

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный инженерно – технологический
университет»

На правах рукописи

Нгуен Тхи Тьук

**ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *JUGLANS* L.
В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

06.03.01 – Лесные культуры, селекция, семеноводство

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научные руководители:

д. с.-х. н., профессор Сорокопудов В.Н.,

к. б. н., доцент Шлапакова С. Н.

Брянск 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	5
ГЛАВА 1 ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИ- ДОВ РОДА <i>JUGLANS</i> L.....	9
1.1 Культура видов рода <i>Juglans</i> L. в историческом аспекте.....	9
1.2 Ботаническая характеристика рода <i>Juglans</i> L.....	12
1.3 Биологические особенности видов рода <i>Juglans</i> L при интродукции.....	13
1.4 Значение культуры ореха и перспективы селекции.....	19
ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВА- НИЯ.....	30
2.1 Физико-географическая и климатическая характеристика Брян- ской области.....	30
2.2 Погодные условия в годы проведения исследований.....	39
2.3 Объекты исследований.....	41
2.4 Методы и методики исследований.....	46
ГЛАВА 3 МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА <i>JUGLANS</i> L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	51
3.1 Фенофазы развития видов рода <i>Juglans</i> L.....	51
3.1.1 Фенологические особенности видов рода <i>Juglans</i> L. при интродукции.....	51
3.1.2 Начало вегетационного периода и распускания листьев видов рода <i>Juglans</i> L.....	52
3.1.3 Биологические особенности цветения видов рода <i>Juglans</i> L.....	54
3.1.4 Биологические особенности плодоношения видов рода <i>Juglans</i> L.....	57

3.2	Особенности морфо-анатомического строения вегетативных и генеративных органов видов рода <i>Juglans</i> L.....	59
3.2.1	Морфологические особенности сеянцев видов рода <i>Juglans</i> L.....	59
3.2.2	Анатомические особенности листьев сеянцев видов рода <i>Juglans</i> L.....	63
3.2.3	Морфологические особенности листьев видов рода <i>Juglans</i> L.....	69
3.2.4	Эпидермис листовой пластинки видов рода <i>Juglans</i> L.....	74
3.2.4.1	Характеристика основных клеток эпидермиса.....	74
3.2.4.2	Устьичный аппарат эпидермиса листовой пластинки.....	78
3.2.5	Морфо-анатомическое строение ветвей.....	79
3.2.6	Морфо-анатомические особенности семян.....	85
3.2.7	Морфология и особенности корки.....	90
	ГЛАВА 4 АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИДОВ РОДА <i>JUGLANS</i> L. В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	93
4.1	Засухоустойчивость видов рода <i>Juglans</i> L. при интродукции.....	93
4.2	Зимостойкость видов рода <i>Juglans</i> L. при интродукции.....	97
	ГЛАВА 5 РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИДОВ РОДА <i>JUGLANS</i> L. В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	99
	ГЛАВА 6 СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ВИДОВ РОДА <i>JUGLANS</i> L. ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ.....	108
6.1	Семенная продуктивность.....	108
6.2	Биохимическая характеристика семян видов рода <i>Juglans</i> L.....	116
6.3	Элементный состав семян и вегетативных органов.....	120
6.4	Химический состав листьев и незрелых плодов видов рода <i>Juglans</i> L.....	125
6.5	Декоративная оценка видов рода <i>Juglans</i> L. при интродукции	129
6.6	Интегральная оценка перспективности видов рода <i>Juglans</i> L. при интродукции.....	133

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ	141
ВЫВОДЫ.....	142
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	144
Приложение.....	165

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Для Брянской области в настоящее время перспективным направлением считается создание уникальных плантаций видов рода Орех, для которых необходим ассортимент адаптивных и высокоурожайных форм и сортов с плодами высокого качества. Подбор и создание адаптированного ассортимента ореха для закладки плантаций является неотъемлемым этапом поднятия продуктивности ореховых плантаций для производства диетического питания и в связи с программой импортозамещения (Николаев, 2007). Плоды ореха являются ценными по содержанию БАВ (углеводов, жиров, белков, макроэлементов, микроэлементов и витаминов) и являются ценным диетическим продуктом питания для населения (Сухоруких, 2008). Плоды имеют целебные и важные в техническом отношении свойства. Виды рода *Juglans L.* сочетают в себе множество ценных функций и находятся пока еще строго между лесными и садовыми видами. Кроме того их можно использовать не только как плодовые и парковые культуры, но и широко вводить в состав придорожных и полезащитных лесных полос, использовать в городском озеленении (Николаев, 2007; Thomas, 1978).

Цель исследования. Выявить наиболее перспективные виды на основе изучения исходного материала.

Задачи:

1. Определить ритмы сезонного развития видов рода *Juglans L.* в условиях Брянской области;
2. Изучить зимостойкость, засухоустойчивость в условиях Брянской области;

3. Провести комплексное морфо-анатомическое исследование листьев, семян, ветвей видов рода *Juglans* L.;
4. Выявить источники для селекции ореха по биохимическому и элементному составу вегетативных и генеративных органов.
5. Выявить элементы технологии выращивания видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области;
6. Дать хозяйственно-биологическую оценку интродуцированных видов ореха.

Научная новизна. Впервые в условиях Брянской области изучены анатомические особенности листьев, зимостойкость, засухоустойчивость видов рода *Juglans* L..

Выявлены феноритмика, биологические особенности цветения и плодоношения видов рода *Juglans* L. Дана полная количественная оценка площади листовой пластинки с использованием программы ВидеоТест- размер 5.0.

Впервые изучена анатомия листьев проростков видов рода *Juglans* L. и выявлен химический состав листьев и незрелых плодов ореха в условиях Брянской области.

Выявлены анатомические особенности строения семян (семенной кожуры и ядра) и элементный состав различных частей семян. Изучены морфологические параметры и формы клеток эпидермиса семенной кожуры, листьев видов рода *Juglans* L. Выявлены особенности свойств корки. Обоснованы биологические основы элементов технологии выращивания видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области.

Практическая значимость работы. Проведен морфо - анатомический анализ листьев, плодов и семян видов рода *Juglans* L. Изучен биохимический состав семян, листьев и незрелых плодов. Полученные данные могут быть использованы в систематике и филогении и для установления подлинности различных видов сырья.

Оценен адаптационный потенциал видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области и выделены для селекции наиболее адаптированные виды.

Разработаны биологические основы технологии выращивания сеянцев видов рода *Juglans* в условиях Брянской области. По биохимическим признакам выявлены ценные источники для селекции и даны рекомендации по использованию плодов, молодых побегов и листьев в качестве лекарственного сырья.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы представлены на Международной научно-практической конференции «Наука и образование в современной конкурентной среде», (Уфа, 2014); VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий Научный Форум 2014»; IV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Фармацевтический кластер как интеграция науки, образования и производства», (Белгород, 2014); II Международной научно-практической конференции «Инновационные процессы и технологии в современном мире», (Уфа, 2014); Всероссийской конференции посвященной 95-летию со дня рождения профессора А. И. Шретера (Москва, 2014). Всероссийской научно-практической конференции "Актуальные проблемы науки", (Нефтекамск, 2014); Внутривузовском конкурсе на лучшую научную работу аспирантов, докторантов и молодых ученых по естественным, техническим и гуманитарным наукам (1-место, Брянск, 2015); конференции «The Best of European Innovations» (Швеция, 2015). За лучшую научную работу ученых и аспирантов Брянской области по естественным, техническим и гуманитарным наукам «Современные научные достижения. Брянск - 2014» в номинации «Сельское хозяйство. Лесное хозяйство» получила диплом Губернатора, 2014г. (1-е место), (Брянск, 2014).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 3 в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Декларация личного участия автора. Автором лично осуществлен подбор объектов исследования, проведены полевые и лабораторные эксперименты, сделан морфометрический, анатомический и биохимический анализ плодов, листьев, коры и проведены спектрофотометрические исследования в центре коллективного пользования оборудованием ФГАОУ «Белгородский государ-

ственный национальный исследовательский университет». Автором самостоятельно проведена обработка полученных данных, их интерпретация, сделаны фотографии и рисунки исследуемых объектов и оформлена рукопись работы и автореферата.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из общей характеристики работы, шести глав, выводов, списка литературы. Работа изложена на 165 страницах, включает 40 рисунков и 33 таблицы. Список литературы содержит 218 наименований, 37 из которых – на иностранных языках.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Изучена биология роста и развития видов ореха, позволяющая определить адаптационный потенциал возможности возделывания видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области.

2. Выявлены морфо-анатомические особенности строения листа, семян, побегов видов рода *Juglans* L., могут быть использованы для целей систематики и филогении исследованных видов и для установления подлинности и различий видов сырья в условиях Брянской области.

3. Выявленный элементный состав различных частей листа и семян, незрелых плодов и побегов; биохимический состав семян, листьев, незрелых плодов способствует обогащению фармацевтической и пищевой ценности видов.

4. Полученные сведения о биологических особенностях размножения способствуют разработке основы элементов технологии выращивания видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области.

ГЛАВА 1 ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *JUGLANS L.* (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Культура видов рода *Juglans L.* в историческом аспекте

Многие историки считают Иран в качестве страны происхождения ореха, но это не всегда оправдано, поскольку археологические остатки грецких орехов были обнаружены далеко в восточном направлении, в Гималаях и на западе и северо-западе Ирана, а также в Турции, Италии и Швейцарии (Serr E.P, Forde H.I., 1956).

Археологические раскопки позволили обнаружить грецкие орехи в пещерах Шанидар в северном Ираке каменного века или неолита найдены растения в районе озер Швейцарии, в том числе грецкие орехи. Период неолита начался в Юго-Западной Азии примерно с 8000 г. до н.э. и продолжался по всей Европе между 6000 до 2000 г. до н. э (Jaunes,1981).

Грецкие орехи называют персидскими орехами. В древнем Иране (Персии), плод называли “царский орех”.

