпляры потребления сухих бобов несут отличие зависимо от места положения и среди культур. Также определяющими факторами выступают социальные взаимоотношения и традиции. Различные методы приготовления и использования ее производных продуктов питания. Такие модели использования оказывают значительное влияние на общественное здравоохранение [176].

Употребление соевых продуктов — отличный способ увеличить содержание белка в рационе. Хотя диеты с высоким содержанием белка могут увеличить риск развития заболеваний почек у восприимчивых людей, некоторые исследования показывают, что соевый белок благоприятнее влияет на функцию почек по сравнению с животными белками.

Соевые бобы (*Glycine max.* (L.) Merr.) возделываются как коммерческая культура во многих странах как основная масличная. Как показала наша практика, еще незрелые семена обладают желтым, а зрелые — светло-желтым цветом. При возделывании данной культуры берутся семена разных сортов, что в дальнейшем может повлиять на цвет и форму семян. У большинства современных сортов семена окрашены в желтый, зеленый цвета и округлой формы.

На использование влияют разные факторы, из их числа: выбор сорта сои, условия выращивания, условия хранения и погрузочно-разгрузочная инфраструктура, приготовление конечного продукта. Один из факторов - условия выращивания оказывают непосредственное влияние на контент питательных веществ и биодоступность. К примеру, питательная ценность соевого молока имеет следующее: в 100 кг его содержатся 13,6 корм. ед., 3,54 кг перевариваемого протеина, в 1 кг - 426 калорий, соответственно в цельном коровьем молоке - 34; 3,1; 650; в обезжиренном - 17; 3,4; 325; в свином 50; 5,5; 950; в овечьем 4,8; 1100. Экономическая эффективность показала, что при использовании соевого молока суточный привес телят повышается на 43 г, а себестоимость мяса значительно снижается. Из соевого масла получают фосфатиды, употребляемые в корм сельскохозяйственным животным, так как усвояемость жиров и обмен веществ, усиливают сопротивляемость организма к заболеваниям. Из наиболее ценных белковых кормов считают соевый жмых и шрот. Очень ценными белковыми кормами служат жмых и шрот сои. В жмыхе содержится белка 38-39%, жира -- 5,5, клетчатки - 5--6, безазотистых экстрактивных веществ- 23-30, золы - 5-6%. В нем значительно больше витаминов группы В, чем в мясо-костной муке [116].

Из соевого шрота можно выделить самые разные продукты, частности для животных: экстрагированные, экструдированные, полно-жирные, изолят соевого белка, концентрат соевого белка, соевые олигосахариды и ферментированная соя. Выгода выработки различных продуктов, подразумевает собой нейтрализацию действия анти-питательных веществ, содержащихся в семенах, и

в превосходстве вкуса и усвояемости. Шрот получают путем экстрагирования масла из семян сои. Соевый шрот обладает незаменимыми аминокислотами, биологической ценностью почти, как и мясо-костная, рыбная мука и кормовые дрожжи. Чтобы шрот был поедаемым животными ему придают приятный запах путем тепловой обработки. Обработка соевого шрота происходит сухим нагревом, влажным нагревом (поджариванием) или без нагрева. Эти виды обработок важны, так как их неправильная обработка может привести к плохой усвояемости белка.

Высококачественность белка соевого шрота объясняется как лучший источник азота, снижающий уровень углерода в субстрате. При производстве субстратов в некоторых зарубежных странах соя служит источником белка высокого качества.

Включение его в зимний рацион дойных коров (по 1-2 кг на голову в сутки) увеличивает надой на 1,5-2 л. На 1 л молока при этом расходуется 1-1,05 корм. ед., тогда как при не сбалансированном по протеину рационе требуется 1,4-1,6 корм. ед. Введение в рацион соевых фосфатидов повышает привес телят на 18-19%, поросят - на 30, ягнят - на 24, цыплят на 16%, увеличивает яйценоскость кур - на 20-22%, настриг шерсти - на 18%, снижает затраты корма на 1 кг привеса поросят на 39%, телят - на 19, цыплят - на 16% [116].

В современном мире мы наблюдаем как производные сои применяются в пищевой промышленности. Семена сои содержат большое количество белка, а их аминокислотный состав приближен к составу белков животного происхождения, поэтому часто используется в качестве заменителя мясного белка. Около 90% семян сои составляют семядоли и 8% — оболочка. Основными компонентами в семядолях являются белки и жиры. В семядолях также накапливаются углеводы и анти-питательные факторы.

Соя имеет исключительную значимость в плане кормовой ценности. Как упомянуто нами ранее, бобы сои выступают в качестве экономической культуры, которая используется как для кормления людей, так и для животных. Касательно животных, то сою используют в корм в форме муки, жмыха, соевого шрота,

белка, соевого молока, зеленой массы, сена, сенажа, травяной муки. Шроты семян сои являются важнейшим источником белка и энергии и для человека, и для домашнего скота. Соевый шрот наиболее изучен как ингредиент, входящий в рацион питания животных. В сое содержится разное количество кормовых ингредиентов, но ценность конкретного кормового ингредиента для кормления животных заключается не только количеством питательного вещества, но и количеством «утилизируемого» питательного вещества, имеющимся в этом кормовом ингредиенте. Это носит название биодоступности, представляющее собой свое количество питательных веществ, в доступной форме животному для продуктивных целей. Кормовой ингредиент, содержащий в себе питательные вещества, не всегда в полной мере являются доступными животному для исполнения метаболических функций. Оказывается ЖКТ животного не полностью может извлечь или восстановить питательные вещества кормового ингредиента, так как часть выводится вместе с испражнениями (каллом). Однако то количество, в которое идет наивысшее восстановление питательных веществ, к примеру, шрота, делает его белковым ингредиентом номер один для кормления свиней и птицы. Соевый шрот – это есть промышленный стандарт кормления свиней, птицы и, а также других животных с однокамерным желудком во всем мире.

Соевый шрот самый предпочитаемый ингредиент для животным с моногастрального кормлением ввиду биодоступных питательных веществ, присущих этим кормам. На практике часто дают оценку на потребность питательных веществ в соевом шроте, ее кормовом ингредиенте. Большое содержание биодоступности питательных веществ в бобах сои играет роль в снижении выбросов азота и фосфора наружу. Под этим подразумевается, при вскармливании усвояемых пит. веществ птицами, свиньями, то из их организма выводятся меньше питательных веществ, и это чревато наименьшим опасением относительно загрязнения природы навозом. В настоящее время соевый шрот все еще остается ведущим ресурсом белка, употребляемый животными, и поэтому есть необходимость непрерывного изучения его как кормового ингредиента,

реализации более новых продуктов, модернизация имеющихся методов совершенствования и разработки новых способов улучшения его качества, применяемый на корм скоту.

Соевый шрот находит себя в качестве корма для животных во многих странах, за исключением стран Азии, где он употребляется в виде тофу. Бобам сои во все мире отведено почтенное место в производстве биодизеля, возмещающий абсолютную зависимость мира от источника топлива, подразумевая собой ее ограниченный ресурс. По всему миру наблюдается большой спрос на животноводческую продукцию, вызванное повышением качества жизни, совершенствованием вкусов с переходом от животного к растительному белку.

Соя является одним из лучших растительных ресурсов белка. Однако постоянно выводятся новые сорта сои. Эти новые сорта обладают особыми питательными характеристиками, получаемого из бобов. Примерами таких новых сортов являются соевые бобы с более высокой концентрацией белка или более низкой концентрацией олигосахаридов, но существует лишь ограниченная информация о пищевой ценности этих сортов по сравнению с традиционными сортами (Palm & Stein [147,162]). Как показали наши исследования почти все сорта имели высокую концентрацию белка.

Одним из ценных кормов является зеленая масса. Наивысшую питательную ценность она имеет при уборке в период цветения и налива семян. Зеленые стебли вместе с листьями оказывают свою пригодность в скармливании скоту без стручков. Либо для сидерации вносить в почву для повышения здоровья почвы, что является одним из агротехнических значений.

В литературных источниках говорится, что на I кормовую единицу зеленой массы сои приходится около 150-301 г. белка. В сравнении со злаковыми культурами в зеленой массе сои содержание протеина, кальция и каротина превалирует. Основным кормом с приличной ценностью представляет соевое сено, где кормовая единица колеблется в пределах 0,47-0,54 в 1 кг, а белка до 150

г. Солома сои используют в качестве корма, содержание протеина доходит до 4,8 %, а жира до 9% (Л.В. Губанов [42]).

В ходе изучения различных сортов сои с долей фенологических наблюдений в годы исследований мы постарались детерминировать те признаки, которые помогли нам установить их средние значения за последние 3 года исследования (таблица 5.1.). К данным признакам в основном мы отнесли высоту растений, высоту прикрепления (нижних бобов, ветвей), устойчивость к полеганию и осыпанию, вегетационный период, массу 1000 семян, количество бобов на одном растении. Эти признаки помогли нам охарактеризовать из биолого - хозяйственное значение. В ранее описанных морфологических признаках мы дали сортам значения некоторых параметров таких, как высота растений , где у американских сортов высота коррелируется от 108 до 135 см с периодом вегетации 135-150 дней, у местных сортов от 120 до 130 см с вегетационным периодом 150 и более дней. Мы проследили на какой высоте идет прикрепление нижних бобов и ветвей, самая ближняя наблюдалась у Эмердж 2т29 – 10 см , на 2 см больше Эмердж 2282 и AS 1928 KG, среднее между ними у Эмердж 3776 и AS 966 KG.

В целом все изучаемые сорта оказались неполегаемыми и не осыпаемыми. За 2021-2023гг. исследований масса семян при подсчете среднего наименьшее оказалась у Эмердж 2282, на 2,6 г больше у Эмердж 2т29, с наибольшей массой выделились Эмердж 3776, AS 966 KG с разницей между ними в 5г, остальные имели промежуточные значения среди исследуемых. Количество бобов меньше насчитывалось у Эмердж 2т29, Эмердж 2282, выше и ближе по значениям наблюдалось у остальных сортов, где максимума достиг AS 1928 KG.

Таблица 5.1. - Биолого-хозяйственные показатели сортов сои *Glycine max* (L.) Merr (среднее за 2021-2023 гг.)