В настоящее время, область, в которой находится современный Ирак, хвасталась орехами грецкими в знаменитых висячих садах Вавилона около 2000 г до н.э. По свидетельствам, Халдеи оставили глиняные таблички с надписями, описывающими эти сады. Это были самые ранние письменные упоминания о орехах грецких (Jaunes,1981).

Чуть позже, около 1795 г. до н.э., Хаммурапи, 6-й король первой династии Вавилона, составил свод законов, известных как свод законов царя Хаммурапи. Эти законы были написаны на черных диоритовых столбах и классифицированы по темам. Упоминание о грецких орехах было включено в разделе, посвященном законам, регулирующих пищу (Jaynes, 1981).

В Песне “Песней 6:11” Ветхого Завета, царь Соломон цитирует: “Я спустился в ореховый сад, чтобы увидеть плоды долины”. Эти слова относятся к процветающим орехам.

Первая попытка выращивания ореха грецкого приписывается древним грекам, но это, возможно, на самом деле были персы, которые впервые культивировали превосходные разновидности орехов. Грецкие орехи, растущие в Греции, были маленькими и не давали значительных количеств масла. Когда греки попытались создать крупные персидские орехи грецкие, они начали вести отбор, чтобы улучшать их разнообразие по выращиванию. Древние греки использовали орех грецкий не только для еды, но и в качестве лекарства и красителя для волос, шерсти и ткани (Bien, 1990; The walnut a tough nut to crack, 2010).

Хотя письменные упоминания о присутствии ореха в Кашмире отсутствуют, грецкие орехи росли там, а оттуда, возможно, попали в Китай во время династии Хань, в период между 206 г. до н.э. и 220 г. н.э. Поскольку торговля существовала задолго до письменных записей, купцы, путешественники и завоеватели приписывают возрождение ореха из Средиземного моря в Европу, возможно, в третьем веке н.э. Некоторые историки рассматривают вопросы этой теории, из-за археологических свидетельств, обнаруженных в Швейцарии много веков назад (Wood. 1934; Jaynes, 1981).

Вполне возможно, что во время последнего ледникового периода, известного как эпоха плейстоцена, ореховые деревья исчезли из мерзлой земли в странах Северной Европы. После той эпохи, варварские захватчики, греческие и римские завоеватели принесли деревья из родных очагов в Европу (Wood. 1934; Jaynes, 1981).

Несмотря на то, что грецкие орехи называют орехами английскими, они на самом деле не проникают в Англию, только после первой мировой войны, когда англичане создали коммерческие предприятия. Хотя английский климат не обеспечивает наиболее идеальные условия для выращивания орехов грецких, тем не менее, некоторые деревья там выживают.

Первое упоминание о возделывании орехов на Британских островах появилось в Британской энциклопедии в 1567г. Напротив, французы начали культивирование грецкого ореха в четвертом веке. Карл Великий, с восьмого по девятый века, приказал своим садовникам посадить деревья грецкого ореха на свои деньги. Грецкие орехи так высоко ценились, что во время одиннадцатого века, французские крестьяне должны были платить десятину грецкими орехами в церковь (Auth, 1985).

Со средневековых времен до конца 18 века, европейцы занимались дроблением, и замачиванием орехов грецких и миндаля, чтобы создать богатое, питательное молоко, которое являлось главным продуктом общего хозяйства (Bien, 1990).

Ближе к концу 17-го века, грецкие орехи вместе с каштанами стали важными сырьем во Франции. Во время второй мировой войны, семьи, живущие в небольших деревнях Перигор, регионах в южной части Франции, голодали и они обратили на свои дискорастущие орехи как источник белка (Foreig, agric, circular, 1981).

Род *Juglans* L состоит из 8-9 видов, а по данным некоторых авторов из 7 видов. Дендролог Dode разбивает *Juglans* на ряд мелких видов (до 44) причем объединяет их в 4 секции. В пределах Советского Союза встречаются 2 вида рода *Juglans* L: 1) *Juglans regia* L. – орех грецкий, распространенный в Средней Азии и на Кавказе, и 2) *Juglans mandshurica* Maxim. – орех маньчжурский, распространенный на Дальнем Востоке. Многие авторы признают, однако, существование в СССР 6 видов рода *Juglans*: *J. regia* L, *J. fallax* Dode и *J. kamaonia* (DC) Dode в Средней Азии и на Кавказе, *J. mandshurica* Maxim., *J. stenocarpa* Max, и *J. Cathayensis* Dode на Дальнем Востоке. Так, В. Л. Некрасова в своей

работе “Род *Juglans* в Туркестане”, считает, что в Ферганском и Чаткальском районах Киргизской АССР и Пскемско- Угамском районе Казакской АССР встречается вид *Juglans fallax* Dode. А в Зеравшанском районе Таджикской ССР, кроме *J. fallax* еще *J. kamaonia* (DC) Dode. По данным «Сосудистым растениям Советского Дальнего Востока» в естественных условиях России встречается два вида рода *Juglans* L: орех айлантолистный (*Juglans ailanthifolia* Carr.) и орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) которые являются представителями видов рода *Juglans* L в условиях Дальнего Востока. Материковую часть Дальнего Востока занимает *Juglans mandshurica*. Северная граница распространения ореха маньчжурского ограничивается 51 параллелью. Южные пределы находятся в Северной Корее и Китае. *Juglans ailanthifolia* произрастает в естественном виде только на Курильских островах России и Сахалине. По данным некоторых авторов (Жизнь растений, 1974), *Juglans ailanthifolia* объединяет два вида: орех сердцевидный и орех Зибольда.

1.2 Ботаническая характеристика рода *Juglans* L.

Деревья от 4 до 50 м высоты. Крона большей частью широкая, округлая. Кора светло-серая, коричневая или почти черная, морщинистая, трещиноватая, бороздчатая, редко довольно гладкая. Листья опадающие, очередные, непарно-перистосложные, крупные, от 15 до 100 см длины, состоящие из 3-22 листочков, цельнокрайные или зубчатые. Цветки однодомные, но раздельнополные. Мужские цветки собраны в сложные соцветия – висячие сережки, развивающиеся на ветвях прошлого года. Женские цветки одиночные или по несколько (иногда до 20) на концах побегов, развивающихся весной. Каждый мужской цветок сидит в пазухе кроющей чешуи, имеет два боковых прицветника и

обычно 4 листа околоцветника. Все эти части срастаются основаниями между собой. Тычинок 12-40, расположенных без порядка, нити тычинок короткие. Женский цветок также находится в пазухе кроющей чешуи и снабжен двумя боковыми прицветниками, срастающимися с завязью и иногда также с кроющей чешуей. Околоцветник 4-листный, чешуевидные листочки его очень малы и срослись между собой. Завязь состоит из 2 плодолистиков, одногнездная с одним покровом, с одной прямой семязпочкой. Пестик короткий, с 2 мясистыми, бахромчатыми, красными рыльцами. Плод костянка, одетый толстой, зеленой, голой или в различной степени опушенной оболочкой, различной формы – от круглой до продолговатой. Поверхность костянки, сильно изрытая углублениями, тупыми или острыми бороздками, или довольно ровная, морщинистая, с 2,4 иногда 8 в различной толщины, от очень толстого до раздавливаемого пальцами. Цвет околоплодника светло-коричневый, темно-коричневый, черный, желтоватый, светло-желтовато-белый. Внутри костянка разделена 2 или 4 перегородками. Семя 2-4 – лопастное, по количеству внутренних перегородок плода, съедобное, вкусное, богатое маслом и белковыми веществами (Дукабичов, 1979; Forde, Grigs, 1978; Granachan. 1983) .

1.3 Биологические особенности видов рода *Juglans* L при интродукции

Орех грецкий (*Juglans regia* L.)

Вид *Juglans regia* L. (орех грецкий, орех персидский, орех английский) особенно популярен в Великобритании, а также в США, в Калифорнии. Это основные виды деревьев, произрастающие в регионе от Балканского полуострова на восток, к Гималаям и на юго-запад Китая. Крупнейшие леса находятся в Кыргызстане, где деревья встречаются в обширной части гор, почти чистых

ореховых лесах на 1000-2000 м над уровнем моря (Nemery 1998) - в частности, на Арсланбобе в Джалал-Абадской области (Thomas. 1985).

Вид *Juglans regia* L. представляет большое лиственное дерево, достигающее высотой 25-35 м, а ствол диаметром до 2 м. Орехи грецкие - светолюбивые виды, требующие много солнца для роста и развития. Кора гладкая, оливково-бурая, причем кора на стволах серая, глубокотрещиноватая. Как и все другие виды орехов, сердцевина побегов грецкого ореха содержит воздушные пространства; сердцевина имеет коричневый цвет. Листья очередные, длины 25-40 см, непарноперистые с 5-9 листочками, парными, расположенными с одним терминальным листовком. Крупнейшие листочки являются три на вершине, длиной 10-18 см и 6-8 см шириной; базальная пара листочков намного меньше, длиной 5-8 см. Листья распускаются в апреле - начале мая. Орех грецкий цветет в апреле-мае. Плод является костянкой, снаружи мясистый зеленый околоплодник (Альбенский, 1959; Васильченко, 1947). Околоплодники высыхают при созревании плода. Орех требователен к почве и влажности воздуха, быстро растет. Он является теплолюбивым и светолюбивым растением, живущим до 400 лет. Грецкий орех можно размножать семенами, прививкой и черенкованием. Семенное размножение грецкого ореха применялось с древних времен до начала XX века и только теперь, когда в Калифорнии и Франции были блестяще выработаны различные способы вегетативного размножения грецкого ореха, этот способ перестает пользоваться преимуществом. Новые промышленные насаждения грецкого ореха в Калифорнии закладываются исключительно из привитых деревьев. По данным американских и французских садоводов, сеянцы большею частью поздно вступают в период плодоношения, плохо плодоносят и дают плоды часто худшие по качеству, чем у материнского растения (Акимов, 1962; Антоненко, 1966, Вехов, 1934). Но бывают случаи, когда при разведении из семян получают новые сорта хорошего качества. Способы размножения применяются различные. Наиболее употребительны следующие: окулировка, окулировка дудкой, полоской с несколькими глазками и прививка в корневую шейку гайсфусом (Thomas, 1985; Jayne, 1981; Manning, 1940; Рих-

тер, 1969; Антонюк, 1989; Дзецина, 1988; Дехтярь, 1960; Сухоруких, 2008 и др.).

Орех черный (*Juglans nigra* L.)

Орех черный - вид цветковых деревьев в семействе Орех, *Juglandaceae*. Родиной является восточная часть Северной Америки. Орех черный произрастает в поймах рек по всему востоку США, достигает 46 м высотой и дает самую ценную древесину среди лиственных видов Северной Америки. (Walter. 1965, Zarger. 1969) .

Орех черный - большое лиственное дерево, достигающее высот 30-40 м (98-131 футов). Под лесным пологом, оно развивается высоким, четким стволом; одиночное взрослое дерево имеет короткий ствол и широкую крону. Кора серо-черная и глубоко бороздчатая. Сердцевина у побегов содержит воздушные пространства. Листья очередные, 30-60 см длиной, непарноперистосложные с 15-23 листочками, с крупнейшими листочками, расположенными в центре, 7-10 см длиной и 2-3 см шириной (Запряева, 1964; Николаев, 2007).

Мужские цветки в свисающих сережках длиной 8-10 см, женские цветки являются терминальными в скоплениях 2-5, созревают в течение осени, плод (сухая костянка) коричневато-зеленый, с полу-мясистым околоплодником, который становится коричневым с гофрированным орехом внутри. Весь плод, в том числе околоплодник, падает в октябре; семя относительно небольшое и очень твердое. Дерево плодоносит в большей степени через год (раз в 2 года). Плодоношение может начаться, когда дереву 4-6 лет, однако высокие урожаи дают только через 20 лет. Всего продолжительность жизни ореха черного составляет около 130 лет (Команич, 1989; Ищук, 2009).

Орех черный не распускает листья, пока в конце весны, когда почва не прогреется, и опасность мороза минует. Как и другие деревья порядка *Fagales* (дубы, гикори, каштаны, березы и т.д.), он является однодомным ветроопыляемым с раздельнополыми цветками. Растение содержит отдельные мужские и женские цветки, которые не одновременно появляются на том же растении, чтобы предотвратить самоопыление и близкородственное размножение. Таким

образом, два дерева, необходимых для производства семенного урожая и орех черный легко скрещивается с другими видами рода *Juglans* L (Сухоруких, 1999; Кордон, 1936).

В то время как его основным регионам произрастания является на Средний Запад и восток центральной части США, орех черный был интродуцирован в Европу в 1629 году. Культивируется в естественном ареале и в Северной Америке, как лесное дерево ради его высококачественной древесины. Орех черный является более устойчивым к морозу, чем орех грецкий, но произрастает лучше в более теплых регионах плодородных, равнинных почв с высоким уровнем грунтовых вод. Орех черный является главным видом, похож наряду с красным и серебристым кленом и черешней. Он растет в сомкнутых лесах, но нуждается в полном солнце для оптимального роста и производства орехов. Ввиду этого, орех черный является обычным сорняком – деревом, растущим вдоль дорог, полей и лесных краев (опушек) на востоке США (Кордон, 1936; Старченко, 1975).

Орех маньчжурский

Орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) - это лиственное дерево из рода *Juglans*, родиной является восточная азиатская область (Китай, Дальний Восток России, Северная Корея и Южная Корея). Он растет высотой до 25 метров.

Листья очередные, 40-90 см длиной, непарноперистосложные, с 7-19 листочками, 6-17 см длиной и 2-7,5 см шириной (листья посередине зубчатые или мелкопильчатые, на вершине заостренные). Мужские цветки в свисающих сережках длиной 9-40 см и женские цветки (апрель-май) являются терминальными. Опыление ветром. Плоды созревают в августе-октябре размером 3-7.5 × 3-5 см, с плотно железистым опушённым зеленым околоплодником и с очень толстой скорлупой (Николаев, 2007; Щепотьев, 1985).

Дерево является исключительно выносливым растением (выживает, при температуре - 45°C и даже при более низкой температуре), имеет относительно короткий вегетационный период по сравнению с другими орехами, быстро рас-

тет и культивируется как декоративное в холодных регионах с умеренным климатом по всему северному полушарию. Например, было установлено, орех растет удовлетворительно в Эдмонтоне, Альберте, Канаде (Щепотьев, 1985). Ядра орехов съедобны, но они маленькие и трудно их извлечь. Орех маньчжурский - светолюбивое растение, хорошо растет на влажных рыхлых хорошо дренированных нейтральных плодородных почвах. Растения переносят плохо жаркую и сухую погоду. В засуху требуется полив. Растения маньчжурского ореха в молодом возрасте быстро отрастают при подмерзании. Весной *Juglans mandshurica* начинают пробуждаться базальные почки и деревце начинает расти в несколько стволов. Такое явление наблюдается также при спиливании на пень, после чего также пробуждаются спящие почки в базальной части и растение хорошо восстанавливается порослью (Гурский, 1932; Грищенко, 1949; Татаринцева, 1981).

Вид *Juglans manshurica* характеризуется достаточной высокой зимостойкости. Во время СССР *Juglans manshurica* использовался широко в озеленении Петербурга. Орех маньчжурский выделяет большое количество фитонцидов, которые хорошо очищают воздух.

Корневая система стержневая, глубокая. Растение плохо переносит пересадку. Лучше всего сажать молодые саженцы *Juglans manshurica*, которые выращивают в контейнере. Они могут быстро вырастать до больших размеров, так как они имеют высокую скорость роста.

Вид *Juglans mandshurica* размножается в основном семенами. Посев семян происходит осенью или весной, при этом семена надо длительно стратифицировать. Всходы появляются достаточно поздно. Растение может размножать прививкой, которая дает ценные формы, но при черенковании, растения выживают плохо (Мальшева, 1998; Хуснутдинов, 2009).

Орех серый (*Juglans cinerea*)

Вид *Juglans cinerea* L., широко известный как орех серый или белый орех, является одним из видов ореха, Родиной которого является восточная часть Соединенных Штатов и Юго-Восточной Канады.

Орех серый - это лиственное дерево, достигающее 20 метров (66 футов) высотой, реже 40 метров (130 футов). Орех растет быстро, но довольно не долгоживущее дерево, редко живут дольше, чем 75 лет. Ствол имеет диаметр 40-80 см, со светло-серой корой. Листья непарноперистосложные, длиной 40-70 см, с 11-17 листочками (Жизнь растений, 1974).

Орех цветет с апреля по июнь, в зависимости от местоположения. Этот вид является однодомным растением с раздельнополыми цветками. Мужские цветки - серёжки, которые развиваются из вспомогательных почек и женские цветки короткие терминальные. Цветки обоих полов обычно не созревают одновременно на любом отдельном дереве. Плоды собраны в небольших кистях по 3-5, созревают в конце сентября. Зеленый железистый околоплодник покрывает орехи снаружи. Сам орех с твердой скорлупой, которую широко использует в качестве поделок (Щепотьев, 1985; Татаринцева, 1981).

Орех серый является морозостойким, газоустойчивым, светолюбивым растением, но требователен к влажности и плодородия почвы. Засухи растение переносит плохо. В его листе содержатся естественные фитонциды, подавляющие рост других растений.

Ядро ореха серого содержит высокой процент жирности и обладает хорошим вкусом. В США его широко используют в кондитерском производстве. Недостатком является, то, что сложно извлечь ядро из твердых орехов.

Саженцы *Juglans cinerea* плохо переносят пересадку. Лучше всего сажать молодые саженцы *Juglans manshurica*, которые выращивают в контейнере. Они могут быстро вырастать до больших размеров, так как они имеют высокую скорость роста. Размножают *Juglans cinerea* семенами, которые сеют зимой или весной, но тогда их надо длительно стратифицировать. (Сухоруких, 2008; Тхагушев, 1952).

Вид *Juglans cinerea* способен давать жизнеспособные гибриды с другими видами рода *Juglans* L такими как: орехами грецким, маньчжурским, черным, айлантолистным и сердцевидным. Гибриды часто приобретают высокую зимостойкость и хорошие пищевые качества.

При изучении эпидермиса листовой пластинки видов рода *Juglans* L. следует учитывать, что форма и размеры листа контролируются генетически и определяются формой примордиального листа, числом, распространением и ориентацией клеточных делений и наконец, степенью и распределением растяжения клеток, ведущего к увеличению их размеров. Признаки, зависящие от развития тканей, рано заканчивающих рост (число устьиц и клеток эпидермиса, длина жилок в единице площади листа), детерминируются еще в зачатке листа, во время заложения его в почке, а связанные с развитием мезофилла (развитие палисадной ткани, толщина листа и др.) – лишь в растущем листе. Структурные и физиологические особенности каждого конкретного листа травянистого или древесного растения зависят от возраста всего растения, местонахождения и возраста данного листа. Видовая специфика растения, условия его существования также сказываются на особенностях процессов развития листа. Также нельзя выделить общие закономерности дифференциации листа вне связи с условиями, в которых она протекает (Вавилов, 1935; Васильченко, 1947).

1.4 Значение культуры ореха и перспективы селекции

Ядра всех видов орехов съедобны, но орехи грецкие чаще всего используют в торговле. *Juglans regia* L., это единственный вид, который имеет большое ядро и тонкую скорлупу. Ядра ореха черного также производятся в коммерческих целях в США (Камыков, 1960; Каминин, 1974).

В некоторых странах, незрелые орехи и их околоплодники консервируют в уксусе. В Великобритании их называют "маринованные грецкие орехи", и это является одним из основных применений свежих орехов из мелкомасштабных насаждений. В армянской кухне используют незрелые грецкие орехи, в том

числе и околоплодники, маринованные в сахарном сиропе и едят целиком. В Италии, ликеры называемые Nocino и Nocello приготовлены грецкими орехами, а Сальса ди Ночи (соус ореха) используется как паста или соус в Лигурии. В Грузии, грецкие орехи измельчают с другими ингредиентами, чтобы сделать соусы из грецких орехов (Painter J.H., Raise J.T., 1965).