Сорта	Высота растения, см	Высота прикрепления (нижних бобов, ветвей), см	Устойчивость к полеганию и осыпанию	Вегетационный период	Масса 1000 семян, г	Количество бобов на 1 растении, шт
Эмердж 2т 29	120-125	10	Не пол., не осып.	140	148,6	82-85
Эмердж 2282	108-115	11	Не пол., не осып.	135-140	146	86
Эмердж 3776	130-135	12	Не пол., не осып.	150	170	91
AS 1928 KG	120-130	13	Не пол., не осып.	150 и >	152	98
AS 966 KG	130	15	Не пол., не осып.	150 и >	175	95

Выращивание сои на сельскохозяйственных приусадебных территориях страны, изучение ее нами в условиях Чуйской долины дало представление о ней как о высокопитательной, тем самым высокобелковой бобовой культуре. Ввиду ее малой потребности в ресурсах, продолжительности выращивания, позволяемые условиями Чуйской долины и азотособирающему свойству в почве, соя находит широкий спектр систем земледелия. Существующие местные технологии выращивания данной культуры, с максимальным использованием биологических факторов в естественных условиях, оросительных мероприятий, использованием минерального питания и без помогают распространить ее на всей территории страны. Соя дает высокие урожаи даже в местах орошения с засухой. Это объясняется тем, что соя не плохо переносит нехватку влаги в

почвенных слоях, но особенно требовательна к обеспеченности влаги от цветения до созревания семян. Наибольшую чувствительность проявляет в данный период к засушливости, но т.к. земледельческая культура подвержена к орошению, при котором влажность воздуха может быть повышена до 20 % в посевах, тогда как температура на пару градусов, чем над поверхностью посева. Как упомянуто ранее соя хорошо произрастает на почвах с нейтральной или слабокислой средой кислотности pH. Ведь она плохо растет на засоленных, заболоченных почвах.

Среди большинства растений, которые полезны человечеству в качестве пищи, в сое сосредоточено необходимое количество белков, масел, солей и витаминов. Белок сои, подобный аналогу животного белка, обогащает продукты мясного производства, при этом снижая ее стоимость и облегчает техпроцесс приготовления. С каждым годом растет спрос потребителями в белке сои в кормовом, пищевом и промышленном производстве. Соя - растение, одна из составляющих природных ресурсов, рассматриваемого как биоресурс, имеющим свой ресурсный потенциал. Следует понимать под понятием “ресурс” – источник, запас, а потенциал подразумевает собой средства, имеющиеся в запасе. Одним из первичных биоресурсов являются те, которые достаются из экосферы. К ним относятся наземные первичные биоресурсы, произрастающие на суше. Соя – растение, подвергающееся процессу фотосинтеза, в результате которого создаются эти биоресурсы. Существование этих биоресурсов зависит от главных факторов: земля (для улова солнечного излучения), вода и почва с хорошей плодородностью и минеральными веществами, с обитающим в нем почвенных организмов чтобы поддержать рост и развитие исследуемого нами биоресурса. В совокупности этих факторов в природе в изучаемой местности определяют не только вид биоресурса, выращиваемый в той среде, но и качество этого ресурса. Кроме того, независимо от природной обеспеченности, на возделывание культуры влияют множество других абиотических факторов. Однако для биоресурсы нуждаются в обширных территориях, чтобы преобразовать воду, углекислый газ, полезные вещества для ценного

биоматериала с необходимым количеством солнечных излучений. Так называемый вторичный биоресурс представляет собой от земли с растительными ресурсами до конечного продукта. И к первичным, и вторичным биоресурсам следует отнести растение сои. Из актуального для нашей страны, во-первых, соя считается отличным природным ресурсом белка растительного происхождения, белок которого наиболее близок по составу с животным белком. Во-вторых, соя охватывает широкий диапазон использования ее как продукт питания. В – третьих, имеет кормовое значение как для населения, так и для корма животных в нашей стране. В последующем ее использование находит себя в производственном, техническом, продовольственном и лекарственном секторах. Кроме лекарственных растений наших краев, соя преподносит себя как растение с лекарственным значением. Перспективное значение как ресурса велико у таких растений как фитолескарственных в Красноярске, дикорастущих лекарственных растений Среднего Урала [122], Казахстана [83], дикорастущие цветковые растения России [95], витаминных растений в Кургане [183], официальных растений Предкавказья [64], медоносных растений степного Придонья [104], топинамбура на юге России [52].

Из культурных растений, имеющих многоцелевое использование имеет топинамбур. К примеру, топинамбур культивируют на юге России для получения клубней, центральных районах Нечерноземной зоны и Прибалтики выращивают для получения зеленой массы преимущественно на силосах [52,107]. В условиях Гиссарской и Раштской долин Таджикистана урожай биомассы топинамбура при выращивании без полива (на богарных землях) составляет 40.9 т/га [101].

Соя - растительный ресурс, являющийся одним из компонентов биологического ресурса, дает продуктивность. В этой связи за последние 3 года исследований мы постарались выявить не только их продуктивность к концу технической спелости, но и их кормовую продуктивность. В фазе бутонизации нами определена их урожайность зеленой массы и сухого вещества, где мы разделили сорта по группам спелости для транспарентности их показателей

продуктивности: в раннепоздней группе – Эмердж 2282 (498 ц/га и 137,6 ц/га); в среднепозднеспелой группе – Эмердж 2т 29 (550 ц/га и 143,8 ц/га), сортообразец Эмердж 3776 (510 ц/га и 124,5 ц/га); в позднеспелой группе – AS 1928 KG (540 ц/га и 140,2 ц/га), AS 966 KG (436,5 532 ц/га и 137 ц/га. В свою очередь, в такой же последовательности, достигнув полной спелости семян, сортообразцы показали их урожайность, которая в среднем составила следующим образом: Эмердж 2т 29 – 2,9 т/га , Эмердж 2282 – 2,8 т/га , Эмердж 3776 – 2,76 т/га , AS 1928 KG – 3,1 т/га , AS 966 KG - 3 т/га.

Такую кормовую продуктивность и урожайность в целом культура получила за счет показателей высоты растений; облиственности, стеблей, бобов количеством и массой бобов. Иногда наблюдается и снижение густоты посева влияет на рост и развитие отдельных растений в виде увеличения площади листьев, количества ветвей и стручков, количества семян на растении [171].

Кроме того напомним, что соя – культурное растение, которое не обходится без орошения в условиях Чуйской долины. Мы знаем, что соя имеет удивительную способность извлекать из атмосферного воздуха азот, который зависит от наличия количества клубеньковых бактерий *Rhizobium japonicum*. В ходе экспериментальных исследований нами замечено, что при естественном выращивании на корнях сои преобразуется в среднем у всех сортов 5-12 этих бактерий. Но в годы наблюдений фермеры попробовали применить инокулянты в норме 120 гр/га. Они как вспомогатели клубенькам при фиксации азота корневыми волосками, контаминированные ризобиями. В результате мы обнаружили увеличение на корнях количества этих клубеньковых бактерий. Вследствие этого бактерии преобразовывают и передают в усвояемой форме почве, оставляя за собой действующий азот в больших количествах.

Полученные нами результаты свидетельствуют о потенциальной продуктивности сои. Потенциальная урожайность сои определяется как максимальная урожайность сорта сельскохозяйственной культуры, выращенного в среде, к которой он адаптирован, с неограниченными

питательными веществами и водой, а также с эффективным контролем вредителей и болезней [159].

Кормовая единица для исследуемых сортов сои составляет 1,42, с учетом ее высокобелковости, которая показана в изучении нами ее биохимического состава. Вышеизложенное дает нам обозначить сою как биоресурс содержащее растение. Еще в первый год посева сорт Эмердж 2т29 дал среднюю урожайность дал 3,16 т/га, корейские сорта – Дасан 2,3,5 дали в среднем 4,02 т/га в 2018 г. (А.К. Биймырсаева, И.С. Содомбеков [26]). В результате изучения за 3-летний период в наших исследованиях ресурсный потенциал всех сортов при средней урожайности составил 2,772 т/га, за первые три года в среднем 2,91 т/га, урожайность зеленой массы за последние 3 года составила 48,4 т /га (табл. 5.2.).

Таблица 5.2. - Продуктивность исследуемых сортов сои *Glycine max* (L.) Merr (среднее за 2021-2023г.)

Сорта по группе спелости		Кормовая продуктивность сортов сои <i>Glycine max</i> (L.) Merr (среднее за 2021-2023 гг.)		Продуктивность исследуемых сортов сои <i>Glycine max</i> (L.) Merr (среднее за 2021-2023 гг.)
		Бутонизация		Урожайность (в фазе полной спелости), т/га
		Урожайность зеленой массы (т/га)	Абс.сух. вещ-во, т/ га	
среднепоздн еспелая	Эмердж 2т29	50,5	7,5	2,9
Раннепоздн еспелая	Эмердж 2282	40,9	6,1	2,8
средне поздн еспелая	Эмердж 3776	50,1	7,5	2,76
позднеспелая	AS 1928 KG	50,4	7,6	3,1
	AS 966 KG	50,3	7,55	3

В период с 2004 по 2022 гг. по данным ФАО [182] наблюдаются 2-3-х вершинные скачки в экспорте бобов. На диаграмме 5.1 показано, что еще в начале 1992-х г. наблюдается импорт соевого масла в больших объемах. Но по мере развития возделывания на территориях страны ввоз соевого масла пошел на постепенный упадок, аналогичная ситуация прослеживается и у соевых бобов. И, напротив, увеличился экспорт соевых бобов за пределы страны, меньше отслеживалось в плане экспорта масла из сои. Таким образом, соя из бобовых растений имеет перспективы в дальнейшем возделывании в нашей стране.

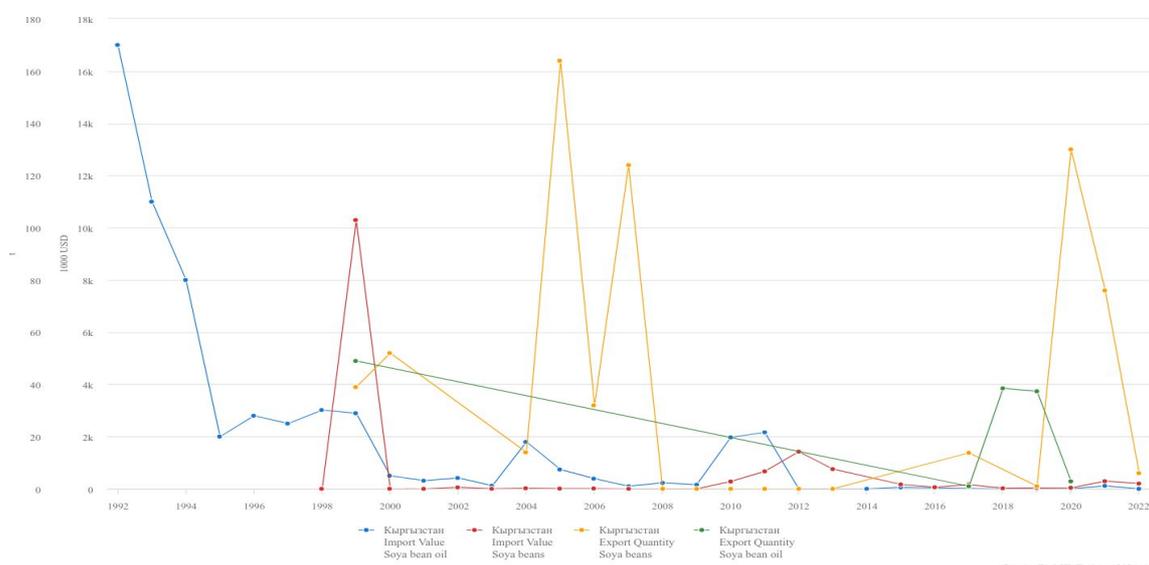


Диаграмма 5.1 - Экспорт и импорт в (из) Кыргызстан(а) соевых бобов и соевого масла

Источник: ФАО [<https://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=KGZ/>]

Нами изучено, насколько интересно выращивание сои для фермеров, каковы цены и затраты на выращивание в период адаптации и обеспечения устойчивости к последствиям изменения климата в КР. Стало известно, что в Кыргызстане уже есть завод по переработке сои с годовой мощностью 15 000 тонн. Хотя соя не такая популярная культура в Кыргызстане, это интересное и перспективное направление для развития аграрного сектора. Эта культура, родственная фасоли, но урожайность последней составляет тонну, максимум две, а сои — до 3,5 тонн.