Орех грецкий широко используется в Индии. В Джамму, он широко используется в качестве приправы на Богиня-Мать Вайнав Деви и тоже как сухая еда в фестивалях, таких как Дивали. Масло ореха грецкого является дорогостоящим и, следовательно, используется экономно; чаще всего как добавки для салатов. Ореховое масло считается одним из лучших, по качеству не уступает оливковому. Его пищевая ценность обусловлена высокой калорийностью (Бабекова, 1979; Бескаравайный, 1978; Висалаке, 1979).

Манос и Стоне изучили состав растительных масел из нескольких видов *Rhoipteleaceae* и *Juglandaceae* и обнаружили, что ореховые масла, как правило, более ненасыщены для видов, которые растут в зонах с умеренным климатом и более насыщенных для видов, которые растут в тропических зонах. При исследовании орехового масла *Juglans regia* L. было установлено, что оно содержит от 10% до 11% линолеата, от 6% до 7% пальмитата и максимальную концентрацию линолевой кислоты (от 62% до 68%). Полиненасыщенные жирные кислоты активно участвуют в окислительно-восстановительных процессах живых организмов, благодаря чему способствуют повышению эластичности стенки кровеносных сосудов и уменьшают ее проницаемость. Кроме того, полиненасыщенные жирные кислоты, обладая канцеролитическим действием, защищают организм от канцерогенных веществ, в здоровые ткани – от возможных метастаз; повышают сопротивляемость тканей к атомному облучению и рентгеновским лучам (Дементьев, 1966; Заболотнова, 1968; Запрягаева, 1964; Радущинская, 1973).

Значительная часть сухих веществ семени ореха грецкого приходится на углеводы (1,69-11,6%), представленные моно-, олиго- и полисахаридами. Из биологически активных веществ в орехе грецком содержится большое количе-

ство аскорбиновой кислоты (в листьях 4,69 -11,79%, в семени 3-4%); дубильных веществ (в листьях 2,64- 12%), обладающих Р-витаминной и антирадиационной активностью; рибофлавин (0,077 -0,345%). В семени из минеральных веществ преобладают: фосфор и калий, первый из которых входит в состав нуклеотидов и нуклеиновых кислот; второй - определяет водоудерживающую способность протоплазмы и обеспечивает благоприятные условия для протекания синтетических процессов (Wokes F., Melville R., 1949; Painter J.H., Raise J.T., 1965; Растительные ресурсы СССР, 1985).

Плоды ореха грецкого, благодаря легкой усвояемости их организмом человека, относят к числу диетических продуктов.

Скорлупа ореха широко применяется в разных целях. Скорлупа ореха черного (*Juglans nigra*) является самой твердой из скорлупы видов рода ореха, и, следовательно, имеет самую высокую устойчивость к пробую.

Скорлупа ореха в основном используется для очистки мягких металлов, стекловолокон, пластика, дерева и камней. Это экологически чистые очистки. Спектры применения включают чистку автомобильных и реактивных двигателей, электронных плат и удаления краски и граффити (Ивашин, 1971).

Скорлупа широко используется в нефтяных скважинах для бурения упущенного материала и циркуляции в образовании и поддержании уплотнения в зонах рыхлых образований и разломов. Мука, изготавливаемая из скорлупы орехов, применяется широко в производстве пластмасс. Краска загуститель получаемая из скорлупы ореха добавляют в краски, чтобы придать им более плотную структуру для "штукатурки и эффекта". При производстве взрывчатых веществ: используется в качестве наполнителя в динамите. В косметической очистке: иногда используется в мыле и как отшелушивающие моющие средства, используют как окрашивающие средство при обращении грецких орехов. (Wokes F., Melville R., 1949; Painter J.H., Raise J.T., 1965; Растительные ресурсы СССР, 1985).

Околоплодник ореха часто используются для создания богатого желто-коричневого до темно-коричневого красителя, используемого для окрашивания ткани и для других целей (Ивченко, 1976).

Орех грецкий и черный, и другие виды рода орех, имеют привлекательную древесину, которая твердая, плотная, зернистая и полируется до очень гладкой поверхности. Цвет древесины варьирует от кремово-белой заболони до темно-шоколадного цвета ядровой древесины. При высыхании, ореховая древесина приобретает тупой коричневый цвет, но когда высыхает на воздухе, может стать иметь пурпурно-коричневый цвет. Из-за уникального цвета, твердости древесины, очень высоко ценится мебель и пиломатериалы из ореха (Raise J.T., 1965; Растительные ресурсы СССР, 1985).

Орехи грецкие считаются лекарственными растениями в традиционной китайской медицине. Они тонизируют почки, укрепляют спину и колени, теплый и удерживают воздух в легких, очищают кишечник. В настоящее время орехи грецкие широко используется как источник питательных веществ, витаминов с высокой калорийностью, часто потребляют как еда для головного мозга, во время беременности, против раковых болезней, сахарного диабета, почечных и кишечных болезней, а также он полезен для мужчин (Захарьева, 1982; Озол, 1958; Радущинская, 1973).

Орех грецкий характеризуется очень привлекательными свойствами и часто встречается в больших садах и парках. Ореховые деревья легко размножаются из орехов. На хороших почвах саженцы грецкого ореха растут быстро (Зарубин, 1970; Затокова, 1986; Холдоров, 1977; Щепотьев, 1985).

Плоды ореха черного используют в коммерческих целях в Соединенных Штатах. Ядра обеспечивают крепкий, особый, естественный вкус в качестве пищевого ингредиента. Популярно применение ядра ореха в мороженом, хлебобулочных и кондитерских изделиях. Потребители включают черные орехи в традиционных блюдах, такие как торты, печенье, помадки и пироги. Питательный состав ореха способствует его использованию в салатах, блюдах из рыбы, свинины, курицы, овощей и макарон (Ивашин, 1971).

Питательность ореха черного сравнима с мягким вкусом грецкого ореха, ядра черного ореха имеют высшее содержание ненасыщенных жирных кислот и белков. Анализ орехового масла из пяти известных сортов (Огден, Воробьев, Бо, Картер и Томас) показал, что наиболее распространенными жирными кислотами в ядрах черного ореха являются масляная линолевая кислота (27.80-33.34 г/100 г сухого ядра), а затем олеиновая кислота (14.52-24.40), линоленовая кислота (1.61-3.23), пальмитиновая кислота (1.61-2.15), и стеариновая кислота (1.07-1.69). Масло из сорта Картер имеет высокий молярный процент линолевокислого (61,6), линолената (5,97%), и пальмитата (3,98%); масло из сорта Бо было самым высоким молярным процентом олеиновой кислоты (42,7%); масло из сорта Ogden имеет самый высокий процент моль стеарата (2,98%) (Ермеков, 1977; Иванов, 1937; Икрамова, 1963; Senter, 1982).

При обрезке весной дерево дает сладкий сок, который может быть использован в качестве напитка или концентрированного сиропа или сахара.

Черные косточки ореха содержат юглон (5-гидрокси-1,4-нафтохинона), желтые хиноновые пигменты и танин. Благодаря этим соединениям околоплодники ореха используют для окрашивания автомобилей, тротуаров, подъездов и крытых платформ. Их коричневато-черный краситель использовался для окраски волос. Орехи черные дают желтовато-коричневый краситель, а не коричневато-черный. Путаница может исходить от источников со ссылкой на гильдию в Европе, где используют другие виды орехов для черной краски. Танины, содержащиеся в орехах грецких, действуют как протрава, помогая в процессе крашения, и могут использоваться в качестве темных чернил или морилки (Ивашин, 1971; Dode, 1906; Zarger, 1969).

Древесина ореха чёрного высоко ценится за ее темный цвет, и за ядровое строение. Это тяжелая и прочная древесина, но ее легко расколоть и обработать. Древесина ореха грецкого исторически использовались для изготовления прикладов, мебели, полов, весел, гробов, и множества других изделий из древесины (Ивашин, 1971; Zarger, 1969).

Орех серый ценится главным образом как дикорастущий вид, так как дает очень ценную древесину, легкую, грубого строения, средней крепкости, светлоокрашенную (красноватую), не подверженную червоточине. Древесина серого ореха употребляется для различного рода поделок, для отделки мебели и внутренней отделки домов.

Основные физико-механические свойства древесины, заготовленной в местах естественного произрастания, выглядит следующим образом: плотность – $0,35\text{г/см}^3$; коэффициенты крепости (кг/см^2): на сжатие волокон 342, на статистический изгиб 437, на твердость 238; коэффициент объемной усушки -0,25 (Растительные ресурсы СССР, 1985).

По всем приведенным показателям древесина ореха серого близка к древесине тополя или липы и не обладает высокой прочностью, характерной для большинства видов орехов.

Орех серый разводится и как декоративное растение, так как имеет очень красивую крону. Ядро плода ореха серого менее вкусное, чем у других видов рода *Juglans* L, так как имеет острый вкус, но в последнее время этот вид начинает иметь значение и в качестве плодового дерева. После проведения большой селекционной работы было выделено 25 сортов серого ореха с более тонкокорыми и лучшего вкуса плодами. Орех серый может служить подвоем для *J. regia*, *J. nigra* и *J. Cordiformis*, но развитие полученных прививок не всегда бывает удачным. Поэтому *Juglans cinerea* лучше прививать его на собственных сортах или гибридами. Зеленая оболочка плода серого ореха богата дубильными веществами и употребляется для окрашивания тканей в желтый и оранжевый цвета (Растительные ресурсы СССР, 1985).

Околоплодник ореха серого используется для окрашивания шерстяных и суконных тканей в желто-оранжевый цвет. Плоды помогают очистить организм от токсичных веществ, поддерживать и стабилизировать здоровую микрофлору. Ядро имеет пищевкусовое значение, содержит большое количество жира, но в связи с наличием крупных лакун и разросшихся перегородок, толстой скорлупы и, следовательно, низким выходом ядра не может полноценно конкурировать

ни с одним из ранее описанных видов. Из ствола добывается сладкий сок, который используется для приготовления сиропа. Настойки и отвары их разных частей ореха в народной медицине издавна принимают для повышения иммунной системы, при нарушениях потенции, мужском бесплодии и простатите (USDA National Nutrient Database for Standard Reference, 2009).

Орех маньчжурский известен пока как лесное растение, и только очень недавно в ограниченных количествах его начали пересаживать в сады на Дальнем Востоке. Правильного систематического разведения этого вида путем создания специальных насаждений еще не существует. Единичные посадки ореха встречаются в ботанических садах и на опытных станциях бывшего Советского Союза и Западной Европы, а в последнее время этот вид ввезен в Северную Америку с целью проведения селекционной работы по выведению улучшенных сортов с маньчжурским орехом, поэтому этот вид может иметь значение как плодородное дерево (Коновалов, 1974; Маяцкий, 1981).

Как декоративное растение орех маньчжурский имеет большую ценность, чем орех грецкий. У последнего непарноперистосложные листья состоят обыкновенно из 5-9, редко 11-13 листочков и не бывают длиннее 50 см, между тем как листья ореха маньчжурского состоят из 9-22 листочков и вырастают иногда до 100 см. Широкая крона ореха маньчжурского уменьшает до некоторой степени его красоту, но позволяет при разведении в садах надеяться на получение огромных урожаев. Орех маньчжурский относится к быстрорастущим видам, что ценно при выращивании в садах и парках. Кроме того он отличается долголетием и в садах не страдает от грибковых заболеваний и вредителей. Поэтому его можно считать одним из лучших садовых, парковых и аллеиных деревьев. При озеленении городов бывшего Союза орех маньчжурский имел большое значение (Растительные ресурсы СССР, 1985).

В том случае, если урожайность ореха маньчжурского в садах будет также высока, как и у ореха грецкого, культура его сделается одной из дешевых и высокодоходных, в особенности в Приамурье. Быстрый рост и мощная корневая система ореха маньчжурского, проникающая далеко вглубь почвы, делают

этот вид ценным при почвоукрепительных работах (для мелиорации) на Дальнем Востоке (Сушко, 1996).

Благодаря своей холодоустойчивости и выносливости, орех маньчжурский может быть использован и в качестве подвоя для различных сортов ореха грецкого особенно в тех местностях бывшего СССР и Западной Европы, где последний страдает от морозов (Медведев, 2004).

В настоящее время орех маньчжурский ценится на Дальнем Востоке главным образом за древесину и меньше как плодовое дерево. Широкому использованию плодов ореха маньчжурского мешает их чрезвычайно крепкая и очень толстая деревянистая скорлупа, вследствие чего извлечь ядро из ореха бывает очень трудно. По вкусу ядро маньчжурского ореха не уступает грецкому ореху – *J. regia* и если бы не грубая деревянистая скорлупа и трудная извлекаемость малого ядра, то орех маньчжурский представлял бы собою очень ценный продукт для использования. Он мог бы иметь применение в кондитерском производстве для приготовления многочисленных изделий и в качестве приправы к блюдам. Ядро маньчжурского ореха содержит большое количество жиров и белковых веществ. Жмых ореха маньчжурского, получаемый при прессовании, может использоваться в свежем виде и в виде муки, богатой белками, которая получается экстрагированием и пригодна для добавления к различным блюдам, а также для подмешивания при выпечке хлеба. Жмых может служить кроме того прекрасным кормовым средством для рогатого скота, свиней и домашней птицы. Из зеленых оболочек плодов маньчжурского ореха добывается коричневая краска. Оболочка ореха маньчжурского предварительно озоленная, может быть использована непосредственно для удобрения полей и огородов. Кора молодых ореховых деревьев (5-7-летнего возраста) обладает эластичностью и, потому употребляется для витья веревок, при добыче морской капусты. Древесина ореха маньчжурского представляет большую ценность и широко используется. Некрашенная и неполированная древесина ореха маньчжурского в отделке отличается светло-бурым цветом и тускло-матовой поверхностью. По сравнению с ней древесина грецкого ореха темнее. Таким образом, древесина

ореха маньчжурского не тяжелая (грецкий орех более тяжелый вид), довольно твердая и прочная, она легко колется и хорошо полируется, притом обладает красивой текстурой, хотя по красоте и уступает грецкому ореху (Николаев, 2007).

Отмеченные технические качества древесины ореха маньчжурского делают ее очень ценным материалом в столярном деле. Особенно ценится орех в мебельном производстве, причем выделка мебели из самого массивного ореха, вследствие его дороговизны, является уже редкой. В большинстве случаев мебель только оклеивается ореховой фанерой. Ровная структура ореха делает ее весьма пригодной также и для различных токарных поделок. Прикорневая и корневая древесина ореха представляет лучший материал для изготовления ружейных лож. Прочность и легкость ореховой древесины делают ее ценным материалом при постройке аэропланов. Ореховая фанера и вообще поделочная древесина ореха маньчжурского может быть выгодным объектом экспорта. К сожалению, орех маньчжурский не обладает свойством образовывать ореховые наплывы (Николаев, 2007; Щепотьев, 1985).

Адаптация видов представляет собой процесс приспособления структуры и функций организма к условиям среды. Адаптивность обеспечивает выживание организма в новых условиях обитания, повышает коэффициент размножения и снижает коэффициент смертности (Парамонов, 1970). Успех интродукции в первую очередь зависит от степени адаптации интродуцентов к новым экологическим условиям (Карпун, 2004; Петровская-Баранова, 1983).

После вступления видов рода *Juglans* L. в плодоношение проводится ежегодное изучение повторяющихся фаз роста и развития позволяющее более полно раскрыть закономерности изменений в строении органов, которые происходят в течение онтогенетического развития деревьев, начиная от прорастания семени и до сенильного состояния (Щепотьев, 1969).

В течение вегетационного периода происходят сезонные изменения абиотических условий роста и развития растений, определяющие ежегодно повторяющуюся смену интенсивности ростовых процессов и фенологических фаз.

Деревья и кустарники умеренно-континентального климата в течение года подвергаются воздействию неодинаковых климатических условий. У древесных растений южного происхождения в более северных широтах при культивировании отмечается растянутый вегетационный период и выявляется несоответствие динамики развития с местными сезонными ритмами, что сказывается на их недостаточной зимостойкости при интродукции. В зависимости от региона произрастания продолжительность вегетационного периода ореха грецкого составляет от 115 до 200 дней. В литературных источниках повсеместно встречаются данные о влиянии погодных особенностей местности на темпы роста и развития плодовых растений. Данные сведения широко используются при районировании сортов, способных обеспечить создание высокопродуктивных и регулярно плодоносящих насаждений (Николаев, 2007; Нестеров, 1962; Озол, 1958; Орлова, 1973; Рихтер, 1985; Татаринцев, 1981; Auth, 1985).

В течение года в жизни многолетних древесных растений выделяют два основных периода: покоя и вегетации (Щепотьев, 1969).

Воздействие как низких отрицательных температур (диапазон $-6^{\circ}\dots 0^{\circ}\text{C}$) в сумме 134° , так и определенной суммы активных температур необходимы для нормального прохождения периода покоя и начала вегетации деревьям ореха грецкого. По доступным сведениям, проводившимся в различные годы в условиях Воронежской области (Вересин, 1970; Славский, 2006; Славский, 2007 и др.). для качественного роста ореха грецкого суммарные накопления температур должны составлять $2242\text{--}2453^{\circ}\text{C}$ активных температур и еще наиболее важно для нормального плодоношения необходима сумма свыше 2200°C эффективных. Сумма положительных температур выше нуля должна быть близка к 3000°C , хотя, успешный рост и развитие и конечном итоге плодоношение может быть при меньшем суммарном количестве температур. В южных районах с умеренно теплыми зимами, где растения не подвержены воздействию отрицательных и низких положительных температур, период покоя ореха бывает часто значительно затянутым (Рихтер 1966; 1985).

Выводы

1 Ареал видов рода *Juglans L.* согласно данных литературы, довольно широк. Все исследуемые виды произрастают в условиях изучаемого региона, что позволяет использовать их в селекционной работе для получения местных адаптированных сортов и как материал для садово-парковых насаждений.

2 Виды рода *Juglans L.* проходят все фенологические фазы в течении вегетационного периода, что говорит об их успешной адаптации в данном регионе.

3 Виды рода *Juglans L.* широко используются в пищевой и фармацевтической промышленности, поэтому необходимо создавать плантации различных видов рода орех для получения сырья, для чего необходимо производить высококачественный посадочный материал.

ГЛАВА 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Физико-географические условия Брянской области

Брянская область - это самостоятельный административный регион Российской Федерации. С запада на восток он вытянут на 270 км, с севера на юг от 80–120 км на западе до 190–240 км в центре. Брянская область граничит на востоке с Орловской, на юге - с Сумской и Черниговской областями Украины, на севере - со Смоленской и Калужской, на западе и северо-западе - с Гомельской и Могилевской областями Белоруссии и на юго-востоке – Курской областями России (рисунок 1).

На все элементы природы влияет физико-географическое положение области. Брянская область находится в центре Восточно-Европейской платформы, сложенной мощным чехлом осадочных горных пород, поэтому, рельеф Брянской области представляет собой равнину, в недрах которой залегают полезные ископаемые осадочного происхождения. Брянская область находится под влиянием Атлантико-континентальной климатической области умеренного климатического пояса. В общих чертах климат Брянской области можно охарактеризовать как умеренно-континентальный с достаточным увлажнением, с относительно теплым летом и умеренно холодной зимой (Ахромеев. 2012).