(Biimyrsaeva Erkegul Mundusbekovna, Biimyrsayeva Aidana Kamchybekovna, Suynalievna Nurjamal Kasymovna, Kolomytsova Aleksandra Aleksandrovna [164]).

В наших исследованиях Биймырсаева Э.М., Биймырсаева А.К. (2023) современное экономическое хозяйство представляет собой сложную многокомпонентную систему, управление которой направлено прежде всего на решение проблем использования земельных, трудовых и материально-технических ресурсов в целях повышения эффективности производства.

В настоящее время в аграрном регионе Кыргызской Республики основной организационно-правовой формой собственности являются крестьянские (фермерские) хозяйства. Однако, несмотря на сохранение доли этих хозяйств в отрасли, эффективность их деятельности, выраженная в отношении последствий к затратам, все еще остается низкой по ряду причин организационного, технико-биологического, предпринимательского и иного характера.

В аграрном современном рынке уже стал реальностью, товаропроизводители в условиях хозяйственной деятельности самостоятельно работают на принципах самофинансирования и самокупаемости. Вместе с тем, это не требует обязательного и обязательного оказания государственной поддержки хозяйствующим субъектам, осуществляющим производство продовольственных товаров для населения и сырья для перерабатывающих отраслей обрабатывающей и легкой промышленности.

При эффективности сельского хозяйства упор делается на планерное увеличение объема общенародной сельскохозяйственной продукции с увеличением земельной площади при наименьших затратах живого и овеществленного труда на единицу продукции. Широко применялись дополнительные показатели, характеризующие уровень использования земли, труда, основных фондов. Нередко показатели экономической эффективности сопровождались динамикой абсолютных показателей роста или снижения производства продукции.

Экономическая эффективность, являясь категорией производства, означает его результативность. Результативность определяется отношением результата к

затратам на его достижение. Конечный результат может быть получен при максимально эффективном сочетании вложений и использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Таким образом, в экономической науке наблюдаются различные виды эффективности [23]. Современные учёные-аграрники: В.Р. Боев [30], В.А. Добрынин [45] и другие придерживаются таких мнений: при обеспечении эффективности сельскохозяйственного производства необходимо исходить из понимания того, что оно представляет собой сложную многоцелевую, открытую систему, состоящую из устойчивых и организационных подсистем.

Функциональные подсистемы (технологическая, социальная, экологическая, экономическая) выражают содержание агропромышленного производства, а организационные – формируют их проявление. Функциональным подсистемам сельского хозяйства соответствуют разные виды эффективности: технологическая, социальная, экологическая, экономическая.

Технологическая оценка степени использования земельных, трудовых и материальных ресурсов в процессе производства. Это такие показатели, как: урожайность сельскохозяйственных культурных; продуктивность скота (птицы); энергоёмкость производства продукции земледелия и животноводства; валовая продукция сельского хозяйства. На примере выращивания сои (таблица 5.3.) можно увидеть объем урожая и доход с продаж.

Таблица 5.3. – Объем урожая и доход с продаж

	Урожай	Объем урожая (кг)	Цена (сом/кг)	Доход с продаж
1	Зерна	2500	25	62500
2	Солома	1500	4	6000
	Итого			68500

Сопоставимая цена: объем урожая с 1 га сельскохозяйственных угодий (условной пашни), цена за 1 кг и общий доход с продаж за 2018 год. (Э.М. Биймырсаева, А.К. Биймырсаева [23]).

Нами проведен анализ экономической эффективности перспективных сортов сои, мы отобразили в следующей таблице 5.4. (среднее за 5 лет).

Нужно отметить, что ежегодно в Кыргызстане расширяются площади пахотных земель на возделывание наиболее адаптированных и выгодных сельскохозяйственных культур. В связи с этим из года в год все больше земли Чуйской долины уделяют под возделывание зернобобовых культур. Из наиболее адаптированных бобовых культур, соя стала востребованной. Следовательно, увеличивается и их урожайность. Нами взято среднее значение по каждому показателю за последние пять лет (2019-2023 гг.). Исходя из данных таблицы, наибольшую среднюю урожайность дал отечественный сорт AS 1928 KG– 2,86 т/га, наименьшую Эмердж 3776 с разницей в 0,16. С учетом материальных затрат и затрат на агротехработы вычислена прибыль, где районированные местные сорта имели 94 490 сомов с га, а американские сорта близки по значению.

Экологическая эффективность обеспечивает уровень использования материальных ресурсов, проблему их восстановления и рационального использования, повышение экологичности и снижение природоёмкости циклической продукции, повышение эколого-экономической эффективности.

Кроме того, благодаря своему ценному биохимическому составу, который обусловил ее применение народным хозяйством выдвигает ее стратегически-важной культурой в экономике.

Таким образом, итоговым показателем экономической эффективности следует определить уровень использования ресурсов или уровень эффективности сельскохозяйственного производства по организациям или по регионам в зависимости от исследования местности. Нами использованы методики по исчислению данного показателя, которая предлагает лучшие результаты за период ограничения условного принятия за эталон (за потенциальную возможность) для других хозяйств, районов и по отношению к нему сохранить уровень использования ресурсов и уровень эффективности сельскохозяйственного производства [23].

Таблица 5.4. - Экономическая эффективность возделывания перспективных сортов сои *Glycine max* (L.) Merr., в условиях Чуйской долины

Сорта	Средняя урожайность за 5 лет, т/га	Средне-рыночная цена реализации, 1 кг /сом	Стоимость валовой продукции с 1 га, сом	Затраты на 1 га, сом	Себестоимость 1 кг семян	Прибыль в расчете с 1 га, сом	Уровень рентабельности, %
AS 1928KG	2,86	43,2	123 552	29 000	86,4	94 552	326,04%
AS 966 KG	2,82	43,6	122 952	29 000	86,8	93 952	323,9 %
Эмердж 3776	2,7	44,2	119 340	29 220	87	90 120	308,4 %
Эмердж 2282	2,72	43,8	119 136	29 220	87,2	89 916	307,7 %
Эмердж 2т29	2,76	44,8	123 648	29 220	87,8	94 428	323,1 %

В зависимости от особенностей сортов при средней урожайности исследуемых сортов сои найдено колебание в пределах 2,7 - 2,86 т/га и среднерыночных ценах 43,2 - 44,8 сомов/кг, получена прибыль в расчете с 1 га в размере от 89 916 - 94 552 сомов с учетом затрат, где уровень рентабельности доходит до 326,04%.

Исследуемые сорта сои обозначили себя в качестве биоресурса, влияющего на ее экономическую и экологическую эффективность. Возделывание сои в условиях Чуйской долины несет большую перспективу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выявлено влияние почвенно-климатических условий района выращивания Чуйской долины и экологических условий на продолжительность фенологических фаз сезонного роста и развития сои. Было отмечено, что отечественные сорта имели разницу в 6 дней к концу вегетации, а зарубежные – 3-4 дня.

2. Отмечено, что формирование листьев имеет значение и начинает в темпе увеличивать площадь ее, особенно после появления 2 трилистников до своего максимального размера (240 до 2000 см²/растение. Показаны биометрические измерения их изменения присуще им. В исследуемых соевых бобах насчитывалось от 1 до 5 семян, масса которых варьируется от 146 до 175г в среднем, из них наименьшее у Эмердж 2т29, 2282, остальные чуть крупнее. Большинство семян имеют овальную форму, что присуще американским сортам, кругло-овальная у AS 1928 KG, эллипсоидная у AS 966 KG.

3. Установлена способность сои сохранять водный баланс позволяет иметь достаточный процент содержания воды в листьях, доходя до максимум до 89,09 %. Всем исследуемым сортам сои свойственны незначительные колебания в дневной и сезонной динамике. С учетом микроклиматических факторов оводненность листьев у всех сортов держалась в близких друг к другу значениях. Колебания интенсивности транспирации составили в пределах 0,14 – 1,38 г/г. час. При абсолютно одинаковых метеорологических условиях в районе исследования ИТ очерчивает свою неустойчивость и у каждого сорта он выражен. Примером служат амплитуды дневных и сезонных колебаний (0,3 – 1,19 г/г.час). Ход дневных и сезонных изменений интенсивности транспирации на прямую зависит от температуры и влажности почвы, а относительная влажность воздуха показала обратную кривую. Реальный водный дефицит наиболее четко проявился в жаркий летний период – июль. Наименьшее значение составило 19,9%, а наибольшее 20,98%. В промежутке от 32,7% до 30,8

%, далее идет убывание по мере завядания листьев, что связано с уходящим сезоном и с солнечной инсоляцией.

4. В семенах, выращенных в условиях Чуйской долины, новых сортов сои имеется богатый химический состав, который по концентрации находится в рамках потенциала данной культуры. Концентрация белка колеблется в диапазоне от 37,8 % до 39,8%. Более спокойным колебаниям склонны массовая доля влаги, жиры, углеводы, клетчатка, БЭВ.

5. Вычислена продуктивность сортов сои за года исследований, имеющая колебания от 40, 9 т/га до 50, 5 т/га. Ресурсный потенциал всех сортов при средней урожайности составил 2,7 т/га, за первые три года в среднем 2,91 т/га, зеленой массы за последующие годы составила 48,4 т/га. Исследуемые сорта сои обозначили себя в качестве биоресурса, влияющего на ее экономическую и экологическую эффективность. В зависимости от особенностей сортов при средней урожайности исследуемых сортов сои найдено колебание в пределах 2,7 - 2,86 т/га и среднерыночных ценах 43,2 - 44,8 сомов/кг, получена прибыль в расчете с 1 га в размере от 89 916 - 94 552 сомов с учетом затрат, где уровень рентабельности доходит до 326,04%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Выработаны рекомендации производству, распространение которых окажут содействие на повышение на повышение продуктивности производства сои, развития и возделывания сои в местах исследования и в Кыргызстане.

1. В почвенно-климатических условиях Чуйской долины рекомендуется ее дальнейшее развитие районированных сортов отечественной и зарубежной селекции сои: AS 966 KG, AS 1928 KG, Эмердж 3776, Эмердж 2282, Эмердж 2т29 - сроки сеять в 15 числах апреля. По срокам рекомендуется апрель месяц, так как апрель располагает благоприятными погодными условиями для посева. Поэтому следует отметить, что этим сортам принадлежит ведущее место в перспективе ее выращивания, а также широкого использования.