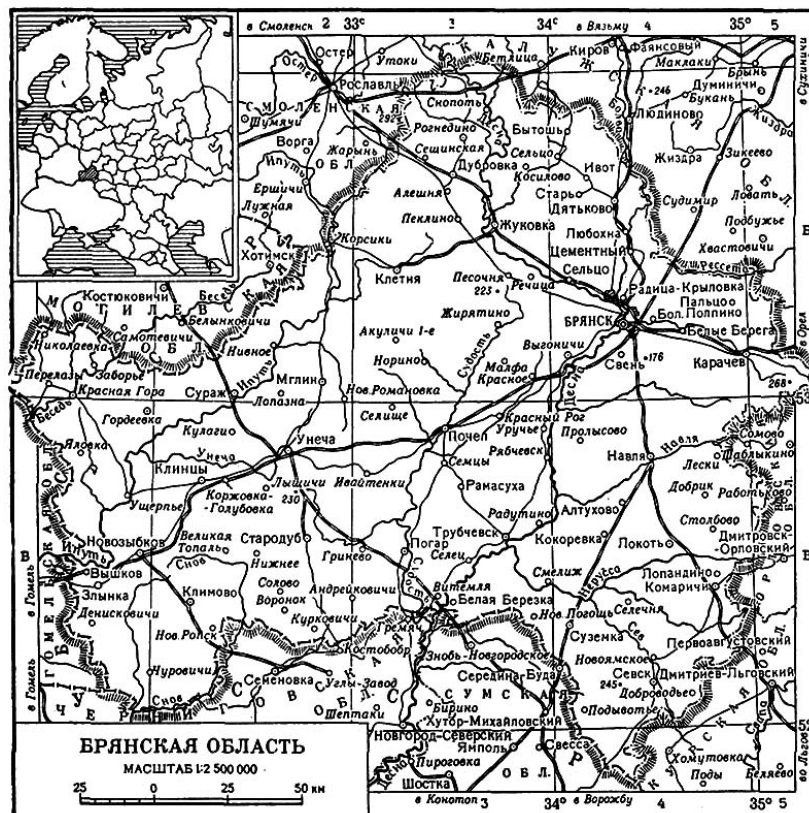


Рисунок 1 - Брянская область

Геологическое строение и рельеф

Территория Брянской области расположена в центральной части Русской плиты древней (дорифейской) Восточно-Европейской платформы в зоне сочленения тектонических структур: Воронежской антеклизы, Московской и Днепровско-Донецкой (Украинской) синеклиз.

Поверхность области представлена тремя крупными моноклинальными равнинами (покатостями). Это хорошо подчеркивает общий рисунок речной сети. Запад и центр области занимает обширная Деснинская моноклираль с общим юго-западным уклоном 0,5 м/км. Крайний север области занимает Жиздринская моноклираль. Левобережье р. Десны ниже впадения р. Болвы занимает Среднерусская моноклираль с общим западным уклоном 1,5–2,0 м/км. Покатости сформировались во время отступления морей в меловом периоде и обусловлены тектоническими процессами (Мещеряков, 1965).

В рельефе видимой поверхности Брянской области выделяются следующие морфоструктуры: Деснинская, Судостская, Ипутская и Жуковская низ-

менности-прогибы; Брянская, Стародубская, Спас-Деменская (Деснинско-Жиздринская) и Среднерусская возвышенности-моноклинали (Мещеряков, 1960; Ахромеев, 2012).

Общая характеристика климата

Территория Брянской области расположена в умеренном климатическом поясе, в его умеренно-континентальном секторе, для которого характерны резко выраженные сезоны по всем климатическим и погодным показателям. Они определены изменением высоты Солнца (на $46^{\circ}54'$ за год) и долготы дня и ночи (примерно на 10 часов) и связанным с ним сильным изменением количества поступающей суммарной солнечной радиации. От изменения высоты Солнца 22 июня, 1 см^2 подстилающей поверхности получает в полдень солнечной энергии в 7 раз больше, чем 22 декабря, а с учетом летнего длительного дня – в 15 раз больше. В зимнее время при снежном покрове 50–60% поступившей солнечной энергии отражается и только ее остаток идет на нагревание подстилающей поверхности и воздуха, что дополнительно усиливает температурные контрасты лета и зимы. В летнее время, при высоком стоянии Солнца и длительном дне, наша территория получает солнечного тепла даже несколько больше, чем экватор.

Умеренный пояс характеризуется быстрым по широте снижением температуры. Следовательно, холодные и теплые воздушные массы расположены на малых расстояниях и между ними происходит активное взаимодействие (борьба). Поэтому в наших широтах частые вторжения холодного и теплого воздуха постоянно чередуются во все сезоны года, что вызывает быстрые изменения температур в погодном, сезонном и даже годовом режиме. Многолетние же изменения климата связаны с причинами планетарного масштаба не всегда понятными климатологам.

Умеренные широты расположены в поясе явного господства западного переноса, который, по подсчетам климатологов, занимает до 70% времени. В связи с этим западные ветры с Атлантики являются, наряду с солнечной радиацией, основным климатообразующим фактором. Этот перенос обеспечивает

основной принос влаги, а в зимнее время приносит тепла даже больше, чем территория получает от солнечной радиации, что существенно смягчает зимние холода, определяет господство циклонической циркуляции во все времена года. Меридиональные северные и южные вторжения нередки, но явно имеют вторичное значение, хотя и заметно могут отклонять климатические показатели сезона и даже года от многолетних норм. Эти вторжения особенно заметны в погодном режиме, вызывая сильные морозы, засухи, заморозки, продолжительность агроклиматических сезонов (Ахромеев, 2012).

Подстилающая поверхность, обширная равнина от Арктики до субтропиков и от Атлантики до Урала, не препятствует быстрому и глубокому вторжению воздушных масс с разными свойствами: холодных и абсолютно сухих арктических, влажных теплых зимой и относительно прохладных летом атлантических, теплых и влажных зимой средиземноморских, очень теплых и сухих летом тропических. Далеко не всегда этот воздух, достигая территории Брянской области, успевает изменить свои характеристики (трансформироваться), особенно в зимних и весенних условиях, когда запас местного тепла недостаточен.

Температурный режим

По температурам наша область относится к зоне с умеренно-мягкой зимой и теплым летом и обычной трудности для жизнедеятельности человека. Средняя многолетняя годовая температура изменяется от $+4,8^{\circ}\text{C}$ на крайнем севере до $+6,1^{\circ}\text{C}$ на юго-западе. Разница по отдельным годам средних годовых температур обычно незначительная, редко существенна. Средняя многолетняя температура июля $+18,0^{\circ}\text{C}$ на севере и $+19,0^{\circ}\text{C}$ на юге, января соответственно $-8,5^{\circ}\text{C}$ и $-7,5^{\circ}\text{C}$.

В отдельные годы среднемесячная температура воздуха может значительно отклоняться от средней многолетней. В 1893, 1940, 1950, 1963 гг. январь был очень холодным, и среднемесячные температуры составляли -16 – -18°C , а в 1925, 1936, 1944, 1962 гг. они составили в январе всего -2 – -3°C . В летние месяцы отклонения температур от средней многолетней меньше, чем зимой. В 1936

и 1938 гг. средняя месячная температура июля равнялась 21–22°C, а в 1904, 1935, 1935, 1956 и 1962 гг. она составила всего 15–16°C (Шевченков, 2001).

Вегетационный период для теплолюбивых культур со среднесуточной температурой воздуха выше 10°C начинается в конце апреля – начале мая и заканчивается 21–26 сентября и продолжается 140–150 дней. За этот период сумма эффективных температур (среднесуточных свыше +10°) составляет в среднем от 2200 С на севере до 2400°C на юге области. Запас тепла достаточный для произрастания основных сельскохозяйственных культур, в отдельные годы суммы эффективных температур могут уменьшаться или увеличиваться на 300–400°C, а в экстремальных случаях снижение достигает 600°C, что может ограничить полное созревание некоторых агрокультур. Вероятность сильного снижения суммы эффективных температур не превышает 20% лет.

К числу неблагоприятных агроклиматических (агротемпературных) явлений относятся заморозки. По среднегодовым данным они прекращаются в первой декаде мая и возобновляются в конце сентября – начале октября. Период без заморозков продолжается 130–135 дней. Однако в отдельные годы они могут возникать в первой (23%) и второй (4%) декадах июня и в третьей декаде августа (8%), а безморозный период может сокращаться до 115 и даже 88 дней. В котловинах и долинах заморозки наблюдаются чаще, их интенсивность по отношению к холмам и верхним частям крутых склонов на 2–5°C сильнее, а безморозный период на 15–30 дней короче, чем на склонах (Ахромеев. 2012).

Осадки

На территории области среднее многолетнее количество осадков составляет 520 – 660 мм. Около 70% осадков выпадает в теплую половину года и около 30 % в холодные месяцы. В среднем за год бывает около 170 дней с осадками. Больше всего дней с осадками (до 18 в месяц) наблюдается в осенне-зимний период. В летние месяцы бывает 10–14 дней с осадками, но интенсивность осадков возрастает. Нередко (до 25–30 дней за лето) они выпадают ливнями и сопровождаются грозами, а 2–3 дня – градом. За один ливень может выпасть более 100 мм осадков.

По годам общее количество осадков и их распределение по месяцам и декадам существенно различаются: от 400 мм и менее до 980 мм осадков за год. Ежегодно наблюдаются 2–3 периода по 10–15 дней без осадков, а 3–4 года в столетие осадки не выпадают на протяжении 1,0–1,5 месяцев.

Ветры

Под воздействием крупных вихрей – циклонов и антициклонов направление ветра у земной поверхности изменяется. Дополнительные искажения направления приземного ветра происходят под влиянием местного рельефа. На ветры западных румбов (З, СЗ, ЮЗ) приходится 47%, на ветры восточных румбов (В, СВ, ЮВ) – 36 % времени в году. На северные ветры приходится 7%, а на южные 10% повторяемости. Слабый и умеренный ветер наблюдается около 95–97% времени. Наблюдение сильных ветров со скоростью более 15 м/с в период 10–18 дней (3–5 % времени).

Наибольшие скорости ветра отмечаются на станциях, расположенных на возвышенностях. Например, число дней с сильным ветром в г. Карачеве в 1,5–2 раза больше, чем в Брянском лесничестве и в Навле. В зимние месяцы скорости ветра заметно возрастают, в 1,5–2 раза меньше зимой по сравнению с летом дней со штилями. Ураганные ветры периодически проявляются локально. Они связаны со смерчами, возникающими при прохождении холодного фронта, и с мощными кучево-ливневыми облаками с грозами. С ними связаны лесоповалы, разрушения строений, полегание и «скручивание» посевов зерновых.

В связи с антропогенным влиянием в области увеличивается площадь пашни, в результате чего уменьшается площадь лесов. В результате распашки песчаных массивов под сельскохозяйственные угодья в последние десятилетия усиливаются негативные последствия от ветров даже умеренной силы. В последние годы постепенно расширяется зона заметной ветровой эрозии, которая уже охватила при засухах до 40% пахотного звена плодородных земель. Для предотвращения этого последствия на полях области крайне мало ветрозащитных же полос. Постепенно усиливается и иссушающее вредное воздей-

ствие ветров на почву, особенно при засухах и сильном дефиците влаги в воздухе и почве, поэтому и сами засухи в почве стали проявляться чаще. Сухие ветры быстро испаряют снег ранней весной, в результате чего уменьшается речной сток и общие запасы продуктивной влаги в почве.

Водный баланс

Достаточная обеспеченность территории Брянской области поверхностными и пресными подземными водами, представленными реками, озерами, болотами, искусственными водоемами, источниками подземных вод делает ее благоприятной для нужд сельскохозяйственного назначения. Климатические условия и геологическое строение территории области налагает особый отпечаток на поверхностные и подземные воды, которые находятся в тесной зависимости друг от друга. Поверхностные и подземные воды являются ценнейшим природным ресурсом и играют важную роль в развитии хозяйства Брянской области.

Величины водного баланса в различные годы, в зависимости от количества выпавших осадков, могут сильно колебаться. Так, в среднем по водности году (при 625 мм осадков в год) область получает $21,8 \text{ км}^3$ воды, в засушливые годы (при 500 мм осадков в год) – $17,4 \text{ км}^3$, во влажные годы (при 800 мм осадков в год) – $27,9 \text{ км}^3$. Максимальное же количество воды за счет осадков (982 мм) территория области получила в 1933 г. – $34,2 \text{ км}^3$, а минимальное (при 396 мм осадков) – $13,8 \text{ км}^3$ в 1920 г.

Формирование основных объемов поверхностных вод происходит на водосборах рек Десна, Ипуть, Беседь, Снов и Судость. Поверхностной водой наиболее обеспечены районы: в бассейне р. Десны – Рогнединский, Жуковский, Выгоничский, Трубчевский, Суземский; в бассейне р. Ипуть – Суражский; в бассейне р. Беседь – Красногорский. Определенный дефицит при использовании поверхностной воды в летний период испытывают Дятьковский, Клинцовский и Брянский районы.

Почвообразующие горные породы

Основными почвообразующими породами на территории области являются образования голоценового, верхнечетвертичного и среднечетвертичного возрастов (Просьянников, Прищеп, Воробьев, 1989):

- водно-ледниковые и древнеаллювиальные (52% от общей площади области) с содержанием физической глины (частиц менее 0,01 мм) в пределах 3,6–19,9%;
- лессовидные суглинки (19%) с содержанием физической глины 20,4–21,1%;
- покровные суглинки (14,8 %) с содержанием физической глины 20,7–25,1%;
- современные (голоценовые) аллювиальные отложения (6,5%) с содержанием физической глины 4,2–36,5%;
- торф (3,6%);
- ледниковые (2,8%) с содержанием физической глины 14,7–33,7%;
- элювиальные (1,3%) с содержанием физической глины до 75%.

Водно-ледниковые и древнеаллювиальные отложения мощностью до 8 м приурочены к речным долинам и представлены разнозернистыми кварцевыми песками и супесями. На них сформировались дерново-подзолистые почвы.

Лессовидные суглинки мощностью до 12 м представлены в юго-восточной части области и на возвышенных элементах рельефа правобережья рек Десны и Судости, значительно меньше в бассейне Ипать. Они образованы в основном крупнопылеватыми частицами и являются карбонатными. К ним приурочены, главным образом, серые лесные почвы.

Покровные суглинки мощностью до 2 м бескарбонатны, образованы частицами крупной пыли и мелкого песка. На них сформировались преимущественно дерново-подзолистые почвы.

Современные аллювиальные отложения приурочены к поймам рек и достигают мощности 15 м. Они представлены песками и суглинками различного

гранулометрического состава. На аллювии образовались пойменные дерновые и болотные почвы.

Торфяные отложения достигают мощности 12 м и образованы органогенным материалом верховых, переходных и низинных (95%) болот.

Ледниковые отложения представлены мореной мощностью до 50 м, которая встречается на территории Почепского, Погарского, Стародубского и Дубровского районов. Образована она чаще средними и тяжелыми суглинками, бескарбонатными и плотными. Наиболее характерная почва – дерново-подзолистая.

Элювий коренных пород, мощностью до 2-х метров как почвообразующая порода получил ограниченное распространение и встречается в основном в Карачевском, Брянском, Дятьковском и Навлинском районах. К элювию карбонатных пород приурочены дерново-карбонатные почвы, к элювию мергелей – дерново-подзолистые, к элювию опок – сильноокислые дерново-подзолистые почвы.

По биосферной роли леса Брянской области разделены на три группы. Леса первой группы – *водоохранные*. Леса водо-охранного значения должны из года в год обеспечивать нормальное питание рек и удовлетворять потребности растений в воде в вегетационные периоды путем перевода поверхностного стока в грунтовый. Таким образом, эта группа лесов улучшает водный режим речных бассейнов и защищает почву от эрозии. Леса второй группы - *защитно-эксплуатационные*. В этих лесах проводят рубки, но выборочно, чтобы происходило самовосстановление древостоя. Третья группа лесов – *эксплуатационные*. В этих лесах древостой полностью вырубается, а на месте вырубki проводят посадку деревьев или же оставляют отдельные деревья как источники семян для самовосстановления естественным путем.

Лес является важным объектом хозяйственной деятельности человека. Очевидна роль леса как источника древесины. Заготовка древесины – главное лесопользование. Но есть и не древесные ресурсы леса. Это орехи, грибы, лекарственные растения, ягоды. В лесах обитают промысловые звери и птицы.

Сбор ягоды грибов, промысел зверя и птицы – это побочное лесопользование. Леса имеют и рекреационное значение. Лес является местом отдыха сельского и городского населения.

Леса области занимают 1274 тыс. га, при этом на леса первой группы приходится – 630,1 тыс. га, а второй – 643,9 тыс. га, из них на долю хвойных – 50,8 %, широколиственных – 6,8% и мелколиственных – 42,4%. К сожалению, 228,5 тыс. га (30%) лесов заражено радионуклидами. По степени загрязнения: 1–5 Ки/км² – 159,6 тыс. га, 5–15 Ки/км² – 24 тыс. га, 15–40 Ки/км² – 42,4 тыс. га, более 40 Ки/км² – 2,5 тыс. га. Вести сбор ягод, грибов или лекарственных растений, как и охоту, в этих лесах запрещено.

Леса Брянской области характеризуется высокой продуктивностью. Ежегодный прирост древесины в среднем равен 2,9 млн. м, в то время как ежегодно вырубается 1,3 млн. м³.

2.2 Погодные условия в годы проведения исследований

Погодные условия при исследовании видов рода *Juglans* L. в 2013 году – осадки были без существенных отклонений от среднемноголетних показателей, за исключением того, что в августе осадки составили 48% по отношению к среднемноголетнему, в марте – 189%, в сентябре - 211% (таблица 1). В 2013 году относительно холодным был месяц март (наблюдались отрицательные температуры до -17,2°C) – отклонение температуры от среднемноголетней составило -4,2°C; в ноябре отклонение температуры от среднемноголетней составило +5,1°C; в ноябре наблюдалась самая высокая температура до +17,1°C.

В 2014 году в январе отрицательная температура опускалась до -26,8°C, в феврале до -21,5°C; в марте наблюдалась самая высокая температура до

+20,2°C, в июне и июле осадки составили 35% и 33% соответственно по сравнению со среднемноголетними данными, особенно в октябре и ноябре осадки – 27% и 6% соответственно. В начале августа 2014 года держалась высокая для данного периода температура, достигающая +34,6°C. В остальном погодноклиматические условия в период проведения эксперимента, практически не отличались от среднемноголетних данных.

Таблица 1-Показатель среднесуточных температур (°C) и количество осадков (мм) Брянской области (по данным метеостанции г. Брянска)

год	показатель	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2013	Темп.	-8,4	-3,3	-5,0	7,8	17,8	19,6	18,7	18,4	10,5	7,0	4,4	-2,2
	О*	-2,4	+2,8	-4,2	+0,6	+4,1	+2,5	-0,2	+0,9	-1,4	+0,9	+5,1	+2,7
	Сн	-23,4	-15,7	-17,2	-5,5	2,9	10,4	10,0	10,0	-0,4	-4,4	-5,0	-15,8
	Св	0,7	4,0	6,5	26,5	30,8	31,4	31,1	31,2	21,4	18,6	17,1	5,1
	Осад.	57	33	72	28	68	55	91	33	133	30	49	28
	%	124	80	189	65	119	69	105	48	211	54	92	56
2014	Темп.	-8,5	-2,1	3,6	8,2	16,5	16,3	21,0	19,4	12,7	4,3	-0,8	-4,1
	О*	-2,5	+4,0	+4,4	+1,0	+2,8	-0,8	+2,1	+1,9	+0,8	-1,8	-0,1	+0,8
	Сн	-26,8	-21,5	-8,8	-5,2	-0,4	6,0	10,3	6,4	1,0	-11,7	-14,9	-19,2
	Св	4,2	4,2	20,2	22,2	31,8	30,8	32,6	34,6	24,2	20,6	10,6	6,0
	Осад.	42	23	18	36	70	28	29	40	51	15	3	58
	%	91	56	47	84	123	35	33	58	81	27	6	116
2015	Темп.	-3,4	-2,6	2,7	6,8	14,6	17,9	18,7	18,6	15			
	О*	+2,6	+3,5	+3,5	-0,4	+0,9	+0,8	-0,2	1,1	+3,1			
	Сн	-22,3	-15,0	-7,8	-4,1	3,2	7,6	9,5	6,5	3,9			
	Св	4,5	5,8	15,3	25,0	28,9	31,5	33,6	32,7	27,8			
	Осад.	40	18	31	43	91	68	89	8	63			
	%	87	44	82	100	160	85	102	12	100			
Ср	Темп.	-6,76	-2,67	0,43	7,6	16,3	17,93	19,47	18,8	12,73			
	Осад.	46,33	24,67	40,33	35,67	76,33	50,33	69,67	27	82,33			

Обозначение: О – отклонение +/- ; Сн – самая низкая температура ; Св – самая высокая температура; % - процент к среднемноголетней; Ср – Средние за 3 года.