2. За весь период вегетации требуется осуществить поливы 4-6 раз, в зависимости от водопотребления, сохраняя необходимую влажность почвы на посевах. Особенно в фазе бутонизации, цветения и налива семян. Стоит ограничиваться поливом в первой половине сентября.

3. Благодаря своему ресурсному потенциалу, возделывание сои является экономически и экологически выгодным. Оставляя за собой огромное количество азота в почве, улучшается потенциал плодородия почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

I. Монографии, научные труды, учебная и статистическая литература

1. Абражко, В. И. О некоторых особенностях водного режима еловых древостоев Южной тайги [Текст] / В. И. Абражко, М. А. Абражко. - Новосибирск: Наука. В сб. Водный обмен в основных типах расительности СССР, 1975.- С. 75-79.
2. Аламанов, С.К. Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии [Текст] / [Аламанов С.К., Лелевкин В.М., Подрезов О.А. и др.]. – М.: Бишкек, 2006. – 189 с.
3. Алексеева, В. И. Интенсивность транспирации сортообразцов костреца безостого в условиях атласной экосистемы Лено-Амгинского междуречья Центральной Якутии [Текст] / В.И. Алексеева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 12-1(102). – С. 113-118. – DOI 10.23670/IRJ.2020.102.12.018. – EDN DBRRGF.
4. Алибаев, Ш. И. Изучение биоэкологических особенностей *Ricciocarpus natans* (L) в условиях интродукции на юге Кыргызстана и возможностей его практического применения [Текст]: автореферат дис. канд. биол. наук / Ш. И. Алибаев. - Бишкек. - 2019. – 26 с.
5. Алпатьев, А.М. Влагооборот культурных растений [Текст] / А.М. Алпатьев. - Ленинград: Гидрометеорологическое издательство, 1954.- 248 с.
6. Алымкулов Б.Б. Водный режим фасоли обыкновенной: Монография – Б.: 2010. – 103с.
7. Алымкулов, Б.Б. Водный режим фасоли обыкновенной. [Текст] / Б.Б. Алымкулов - Б. - 2010. – 148 с.
8. Арнаутов, Н.В. "Приближенно-количественный спектральный анализ природных объектов" [Текст] / Н.В. Арнаутов, Н.М. Глухова, Н.Я. Яковлева. - Новосибирск: Издательство "Наука", 1987.

9. Атлас Киргизской ССР [Текст]. – М.: ГУГК СССР, 1987. – Т. 1: Природные условия и ресурсы. – 157 с.
10. Ахматов, К.А. Адаптация древесных растений к засухе [Текст] / К.А. Ахматов. – Фрунзе: Илим, 1976. – 198 с.
11. Ахматов, М.К. Дневной расход воды на транспирацию целым древесным растением [Текст] / М.К. Ахматов // *Universum: Химия и биология: электрон. научн. журнал.* – 2016 (6). - №8 (26). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/3438>
12. Ахматов, М.К. Сезонная динамика интенсивности транспирации древесных растений, интродуцированных в Чуйской долине [Текст] / М.К. Ахматов // *Материалы IV Международной научно-практической конференции «Наука XXI века: проблемы и перспективы».* – Уфа. - 2016 (в). – С. 8-14.
13. Ахматов, М.К. Экологическая пластичность и водный дефицит древесных растений [Текст] / М.К. Ахматов // *Горный Кыргызстан и экология: материалы межвуз. конф.* – Бишкек, 2002. – С. 182-187.
14. Бейдеман, И. Н. Водный режим растений на островах и берегах озера Байкал и методика его изучения [Текст] / И. Н. Бейдеман, В. Н. Паутова // *М.: Труды Лимнологического института. Издательство “Наука”, 1969.*- Т.9(29). - Вып. 2.- 383 с.
15. Бейшеев, Э. Выращивание сои [Текст] / Э. Бейшеев, Н. Долотбаев, К. Казылаева. – Б.: 2018 г.
16. Бекшенева, Л.Ф. Особенности водного режима аборигенных и интродуцированных видов рода *Iris L.* на Южном Урале [Текст] / Бекшенева Л. Ф., Реут А. А. // *Аграрный вестник Урала*, 2021. - № 07 (210). - С. 2–15. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-210-07-2-15.
17. Беликов, И.Ф. Биологические особенности сои [Текст] / И.Ф. Беликов // *Соя в Приморском крае.* – Владивосток, 1965. - С. 50-78.
18. Белявская, Л.Г. Скрининг коллекции сои по скороспелости и продуктивности в условиях Левобережной лесостепи Украины [Текст] /

- Л.Г. Белявской, А. М. Рыбальченко. -У.: Научно-производственный журнал “Зернобобовые и крупяные культуры”, 2019. – 29, №1. - 63-69 с.
19. Биймырсаева, А.К. Некоторые морфологические особенности новых сортов сои (*Glycine max.*), выращенные в условиях Чуйской долины [Текст] / А.К. Биймырсаева, И.С. Содомбеков. - Бишкек: Республиканский научно-теоретический журнал “Известия вузов Кыргызстана”, 2022. - №6. - С. 24-26.
20. Биймырсаева, А. К. Выращивание сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) в экологических условиях Чуйской долины [Текст] / А.К. Биймырсаева, Э.Б. Мырзагалиева. – Москва: Биологизация землепользования: почва, технологии, продукция: материалы международной научно-практической конференции (28 - 31 августа 2023 г.). Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Постер-М, 2023. – С. 209 -214.
21. Биймырсаева, А. К. История возделывания сои (*Glycine max.*) в Кыргызстане [Текст] / А. К. Биймырсаева, И. С. Содомбеков, Э. Бейшеев // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2022. – № 8. – С. 70-73.
22. Биймырсаева, А. К. Некоторые показатели биохимического состава семян сои (*Glycine max.*), выращенной в условиях Чуйской долины / А. К. Биймырсаева, И. С. Содомбеков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2023. – № 3. – С. 16-19.
23. Биймырсаева, А.К. Анализ уборки урожая сельскохозяйственных культур в Кыргызской республике [Текст] / Биймырсаева Э.М., Биймырсаева А.К. – Бишкек: Наука и инновационные технологии, 2023. - №2/(27). - С. 47-52.
24. Биймырсаева, А.К. Дневная динамика интенсивности транспирации листьев сортов сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) в условиях Чуйской долины [Текст] / А. К. Биймырсаева, К. Т. Шалпыков, И. С. Содомбеков // Известия НАН КР, 2023. – № 7. – С. 133-137.
25. Биймырсаева, А.К. История возделывания сои (*Glycine max.*) в Кыргызстане [Текст] / А.К. Биймырсаева, И.С. Содомбеков, Э. Бейшеев. –

- Б.: Международный научно-теоретический журнал “Наука, Новые технологии и инновации Кыргызстана”, 2022. - №8. - С.70-73.
26. Биймырсаева, А.К. Особенности роста развития и урожайность сои в условиях Чуйской долины [Текст] / А.К. Биймырсаева, И.С. Содомбеков. - Almaty: Abai Kazakh National pedagogical university, publishing house “Ulagat”, 2019. - С. 16-18.
27. Биймырсаева, А.К. Показатели водоудерживающей способности различных сортов сои (*Glycine max.* (L.) Merr.) в условиях Чуйской долины [Текст] / А.К. Биймырсаева, Шалпыков К.Т. – Бишкек: Известия КГУ им. И. Арабаева. 2023. - №2.- С. 202-206.
28. Биймырсаева, А.К. Продолжительность вегетационного периода сои в зависимости от сроков посева [Текст] / Биймырсаева А.К. – Б.: Известия Национальной Академии наук, 2023. - №1. - С. 261-263.
29. Биймырсаева, А.К. Хозяйственная характеристика разных сортов сои (*Glycine max.*) в условиях Чуйской долины. II INTERNATIONAL BIOLOGY CONGRESS FULL PAPER PROCEEDINGS BOOK// Biyomit Arge Yazılım Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi [Текст] / А.К. Биймырсаева. – Бишкек, Кыргызско-Турецкий Манас университет 2022. - с. 152-153. ISBN 978-605-71699-1-4.
<https://biocong.manas.edu.kg/images/Biomanas.2022%20Proceeding%20Book>.
30. Боев, В.Р. Методы экономических исследований в агропромышленном производстве [Текст] / В.Р. Боев. – М.: 2019. – 260 с.
31. Боконбаев К. Дж., Дылдаев М.М. Экологические проблемы города Бишкек. – Бишкек, 2008. – 124 с.
32. Болотова, А. С. Водный дефицит сладкого миндаля в предгорной зоне Южного Кыргызстана [Текст] / А. С. Болотова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016. – № 2-2. – С. 238-243. – EDN VMCKSL.
33. Болотова, А.С. Содержание воды в различных сортах сладкого миндаля в Южном Кыргызстане [Текст] / А.С. Болотова, К.Т. Шалпыков //

- Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 2. – С. 122-131.
34. Влияние условий влагообеспеченности на интенсивность транспирации и активность эндогенной АБК в листьях растений абрикоса [Текст] / [З. Д. Мавлододова, Ф. Н. Худоербеков, А. Мехробшоева и др.] // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2018. – № 3(202). – С. 41-46. – EDN ERBHAV.
35. Влияние условий влагообеспеченности на рост и интенсивность транспирации растений груши [Текст] / [Ф.Н. Худоербеков, А.Б. Сафаралихонов, Г. Д. Худжамова, О. А. Акназаров] // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2020. – № 3(210). – С. 25-29.
36. Влияние экзо- и эндогенных факторов на интенсивность транспирации листьев у растений озимой пшеницы [Текст] / [А. В. Амелин, Е. И. Чекалин, В. В. Заикин и др.] // Эпоха науки. – 2020. – № 24. – С. 7-13. – DOI 10.24411/2409-3203-2020-12402. – EDN OBTEPP.
37. Вожегова, Р. А. Formation of productivity of soya varieties under influence of inoculation in the conditions of Steppe of Ukraine [Текст] / Р. А. Вожегова, С. В. Коковихин, А. В. Дробитько. – Х.: Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2019. - № 8. - 97-108с.
38. Головина, Е.В. Физиологические особенности сортов сои северного экотипа, возделываемых в условиях ЦЧР [Текст] / Головина Е.В., Зеленев А.А. // Аграрная наука, 2020. – 343, № 11. – С. 89-96.
39. Горшкова, А.А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья [Текст] / А.А. Горшкова. – Иркутск: Экология флоры Забайкалья, 1971. – С. 8–112.
40. Горшкова, А. А. Основные черты водного режима степных растений Забайкалья [Текст] / А. А. Горшкова, Л. Д. Копытова. - Новосибирск: Наука. В сб. Водный обмен в основных типах расительности СССР, 1975. – С.149-155.

41. Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории КР. Департамент по экспертизе сельскохозяйственных культур. Министерство сельского хозяйства КР. [Текст]: Гос. реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории КР. – Бишкек: Типография ИП “Салабай Р.С.”, 2022. - С. 63.
42. Губанов, П.Е. Соя на орошаемых землях Поволжья [Текст] / П.Е. Губанов, К.Г. Калиберда, В.Ф. Кормилицын. -М.: Россельхозиздат, 1987. – 94 с.
43. Гурин, А.Г. Оводненность и транспирация листьев саженцев плодовых и декоративных пород в зависимости от условий выращивания [Текст] / Гурин А. Г., Резвякова С. В. // Современное садоводство, 2014. - №1 (9). - С. 1-7.
44. Десятникова, Г.Н. Некоторые физиологические особенности хвойных пород в высокогорных условиях Терской- Алатау в связи с их интродукцией. Сб. Водный обмен в основных типах растительности СССР [Текст] / Десятникова. Г. Н. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 90-94.
45. Добрынин, В.А. Актуальные проблемы экономики агропромышленного комплекса [Текст] / В.А. Добрынин. – М.: Изд-во МСХА, 2021. – 402 с.
46. Долотбаков, А.К. Интродукционное изучение топинамбура (*Helianthus Tuberosus*L) на заболоченных и засоленных участках Чуйской долины в целях улучшения продовольственной безопасности в Кыргызской республике [Текст] / А.К. Долотбаков // Современные проблемы науки и образования. – 2016. - №1.
47. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб. [Текст]: учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений / Б.А Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с, ил.
48. Енкен, В. Б. Соя // – М.: Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1959. – 653 с.

49. Ерматова, Д. Е. Особенности технологии возделывания сои в Узбекистане [Текст]: дисс. ... д-ра с/х наук: 06.01.09 / Д. Е. Ерматова. – Ташкент, 1991. – 384 с.
50. Жумабеков, Э. Ж. Агрофизические и химические свойства почв Чуйской долины и их изменение при длительном орошении / Э. Ж. Жумабеков, А. П. Мусаева // Известия ВУЗов Кыргызстана. – 2022. – № 6. – С. 138-143. – EDN VHQRAC.
51. Заялов, А. А. О показателях водообмена [Текст] / А. А. Заялов. - Новосибирск: Наука. В сб. Водный обмен в основных типах расительности СССР, 1975. - Стр. 56-61.
52. Зеленков, В. Н. Топинамбур (*HELIANTHUS TUBEROSUS* L.). Сообщение 1. биологические аспекты развития растения в природе и на территории России (Обзор литературы) [Текст] / В. Н. Зеленков // Вестник РАЕН. – 2017. – Т. 17, № 2. – С. 71-78.
53. Ибрагимова, З.Ш. Определение параметров водного режима в листьях сои при различных условиях выращивания [Текст] / Ибрагимова З. Ш., Мусаева А. Р., Алиев Р. Т. // Актуальные исследования, 2023. - №20 (150). - Ч.1. - С. 7-11.
54. Иванов, Н. Р. Методы биохимии и физиологии растений [Текст] / Н. Р. Иванов. - М.; Л.: Наука, 1952. - 494 с.
55. Иванов, Р. И. Фасоль [Текст] / Р. И. Иванов. – Л.: Издат-во сельхоз. лит., 1961. – 280 с., с ил.
56. Иванов, Л.А. О методике быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях [Текст] / Л.А. Иванов, А.А. Силина, Ю.Л. Цельникер // Ботан. журн. – 1950. – Т. 35, № 2. – С. 171-185.
57. Измайлова, Э.О. Водный режим и расход воды растительностью степей Терской Ала-Тоо [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Э.О. Измайлова. – Бишкек, 2003. – 25 с.
58. Изучение особенностей водного режима и пылеудерживающей способности культур *Betula pendula* Roth. в Северном Казахстане [Текст] /

- [А.Н. Кабанов, С.А. Кабанова, М.А. Данченко, И.С. Кочегаров] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство, 2020. - Т. 15, № 4. - С. 325—334. doi: 10.22363/2312-797X-2020-15-4-325-334.
59. Интенсивность транспирации листьев у некоторых видов рода *Paeonia* L. как один из возможных показателей их адаптации к условиям среды [О.В. Чернышенко, О.А. Рудая, С.В. Ефимов, Ю.Н. Кирис] – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, Лесной вестник / Forestry Bulletin ISSN 2542-1468, 2017. - Т. 21.- №3. - С. 78–86.
60. Исследование водоудерживающей способности *Catalpa speciosa* в условиях городов Караганды и Жезказгана [Текст] / [С.У. Тлеукунова, Е. А. Гаврилькова, А.Н. Мадиева и др.] // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». – 2022. – Vol. 16. - №4 (108). -С. 132-139.
61. Климат Киргизской ССР [Текст] / Под ред. З. А. Рязанцевой. – Фрунзе: Илим, 1965. – 291 с.
62. Корсаков, Н.И. Определение видов и разновидностей сои: методическое указание / Н.И. Корсаков. - Л.: ВИР, 1972. - 189 с.
63. Кучеренко, Л. А. Биохимическая характеристика семян сои с целью их использования при производстве пищевых продуктов с функциональными свойствами [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 03.00.04 / Л.А. Кучеренко. – Москва, 2009. – 26 с.
64. Леонова, Н. Б. природно-ресурсный потенциал флоры официальных растений Предкавказья [Текст] / Н. Б. Леонова, И. М. Микляева // Аридные экосистемы. – 2021. – Т. 27, № 2(87). – С. 49-56.
65. Лещенко, А. К. Культура сої на Україні [Текст]: научное издание / А. К. Лещенко. — К.: Вид-во Української академії с.-г. наук, 1962. - 325 с.
66. Мамадияров, М. У. Анализ водного режима растений *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Steud, *Chitalpa tashkentensis* T.S.Elias & Wisura, *Vinca minor* var.

- Туріса С.К. Schneid [Текст] / М.У. Мамадияров, Ж.Ш. у. Шавкиев, Ш. С. Кушматов // *Universum: химия и биология*, 2022. – №7-1(97). – С. 21-27.
67. Мамытов, А.М. Почвы Кыргызской ССР [Текст] / Мамытов, А.М.- Фрунзе: Илим, 1974. — 420 с.
68. Методы биохимического исследования растений [Текст] / [Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И. и др.]. – Л.: Колос, 1972. – 456 с.
69. Методы повышения урожайности сои и качества зерна в условиях Среднего Приамурья [Текст] / [Н. А. Селезнева, Т. А. Асеева, Т. С. Юрченко и др.] // Научное обеспечение производства сои: проблемы и перспективы: Сборник научных статей по материалам Меж-дународной научно-практической конференции, посвящённой 50-летию образования Всероссийского НИИ сои, Благовещенск, 18 апреля 2018 года. – Благовещенск: ООО "ИПК "ОДЕОН", 2018. – С. 154-161. – EDN XTDSGT.
70. Минашина, Н. Г. Почвы, в кн.; Средняя Азия [Текст] / Н.Г. Минашина, А. Н. Розанов, С. А. Щувалов. - М., 1968.
71. Михеева, О.А. Динамика нарастания квадратных листьев на поверхности растениями сои в зависимости от норм высева и способа посева [Текст] / О.А. Михеева, А.А. Рожков, В.Г. Михеев // Биоресурсы и природопользование. – 2019. – Т. 11. – № 1–2. – С. 77–88.
72. Намазбекова, С. Ш. Некоторые приемы возделывания нута в условиях Чуйской долины [Текст] / С.Ш. Намазбекова, А.Б. Самсалиев, К.А. Самсалиев. – Б.: Вестник Кыргызского научно-исследовательского института животноводства, ветеринарии и пастбищ имени Арстанбека Дуйшеева/ КыргНИИЖВ и П., 2007. - №1. - С. 365-368.
73. Намазбекова, С. Ш. Создание новых сортов нута в Кыргызстане [Текст] / С. Ш. Намазбекова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2014. – № 1(30). – С. 296-298. – ЭДН ВМАУЕХ.

- 74.Намазбекова, С. Ш. Урожайность холодоустойчивых образцов нута в контрольном питомнике [Текст] / С.Ш. Намазбекова, А.Б. Самсалиев. - Б.: - Вестник сельскохозяйственной науки, 2012. -№6. - С. 323-324.
- 75.Нахуцришвили, Г.Ш. Основные черты водного режима высокогорных растений и фитоценозов Центрального Кавказа [Текст] / Г.Ш. Нахуцришвили. - Новосибирск: Наука. В сб. Водный обмен в основных типах расительности СССР, 1975. - С.122-126.
- 76.Ничипорович, А.А. О потере воды срезанными частями растений в процессе завязывания [Текст] / А.А. Ничипорович // Журн. опытной агрономии Юго-Востока. – 1926. – Т. 3, вып.1. – С. 76-92.
- 77.Новые районированные отечественные сорта сои [Текст] / А. Б. Самсалиев, К. А. Самсалиев, Р. Н. Тунгучбаева, С. Ш. Намазбекова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2018. – № 2(47). – С. 64-69.
- 78.Оводненность тканей различных органов деревьев яблони [Текст] / [Л. В. Григорьева, Е. В. Горлова, В. Ф. Палфитов, А. И. Бутенко] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2018. – № 4. – С. 20-23.
- 79.Омуралиева, А. Оценка качества воды реки Чу (Кыргызстан) с использованием макробеспозвоночных в качестве биоиндикаторов [Текст] / [А. Омуралиева, Б. Токторалиев, А. Сатыбалдиева и др.]. – Бишкек : Экологический мониторинг и оценка, 2020. - № 92(8) – С.511. doi: 10.1007/s10661-020-08402-y
- 80.Определение атомного состава вещества атомно-эмиссионным приближенно-количественным спектральным методом при испарении пробы из канала угольного электрода" Центральная лаборатория "Госгеолагентства", Бишкек. 2001г.
- 81.Особенности водного режима различных сортов топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) в Чуйской долине Кыргызстана [Текст] / А. К. Долотбаков, К. Т. Шалпыков, Э. К. Тургунбаев, А. С. Болотова // Наука XXI века:

- становление, развитие, прогнозы: монография. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. – С. 284-326. – DOI 10.46916/04032024-2-978-5-00215-287-2. – EDN VIWOZB.
82. Отчет Национального института стратегических исследований Кыргызской Республики [Текст] // Бишкек, 2022 г. – 51 с.
83. Оценка ресурсов лекарственных растений в лесах Казахстанской части Алтая и их экологическое состояние [Текст] / [Г. С. Айдарханова, А. П. Новак, Б. С. Имашева, А. Ташев] // Вестник Карагандинского университета. Серия: Биология. Медицина. География. – 2019. – Т. 95, № 3. – С. 72-79. – EDN ZPNBER.
84. Панарин, И. И. Водный режим растений в разных типах горных сосняков и лиственничных Читинского Забайкалья [Текст] / И.И. Панарин. - Новосибирск: Наука. В сб. Водный обмен в основных типах растительности СССР, 1975. – С. 80-89.
85. Петибская, В.С. Соя: химический состав и использование // Под редакцией академика РАСХН, д – ра с./х. наук В.М. Лукомца. – Майкоп: ОАО «Полиграф–ЮГ», 2012. 432с.
86. Пешкова, В.О. Динамика интенсивности транспирации доминантов степных фитоценозов макросклона Кыргызского хребта [Текст] / В. О. Пешкова. – Бишкек: Сб. Исследования живой природы Кыргызстана, 1997. Выпуск 1. - С. 45-49.
87. Пешкова, В.О. Эколого-физиологические особенности растений – доминантов степных фитоценозов хребта Кыргызского Ала-Тоо, при разных режимах использования [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.О. Пешкова. – Бишкек, 2000. – 26 с.
88. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений [Текст] / Б. П. Плешков. – М.: Колос, 1976. -197 с.
89. Подрезов, О.А. Горная метеорология и климатология. О.А. Подрезов. – Бишкек: КРСУ, 2000. – 270 с.

90. Подрезов, О.А. Современный климат Бишкека, Чуйской долины и северного склона. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2013. - 202 с. (19). ISBN 978-9967-05-932-0
91. Пономаренко, П.Н. Атмосферные осадки Киргизии [Текст] / П.Н. Пономаренко. – Л.: Гидрометиздат, 1976. – 134 с.
92. Присяжнюк, О. И. Особенности реализации биологического потенциала сортов сои в зависимости от технологических приемов выращивания в условиях Лесостепи Украины [Текст] / О. И. Присяжнюк, С. В. Григоренко, А.Ю. Половинчук.- Украина.: Plant Varieties Studying and Protection, 2018. - Т.14. - №2. - С. 215-233.
93. Рамазанова, Т. В. Особенности выделения перспективных сортов сои в условной зоне Дагестана [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" / Т.В. Рамазанова. – Махачкала, 2015. – 22 с.
94. Ран, О. П. Влияние экологических условий и биологических препаратов на продуктивность сортов сои амурской селекции [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" / О.П. Ран. – Благовещенск, 2012. – 21 с.
95. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Дополнения к 1 тому [Текст] / Отв. ред. А. Л. Буданцев. — СПб.; М: Товарищество научных изданий КМК, 2018. — 409 с.
96. Реут, А.А. Показатели водного режима лилейников при интродукции на Южном Урале [Текст] / А.А. Реут, И.С. Пятин // Самарский научный вестник, 2021. - №3. -Т. 10. - С. 101- 104.
97. Роде, А.А. Основы учения о почвенной влаге [Текст] / А.А. Роде – Л.: Гидрометеиздат, 1965. -170 с.
98. Розанов, А. Н. Сероземы Средней Азии [Текст] / Розанов А. Н. - М.: АН СССР, 1951. – 209с.

99. Рустамов, А. Р. Воздействие длительной почвенной засухи на параметры водного обмена полиплоидных сортов пшеницы [Текст] / А. Р. Рустамов // Известия ОшГУ, 2017. - №3. - С. 179-188.
100. Савина, О.В. Биохимия растений: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / О. В. Савина. - М.: Юрайт, 2019.- 2-е изд., испр. и доп. - 36 с.
101. Сайдалиев, Н. Х. Продуктивность топинамбура в зависимости от приемов выращивания в условиях Гиссарской и Раштской долин Таджикистана [Текст]: дис. ... с.-х. наук: 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство" / Н. Х Сайдалиев. - -Душанбе.: Чумхурии Тоҷикистон, 2018. -119 с.
102. Самсалиев, А. Б. Результаты конкурсного сортоиспытания холодостойких форм нута [Текст] / А. Б. Самсалиев, С. Ш. Намазбекова, Р. Н. Тунгучбаева // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2016. – № 3(39). – С. 97-101. – ЭДН YJLQF.
103. Самсалиев, А.Б. Результаты конкурсного сортоиспытания новых отечественных сортов сои [Текст] / Самсалиев А. Б., Самсалиев К. А., Тунгучбаева Р.Н. – Б.: Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина, 2016. – № 3(39). – С. 91-96. – ЭДН YJLPV.
104. Самсонова, И.Д. Ресурсный потенциал медоносных растений степного Придонья [Текст] / Изв. вузов. Лесн. журн., 2023. - №1. - С. 51–64.
105. Свешникова, В. М. Водный режим растений и почв высокогорных пастбищ Памира [Текст] / В. М. Свешникова. – Душанбэ: Издательство Академии наук Таджикской ССР, 1962. - Т.ХІХ. – С. 11-15.
106. Сейдафаров, Р.А. Динамика водного режима листьев липы мелколистной в техногенных условиях [Текст] / Р.А. Сейдафаров // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3. Биология. – 2013. – № 2. – С. 23-29.

107. Селекция топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) для нетрадиционного использования ретроспектива, подходы и перспективы (обзор) [Текст] / [С. Breton, С.Д. Киру, А. В. Bervillez и др.] // Сельскохозяйственная биология, 2017. – Т.52, № 5. - С. 940-951.
108. Семейкин, В. И. Агроэкологическая оценка зернобобовых культур и разработка приемов выращивания сои на орошаемых землях Северного Казахстана [Текст]: автореф. канд. ... с/х наук: 06.01.09 / В. И. Семейкин. – Москва, 1995. – 20 с.
109. Семинар органического сельского хозяйства со специальной направленностью на биологические пестициды и устойчивые сорта [Текст]: Органический и устойчивый к болезням нут / С. Ш. Намазбекова. – Б.: 2016. С. 95-197.
110. Синеговская, В.Т. Содержание белка и жира в семенах имеет постоянное генетическое происхождение [Текст] / В.Т. Синеговская, В.В. Очкурова, М.О. Синеговский // Рос. с.-х. наука, 2020. - №5.- С.15-19. DOI 10.31857/S250026272005004X
111. Сметанникова, А. И. Изменения водного обмена у некоторых культурных и дикорастущих многолетних кормовых трав в условиях ценоза и при одиночном стоянии. Водный обмен в основных типах растительности СССР [Текст] / А. И. Сметанникова – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 126-133.
112. Солодовникова, М.П. Дневная динамика интенсивности транспирации растений в засушливых условиях среды участка «Буртинская степь» госзаповедника «Орен-бургский» [Текст] / - Вестник ОГУ, 2009. - № 6. - С. 351–353.
113. Сопина, Е.В. Морфологические особенности сои под влиянием удобрений [Текст] / Е.В. Сопина, Т.А. Белова // Современные научные исследования и инновации, 2016.- № 11.
114. Состояние хвойных интродуцентов в зеленой зоне г. Нур-Султана [Текст] / [А.Н. Кабанов, С.А. Кабанова, И.С. Кочегаров и др.] //

- Природообустройство. – 2022. – № 2. – С. 116-123. – DOI 10.26897/1997-6011-2022-2-116-123.
115. Соя (*Glycine max (L.) Merr.*) [Текст]: / [В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизева, О.О. Посилаева, П.В. Чернищенко]. - Х.: НААН, Институт растениеводства ім. В. Я. Юр'єва, 2016. – 400 с.
116. Соя [Текст] / [Г.Т. Лавриненко, А.А. Бабич, В.Ф. Кузин, П.Е. Губанов]. - Москва: Россельхозиздат, 1978. - С. 5-7
117. Стаканов Ф. С. Особенности роста и развития фасоли в условиях Северного Приднестровья Молдавии [Текст] / Ф. С. Стаканов // Труды Кишинев. Сельхоз. ин-та, 1970. – Т. 71. – С. 44-46.
118. Султанбаева, В. А. Продуктивность различных сортов нута в условиях Чуйской долины Кыргызстана [Текст]: автореф. дисс. ... канд. с/х наук: 06.01.01. – Бишкек, 2011.- 23с.
119. Султанкулова, А.Т. Некоторые показатели водного режима доминантов степных фитоценозов Западного Прииссыккуля [Текст] / А.Т. Султанкулова. – Бишкек: Сб. Исследования живой природы Кыргызстана. - 1997. - Выпуск 1. – С. 2-8.
120. Тедорадзе, С. Г. Фасоль и соя Грузии и их выбор [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биолог. наук / С. Г. Тедорадзе – Тбилиси, 1966. – 66 с.
121. Тотубаева, Н.Э. Водный режим зарослей облепихи крушиновидной (*Hipporhae Rhamnoides*) озера Иссык-Куль [Текст] / Тотубаева Н.Э., Дуйшебекова С.Б., Кожобаев К.А. // Успехи современного естествознания. – 2021. – № 4. – С. 77-83;
122. Турышев, А. Ю. Методологические основы мониторинга ресурсов дикорастущих лекарственных растений Среднего Урала с использованием информационных технологий [Текст]: дис. ... д-ра фарм. наук / А.Ю. Турышев - Пермь, 2023. – 821 с.
123. Харчук, О. А. Недеструктивное определение листовой поверхности растений сои в сезонной динамике [Текст] / О. А. Харчук, А. Ф. Кириллов

- // Евразийский союз ученых. – 2019. – № 2-3(59). – С. 33-36. – DOI 10.31618/ESU.2413-9335.2019.3.59.33-36. – EDN KGHNHF.
124. Хўжаев, Ж.Х. Маданий экинлар ҳосилдорлигини расширяет биологические асослары [Текст] / Хўжаев Ж.Х. - Самарқанд: Ўзбекистон флораси биохилма-хиллиги ва ундан оқилона фойдаланиш муаммолари: Республика илмий-амалий конф. материаллари, 2011. –Б.: с.69-72.
125. Чодураев, Т. М. Водные ресурсы и сельскохозяйственное водопотребление Кыргызстана в условиях изменения климата / Т. М. Чодураев, А. Ш. Джайлообаев // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 5. – С. 174-178. – ЭДН WBCPSV.
126. Чуй облусу: Энциклопедия / Башкы ред. А. Карыпкулов. Ред. Колл.: И. Айтматов ж.б.; Кырг. Респ. ИА, Кырг. Респ. Мамл. “Акыл” концерни – Б.: КЭ Башкы ред., 1994. – 720 б.: ил.
127. Шалпыков, К.Т. Биоэкологические особенности растений различных жизненных форм Прииссыккуля (фитоценология, морфология, физиология, биохимия и растительные ресурсы) [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.01, 03.02.08 – Бишкек, 2014. – 46 с.
128. Шинко, Ю. В. География Кыргызской Республики. Часть 1. Физическая география Кыргызской Республики: учебное пособие / под ред. Ю. В. Шинко. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2021. – 242 с.
129. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры [Текст] / Под общей редакцией Д. Шпаара. [Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников и др.]. — Мн.: «ФУАинформ», 2000. — 264 с.
130. Шпота, Л.А. Полевые методы и приборы для постоянного контроля состояния растений в полевых условиях и обеспечения условий произрастания [Текст] / Л.А. Шпота. – Бишкек: Илим, 1992. – 154 с.
131. Шубина, Д. Е. Экологические особенности сои (*Glycine max* (L.) Merrill) и феноритмы её развития в условиях симбиоза [Текст]: в 6-ти т. / Д.Е. Шубина, Т.Н. Троян, О.М. Бедарева, И.И. Садыков; [Балтийский морской форум: Материалы IX Международного Балтийского морского

- форума. XIX Международная научная конференция]. - Калининград, 2021.- Т. 1. – 2022. – С. 198-203. – EDN YLIJLQ.
132. Экологическая оценка качества воды реки Чу по физико-химическим и микробиологическим показателям [Текст] / [Касымов Ю., Сагынбаева С., Ташбаева К. и др.] // Журнал экологических наук и здоровья. Часть А, Токсичные/опасные вещества и экологическая инженерия, 2020. - № 55(8). – С. 934-943.
133. A single origin and moderate bottleneck during domestication of soybean (*Glycine max*): implications from microsatellites and nucleotide sequences. [Текст] / [Guo J, Wang Y, Song C, Zhou J, Qiu L, Huang H, Wang Y.]. - Annals of Botany, Volume 106, Issue 3, 2010. P. 505–514.
134. Adie, M. M. Agronomic characters of drought-tolerant soybeans at the reproductive stage. [Text]: / M. M. Adie, A. Krisnawati. – B.: Berita Biologi, 2019. - Vol.18, №3. – P. 255-375.
135. Basal, O. The Combined Effect of Drought Stress and Nitrogen Fertilization on Soybean [Text] / O. Basal, A. Szabó. – H.: Crop sciences. Agronomy, 2020. – Vol. 10, №3. – P. 384.
136. Biimyrsaeva, A.K. Characteristics of different species of soybean (*Glycine max.*) in the conditions of Chui valley [Текст] / А.К. Биимырсаева. – М.: Издательство РАН. Научный журнал "European Journal of Natural History", 2023. - №3., С. 5-8. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50371222>
137. Biimyrsaeva, A.K. Comparisons of promising soybean seed species in the conditions of Chui Valley III International Scientific and Practical Conference «Challenges and problems of modern science» [Text] / А.К. Биимырсаева. - London, United Kingdom, 2022. - P.58. ISBN 978-92-44513-27-9.
138. Biimyrsaeva, A.K. Some indicators of the biochemical composition of soybean seeds. I International Scientific and Practical Conference «Innovative scientific research» [Text] / А.К. Биимырсаева. - Toronto. Canada, 2022. - P.12. ISBN 978-92-44513-25-5

139. Biimyrsaeva, A.K. The Results of Comparing the Parameters of Biochemical Composition of Different Soybean Species Seeds, Grown in the Conditions of Chui Valley [Text] / A.K. Biimyrsaeva. - Warsaw, Poland: Международный журнал RS Global “World Science”. 2022. – Vol.6(78). - P. 1-3.
140. Biological and Genetic basis of Agronomical and Seed Quality traits in Legumes [Text] / [J.C. Jimenez-Lopez, A. Clemente, S.J. Ochatt et al.]. - Lausanne: Frontiers Media SA, 2022. – P. 6 -10.
141. Buckley, T.N. How do stomata respond to water status? [Text] / T.N. Buckley // New Phytol., 2019. – Vol. 224.- Issue 1. – P. 21–36.
142. Catsky J. Determination of water deficit in disks cut of foliage leaves II Biol [Text] / J. Catsky // Plantarum. Prahe. - 1962. - № 4. - P. 306-314.
143. Cigelske, B. D. Soybean response to nitrogen and sulfur fertilization [Text]: PhD dissertation: Agricultural and Applied Science / B. D. Cigelske. - Fargo, North Dakota, 2016. – 114 p.
144. Crosson, P.R. Resource and Environmental Effects of U.S. Agriculture. [Текст]: / P.R. Crosson, S. Brubaker. – L.: Publisher, Taylor & Francis, 2016.- 276 p.
145. De Costa, W.A.J.M. Physiology of yield determination of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) under different irrigation regimes in the sub-humid zone of Sri Lanka [Text] / W.A.J.M. De Costa, K.N. Shanmugathan // Field Crops Research, 2002. – Vol. 75, №1. – P. 23-35.
146. Dyas, E. S. Soybean production in Iowa [Text] / E. S. Dyas. - USA.: Iowa Sta. Bul., 1941. – 30 p.
147. Effect of different protein sources in growth and carcass traits in growing-finishing pigs [Text] / [J.L. Shelton, M.D. Heman; R.M. Strode et al. // J. Anim. Sci., 2001. - Vol. 79. – P. 2428–2435.
148. El-Shemy, H. Soybean and health [Text] / H. El-Shemy. – Croatia: IntechOpen, 2011. - 23 p.

149. Fehr, W.R. Stages of Soybean Development [Текст]: / W.R. Fehr, C.E. Caviness. - Ames.: Iowa Agricultural Experiment Station, Iowa Cooperative External Series, Iowa State University, 1977. -Issue 80. – P.11.
150. Hicks, D.R. Growth and Development. I: Norman, A.G. (red.) [Text] / D.R. Hicks // Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization. Academic Press, 1978. -№2. - 17–44 p. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-521160-4.50007-4>
151. Hybridization between GM soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) and wild soybean (*Glycine soja* Sieb. et Zucc.) under field conditions in Japan [Text] / [A. Mizuguti, K. Ohigashi, Y. Yoshimura et al.] – J.: J. Environ Biosafety Res., 2010 Jan-Mar. – 9,1. - 13-23 p.
152. Johnson, J. B. R. Prediction of Leaf Water Content in Eucalypt Leaves Using a Handheld NIRS Instrument [Text] / J. B. R. Johnson. - Eng. – 2023. – Vol. 4, №2. – P. 1198-1209.
153. Katul, G. Stochastic dynamics of plant-water interactions [Text] / Katul, G., Porporato, A. & Oren, R. // Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst., 2007. – Vol.38. – P. 767-791.
154. Kholliye, A. About the negative impact of salination on cotton. [Text] / A. Kholliye, U. Norboyeva, K. Adizova // Збірник наукових праць ЛОГОС, 2020. - С. 50-52.
155. Kholliyev, A.E. Some Characteristics Of Transpiration Of Promising Soybean’s Varieties [Text] / A.E. Kholliyev, Sh.M. Fozilov // The USA Journals. The American Journal of Agriculture and Boimedical Engineering (ISSN – 2689-1018), 2021. – Vol. 03. – Issue 05.- P. 28-35.
156. Kron, A. P. Water deficiency at different developmental stages of *Glycine max* can improve drought tolerance. [Text]: / A. P. Kron, Souza G.M., Ribeiro R.V. – C.: Bragantia, 2008. – Vol.67, №1. - P. 43-49.
157. Kumagai, E. Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Yield Reduction due to Late Sowing as a Function of Radiation Interception and Use in a Cool Region of Northern Japan [Text] / E. Kumagai, T. Takahashi. – J.: Agronomy, 2020. – Vol.10,1. – 66 p.

158. Molecular mechanisms of flowering under long days and stem growth habit in soybean [Text] / [D. Cao, R. Takeshima, C. Zhao et al.] // Journal of Experimental Botany. -Vol. 68, № 8. – P.1873– 1884.
159. Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans, A review [Text] / [F. Salvagiotti, K.G. Cassman, J.E. Sprecht et al.]. – UK: Field Crop Res., 2008. – Vol.108. – P.1-13.
160. Ohashi, Y. Effect of water stress on growth, photosynthesis, and photoassimilate translocation in soybean in soybean and tropical pasture legume siratro [Text] / Y. Ohashi, H. Saneoka, K. Fujita // Soil science and Plant nutrition, 2000. – Vol. 46., №2. – P. 417-425.
161. Olaiya, C.O. Effects of three plant bioregulators on some biochemical properties of *Lycopersicon esculentum* (L.) Mill [Text]: Ph.D Thesis // C.O. Olaiya. – Nigeria: Department of Biochemistry, University of Ibadan, 2006. – p.
162. Pahm, S.C. Ileal AA digestibility of a new high protein variety of soybeans fed to growing pigs [Text] / S.C. Pahm, H.H. Stein // J. Anim. Sci., 2007a. - 85 (Suppl. 2) - 84 (Abstr.).
163. Photoinhibition of photosynthesis in soybean leaves. II. Leaf orientation-adjusting movement as a possible avoiding mechanism of photoinhibition [Text] / M. Hirata, R. Ishii, A. Kumura, Y. Murata // Jpn. J. Crop Sci., 1983.- Vol. 52 – P. 319-322.
164. Possibilities Of Agricultural Practices For Climate-Supported Investments (On The Example Of Soybean *Glycine Max. (L.) Merr.*) [Text] / [Biimyrsaeva Erkegul Mundusbekovna, Biimyrsayeva Aidana Kamchybekovna, Suynaliev Nurjamal Kasymovna, Kolomytsova Aleksandra Aleksandrovna] // Journal of Namibian Studies, 2022. – Vol.32 – P.790-800.
165. Raper, C.D.J. Soybeans: improvement, production, and uses [Text]: Stress physiology / C.D.J. Raper, P.J. Kramer. - Madison, Wisc.: In: Wilcox, J.R. (Ed.). 2sn.ed. American Society of the Agronomy, 1987. - 589-641p.
166. Rathore, T.R. Germination and emergence of soybean under crusted soil conditions: I. Effect of crust impedance to seedling emergence [Text] / T.R.

- Rathore, B.P. Ghildyal, R.S. Sachan // Plant and Soil, 1981. – Vol.62, №1. – P. 97–105.
167. Response of Soybean to Salinity: III. Water Status and Accumulation of Mineral Ions [Text] / [Md. A. Mannan, Md. A. Karim, Md. M. Haque et al.] // Trop. Agr. Develop, 2013. Vol. 57, №1. – P. 41 – 48.
168. Ritchie, S.W. How a Soybean Plant Develops [Text] / [S.W. Ritchie, J.J. Hanway, H.E. Thompson, G.O. Benson]. - Ames, Iowa: Iowa state University of Science and Technology, 1985. - № 53. – 20 p.
169. Satekov, Y.Y. Evaluation of Water Regime for Varieties of Iris in the Conditions of Mountain Taiga Zone in the Eastern Kazakhstan [Text] / Y.Y. Satekov, B.B. Kushkimbayeva, M.B. Turabzhanova // Central European Journal of Botany, 2016. - Vol. 2, - Is. 1. – P.4-9.
170. Soetan, K. O. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review [Text] / K. O. Soetan, C. O. Olaiya, O. E. Oyewole // African Journal of Food Science, 2010. - Vol. 4(5). - P. 200-222.
171. Soybean seed yield response to plant density by yield environment in North America [Text] / [W.D. Carciochi, R. Schwalbert, F.H. Andrade et al.] // J. Agron., 2019. - №111, Issue 4. – P. 1923–1932.
172. Soybean Under Water Deficit: Physiological and Yield Responses. A Comprehensive Survey of International Soybean Research [Text] / [G.M. Souza, T.A. Catuchi, S.C. Bertolli, R.P. Soratto]. - USA: Genetics, Physiology, Agronomy and Nitrogen Relationships, 2013. - Chapter 13. – P. 273-397.
173. Stocker, O. Das Wasserdefizit von defasspflanzen in verschiedener Klimazonen [Text] / Stocker O // Planta. – 1929. - Bd.7. - S. 382-387.
174. Tanaka, K.F. Variability of Leaf Morphology and Stomatal Conductance in Soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] [Text] / K.F. Tanaka, T. Shiraiwa. – USA.: Crop Science, 2010. – Vol.50, 6. – P. 2525-2532.
175. Two Soybean Plant Introductions Display Slow Leaf Wilting and Reduced Yield Loss under Drought [Text] / [S. M. Pathan, J.-D. Lee, Sleper, D. A. et al.].

- N.- L.: Publications from USDA-ARS / UNL Faculty. 1440, 2014. – P. 231-236.
176. Uebersax, M. A. Dry Edible Beans: Indigenous Staple and Healthy Cuisine [Text] / M. A. Uebersax // Agricultural and Food Sciences, 2006. P. 1-27.
177. Velu, G. Biochemical response of soybean to moisture stress and ameliorants application [Text] / G. Velu // Madras agricultural journal, 1999. – Vol. 86. – P. 661-663.
178. Water deficits during reproductive growth of soybeans. I. Their effects on dry matter accumulation, seed yield and its component [Текст]: / [J.M. Andriani, F.H. Andrade, E.E. Suero, J.L. Dardanelli]. - Agronomie, 1991. – Vol.11(9). – P. 37-746.
179. Water Potential, Stomatal Dimension and Leaf Gas Exchange in Soybean Plants under Long-term Moisture [Text] / [A.K. Ghosh, K. Ishijiki, M. Toyota et al.]. – J.: Japanese Journal of Tropical Agriculture, 2000. – Vol. 44. – №. 1. – P. 30-37.
180. Xinqi L., Research Progress on Biological Activity and Processing Characteristics of Soybean Protein and Peptides [Text] / L. Xinqi, X. Shaoqi, Zh. Chi. – Ch.: Journal of Food Science and Technology, 2020. – Vol.38, №3. – P.1-10.

I. Интернет источники

181. <https://stat.gov.kg/ru/> - официальный сайт Национального статистического комитета Кыргызской Республики
182. <https://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=KGZ> - продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций
183. Ресурсный потенциал витаминных растений Белозерского заказника [Электронный ресурс] // Материалы X Международной

студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»,
2018. <https://scienceforum.ru/2018/article/2018007499>

184. Фитолекарственные ресурсы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. А. Демиденко; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020. – 224 с.
<http://www.kgau.ru/new/student/43/content/83.pdf>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложения 1

Таблица 1. - ИТ листьев растений различных сортов сои в разные годы (май),
г.г. сырого веса

		9.00	11.00	13.00	15.00	17.00
	2019	0,32	0,55	0,48	0,51	0,39
AS 1928KG	2020	0,32	0,55	0,48	0,51	0,39
	2021	0,69	0,43	0,36	0,74	0,72
	2022	0,62	0,86	0,19	0,29	0,39
	2023	1,05	0,95	1,37	1,24	1,17
	2019	0,41	0,53	0,5	0,48	0,43
	2020	0,41	0,53	0,5	0,48	0,43
	2021	0,5	0,28	0,55	0,74	0,75
AS 966 KG	2022	0,48	0,83	0,19	0,29	0,31
	2023	1,12	1,06	1,18	1,38	1,15
	2019	0,29	0,33	0,38	0,34	0,46
	2020	0,29	0,33	0,38	0,34	0,46
Эмердж 3776	2021	0,42	0,54	0,36	0,58	0,71
	2022	1,11	0,26	0,37	0,24	0,14
	2023	0,89	0,98	1,14	1,07	1
	2019	0,31	0,38	0,42	0,49	0,37
	2020	0,31	0,38	0,42	0,49	0,37
Эмердж 2282	2021	0,37	0,54	0,32	0,49	0,79
	2022	0,64	0,93	0,59	0,31	0,29
	2023	0,81	0,88	1,16	1,12	1,01
	2019	0,36	0,4	0,43	0,41	0,39
	2020	0,36	0,4	0,43	0,41	0,39
Эмердж 2т29	2021	0,39	0,4	0,44	0,85	0,65
	2022	0,37	0,42	0,24	0,56	0,26
	2023	0,71	0,87	1,01	0,95	0,93

Таблица 2. - ИТ листьев растений различных сортов сои в разные годы (июнь),
г.г. сырого веса

		9.00	11.00	13.00	15.00	17.00
	2019	0,46	0,55	0,72	0,71	0,54
AS 1928KG	2020	0,49	0,54	0,63	0,57	0,57
	2021	0,52	0,7	0,43	0,47	0,53
	2022	0,57	0,52	0,14	0,26	0,56
	2023	0,6	0,86	0,19	0,29	0,39
	2019	0,52	0,43	0,63	0,66	0,52
	2020	0,52	0,55	0,56	0,62	0,57
	2021	0,46	0,44	0,4	0,4	0,52
AS 966 KG	2022	0,19	0,51	0,23	0,31	0,5
	2023	0,35	0,83	0,19	0,29	0,31
	2019	0,46	0,29	0,76	0,76	0,56
	2020	0,45	0,57	0,52	0,58	0,39
Эмердж 3776	2021	0,75	0,61	0,33	0,51	0,56
	2022	0,75	0,6	0,29	0,24	0,41
	2023	0,75	0,26	0,37	0,24	0,14
	2019	0,53	0,93	0,78	0,52	0,5
	2020	0,5	0,53	0,59	0,44	0,47
Эмердж 2282	2021	0,51	0,58	0,31	0,43	0,41
	2022	0,25	1,01	0,27	0,56	0,63
	2023	0,57	0,93	0,59	0,31	0,29
	2019	0,31	0,31	0,7	0,49	0,54
	2020	0,42	0,42	0,46	0,54	0,43
Эмердж 2т29	2021	0,6	0,55	0,43	0,52	0,42
	2022	0,43	0,91	0,28	0,48	0,29
	2023	0,44	0,42	0,24	0,56	0,26

Таблица 3. - ИТ листьев растений различных сортов сои в разные годы (июль),
г.г. сырого веса

		9.00	11.00	13.00	15.00	17.00
	2019	0,79	0,52	0,52	0,62	0,49
AS 1928KG	2020	0,31	0,33	0,42	0,54	0,53
	2021	0,4	0,48	0,4	0,31	0,41
	2022	0,51	0,3	0,37	0,29	0,62
	2023	0,42	0,44	0,29	0,4	0,55
	2019	0,47	0,46	0,53	0,57	0,62
	2020	0,33	0,43	0,53	0,61	0,58
	2021	0,43	0,42	0,34	0,39	0,45
AS 966 KG	2022	0,45	0,73	0,35	0,46	0,42
	2023	0,52	0,42	0,56	0,69	0,87
	2019	0,47	0,27	0,74	0,54	0,32
	2020	0,32	0,31	0,47	0,54	0,49
Эмердж 3776	2021	0,36	0,41	0,33	0,26	0,29
	2022	0,65	0,47	0,49	0,61	0,53
	2023	0,46	0,43	0,43	0,5	0,57
	2019	0,37	0,34	0,5	0,23	0,56
	2020	0,33	0,3	0,42	0,42	0,57
Эмердж 2282	2021	0,45	0,6	0,25	0,44	0,43
	2022	0,54	0,66	0,49	0,59	0,43
	2023	0,53	0,93	0,61	0,36	0,33
	2019	0,35	0,56	0,42	0,36	0,31
	2020	0,26	0,36	0,46	0,56	0,52
Эмердж 2т29	2021	0,62	0,7	0,55	0,86	0,24
	2022	0,78	0,78	0,4	0,48	0,55
	2023	0,41	0,31	0,99	0,49	0,47

Таблица 4. - ИТ листьев растений различных сортов сои в разные годы (август),
г.г. сырого веса

	Август	9.00	11.00	13.00	15.00	17.00
	2019	0,31	0,47	0,42	0,54	0,53
AS 1928KG	2020	0,55	0,43	0,52	0,48	0,51
	2021	0,44	0,49	0,7	0,82	0,45
	2022	0,64	0,31	0,27	0,27	0,48
	2023	0,25	0,44	0,29	0,54	0,53
	2019	0,33	0,41	0,53	0,61	0,58
	2020	0,43	0,46	0,46	0,51	0,62
	2021	0,44	0,7	0,6	0,46	0,51
AS 966 KG	2022	0,3	0,29	0,46	0,39	0,57
	2023	0,34	0,42	0,56	0,69	0,87
	2019	0,32	0,45	0,47	0,54	0,49
	2020	0,51	0,44	0,44	0,69	0,52
Эмердж 3776	2021	0,46	0,49	0,66	0,26	0,74
	2022	0,69	0,48	0,36	0,31	0,47
	2023	0,35	0,43	0,43	0,5	0,57
	2019	0,33	0,38	0,42	0,42	0,57
	2020	0,54	0,59	0,59	0,53	0,64
Эмердж 2282	2021	0,47	0,74	0,64	0,24	0,6
	2022	0,33	0,42	0,34	0,47	0,26
	2023	0,37	0,93	0,61	0,36	0,33
	2019	0,26	0,46	0,46	0,56	0,52
	2020	0,35	0,4	0,4	0,47	0,6
Эмердж 2т29	2021	0,48	0,63	0,54	0,4	0,54
	2022	0,56	0,41	0,52	0,52	0,49
	2023	0,35	0,31	0,99	0,49	0,47

Таблица 5. - ИТ листьев растений различных сортов сои в разные годы
(сентябрь), г.г. сырого веса

		9.00	11.00	13.00	15.00	17. 00
	2019	0,31	0,33	0,39	0,56	0,53
AS 1928KG	2020	0,64	0,43	0,51	0,53	0,47
	2021	0,31	0,33	0,39	0,54	0,53
	2022	0,29	0,44	0,47	0,56	0,69
	2023	0,22	0,35	0,48	0,67	0,55
	2019	0,33	0,43	0,53	0,61	0,58
	2020	0,46	0,45	0,53	0,49	0,75
	2021	0,33	0,43	0,53	0,61	0,58
AS 966 KG	2022	0,35	0,38	0,53	0,53	0,49
	2023	0,3	0,34	0,49	0,66	0,49
	2019	0,32	0,31	0,47	0,54	0,49
	2020	0,31	0,4	0,54	0,5	0,44
Эмердж 3776	2021	0,32	0,31	0,47	0,54	0,49
	2022	0,41	0,35	0,47	0,37	0,53
	2023	0,3	0,31	0,49	0,48	0,37
	2019	0,33	0,3	0,42	0,45	0,57
	2020	0,54	0,32	0,2	0,6	0,49
Эмердж 2282	2021	0,33	0,3	0,42	0,45	0,57
	2022	0,37	0,48	0,33	0,64	0,5
	2023	0,29	0,3	0,36	0,59	0,46
	2019	0,26	0,36	0,46	0,56	0,52
	2020	0,32	0,5	0,46	0,46	0,59
Эмердж 2т29	2021	0,26	0,36	0,46	0,56	0,52
	2022	0,3	0,41	0,44	0,62	0,46
	2023	0,35	0,36	0,45	0,49	0,43