Сезон 2015 года характеризовался достаточно теплой зимой. В весенний период среднедекадные температуры марта – мая были близки к среднемноголетним значениям, а количество атмосферных осадков в мае превышали среднемноголетние значения (160% от нормы). Среднемесячные температуры воз-

духа в летние месяцы были близки к средним многолетним значениям. Количество выпавших атмосферных осадков в августе составило 12% от среднемноголетней нормы.

Продолжительность вегетационного периода в 2013 году составила 202 дня; в 2014 – 198 дней. Суммы положительных температур (при $t > 10^{\circ}\text{C}$) в 2013, 2014 гг. соответственно 2754,5 $^{\circ}\text{C}$; 2850,5 $^{\circ}\text{C}$. Суммы осадков в 2013, 2014 гг. соответственно 677 и 413 мм.

2.3 Объекты исследований

Виды рода *Juglans* L: орех грецкий (*J. regia* L.), орех маньчжурский (*J. mandshurica* Maxim.), орех черный (*J. nigra* L.), орех серый (*J. cinerea* L.) являются объектами исследования. Деревья расположены на территории ботанического сада им. Б. В. Гроздова, дендрария, сквера студенческого городка, на улицах Рославльская, Тарджиманова, Костычева, Авиационная.

Характеристика объектов приведена в таблице 2, а их размещение в приложении.

Размещение растений на городских объектах не приводится, так как они расположены разрозненно, и на карте показать их не представляется возможным.

Таблица 2 – Характеристика объектов исследования

№	Вид	Расположение	Возраст, лет	Н, м	Д ствола, см	Ширина кроны, м	Санитарное состояние	Эстетическое состояние	Примечание
1	Орех серый	БС, кв.2	70	24,3	51,3	3*3,5	Уд.	2	
2	Орех серый	БС, кв.2	70	21,5	36,5	10,5*12	Уд.	2	Сухие ветви
3	Орех серый	БС, кв.2	70	20	32,55	11*10	Уд.	2	Сухие ветви
4	Орех серый	БС, кв.2	70	21	52	8*10	Уд.	2	Сухие ветви
5	Орех серый	БС, кв.2	70	22	52,5	7*8	Уд.	2	Сухие ветви
6	Орех серый	БС, кв.2	70	22	52	8*6	Уд.	2	Сухие ветви
7	Орех маньчжурский	БС, кв.2	70	23	53	7*8	Уд.	2	Сухие ветви
8	Орех серый	БС, кв.2	10	5	5	3*2	Хор.	1	
9	Орех серый	БС, кв.2	10	6	3,5	4*2	Хор.	1	
10	Орех серый	БС, кв.2	10	5	4,5	7*2	Хор.	1	Наклонен
11	Орех серый	БС, кв.2	10	5	5	4*2	Хор.	1	
12	Орех серый	БС, кв.2	10	5	2	2*3	Хор.	1	
13	Орех серый	БС, кв.2	10	5,1	2	2*3	Хор.	1	
14	Орех грецкий	БС, кв.10	50	10	28	7*8	Хор.	3	
15	Орех черный	БС, кв.9	50	14	38	8*8	Хор.	2	
16	Орех грецкий	БС, кв.9	35	9	23	7*8	Хор.	2	
17	Орех серый	БС, кв.3	75	26	63	14*12	Хор.	1	
18	Орех серый	БС, кв.3	60	26	63	14*11	Уд.	2	Сухие ветви

Продолжение таблицы 2

№	Вид	Расположение	Возраст, лет	Н, м	Д ствола, см	Ширина кроны, м	Санитарное состояние	Эстетическое состояние	Примечание
19	Орех маньчжурский	БС, кв.3	65	26	44	16*14	Уд.	2	Сухие ветви
20	Орех серый	БС, кв.5	60	20	42	13,5	Хор.	Хор.	
21	Орех серый	Двор корпуса 1	35	13	25	7*7	Хор.	1	
22	Орех серый	СГ	35	20	33	7*8	Хор.	1	
23	Орех маньчжурский	СГ	35	22	24	6*8	Уд.	2	Сухие ветви
24	Орех серый	СГ	10	6	4	6*4	Хор.	1	
25	Орех серый	СГ	10	7	5	4*3	Хор.	1	
26	Орех маньчжурский	Сквер, ул Костычева	60	22	49	7*7	Уд.	2	
27	Орех серый	ул. Тарджиманова	10	7	6	3*2	Хор.	1	
28	Орех серый	ул. Тарджиманова	10	6	6	4*3	Хор.	1	
29	Орех серый	Ул. Авиационная	10	5	5	3*3	Уд.	2	
30	Орех маньчжурский	Ул. Рославльская	10	6	7	4*3	Уд.	2	

Продолжение таблицы 2

№	Вид	Расположение	Возраст, лет	Н, м	Д ствола, см	Ширина кроны, м	Санитарное состояние	Эстетическое состояние	Примечание
31	Орех маньчжурский	Д, кв. 14	60	17	30	7*8	Уд.	2	Плодовые тела ложного осинового трутовика
32	Орех маньчжурский	Д, кв. 14	70	20	41	10*12	Уд.	2	Три дупла
33	Орех маньчжурский	Д, кв. 14	70	18	40	10*10	Уд.	2	Сухие ветви
34	Орех маньчжурский	Д, кв. 21	70	18	43	15*15	Уд.	2	Плодовые тела ложного осинового трутовика, морозобойная трещина
35	Орех маньчжурский	Д, кв. 21	70	20	36	8*10	Уд.	2	Плодовые тела ложного осинового трутовика, дупло
36	Орех маньчжурский	Д, кв. 21	70	18	37	10*10	Уд.	2	
37	Орех маньчжурский	Д, кв. 21	70	18	34	8*8	Уд.	2	Плодовые тела ложного осинового трутовика
38	Орех маньчжурский	Д, кв. 21	60	15	28	6*6	Уд.	2	
39	Орех серый	Д, кв. 34	50	20	34	10*10	Хор.	1	
40	Орех серый	Д, кв. 34	45	15	24	7*7	Хор.	1	
41	Орех серый	Д, кв. 34	50	19	32	8*8	Хор.	1	

Окончание таблицы 2

№	Вид	Расположение	Возраст, лет	Н, м	Д ствола, см	Ширина кроны, м	Санитарное состояние	Эстетическое состояние	Примечание
42	Орех серый	Д, кв. 34	50	20	34	10*10	Хор.	1	
43	Орех серый	Д, кв. 34	50	21	34	10*10	Хор.	1	
44	Орех серый	Д, кв. 34	50	19	32	8*8	Хор.	1	
45	Орех серый	Д, кв. 34	45	17	26	8*8	Хор.	1	
46	Орех серый	Д, кв. 34	45	18	35	10*10	Хор.	1	
47	Орех серый	Д, кв. 34	45	15	23	7*7	Хор.	1	
48	Орех серый	Д, кв. 34	45	19	30	9*9	Хор.	1	
49	Орех серый	Д, кв. 34	45	16	26	8*8	Хор.	1	
50	Орех серый	Д, кв. 34	45	15	24	7*7	Хор.	1	

Примечание: БС – Ботанический сад им. Б.В. Гроздова, СГ- студенческий городок, Д-дендрарий.

Почвенные и климатические условия идентичны, так как все растения расположены на удалении от дороги и других источников антропогенного воздействия.

2.4 Методика проведения исследований

Экспериментальные исследования проводились в Брянской государственной инженерно - технологической академии в период 2013-2015 годов.

Химический анализ образцов орехов. Белок определялся по ГОСТ10846 – 91, жир определялся по ГОСТ 29033 – 91; определение влажности - по ГОСТ 13586.5; Содержание воды и сухих веществ – по ГОСТу 5900-73.

Содержание хлорофилла – спектрофотометром. Для расчёта концентрации хлорофиллов *a* и *b* в вытяжке пигментов определяли оптическую плотность вытяжки на спектрофотометре при длинах волн, соответствующих максимумам поглощения определяемых пигментов в данном растворителе: $\lambda = 663, 646$ и 470 нм. Контроль – чистый растворитель (80% ацетон), $l_{\text{кюв.}} = 1$ см.

Концентрацию пигментов в вытяжке рассчитывают по следующей формуле:

$$C_{\text{chl } a} [\text{мг/л}] = 12,21 \cdot D_{663} - 2,81 \cdot D_{646} \quad (1)$$

$$C_{\text{chl } b} [\text{мг/л}] = 20,13 \cdot D_{646} - 5,03 \cdot D_{663}, \quad (2)$$

где D_{470} , D_{646} и D_{663} — оптическая плотность вытяжки при 470, 646 и 663 нм соответственно.

Содержание свободной и связанной воды – рефрактометром.

Содержание флавоноидов - дифференциальной спектрофотометрией. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин (%) рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{D_x \cdot m_0 \cdot 100 \cdot 100}{D_0 \cdot m_x \cdot 100 \cdot (100 - W)}, \quad (3)$$

где D_x – оптическая плотность исследуемого раствора;

D_0 – оптическая плотность РСО рутина;

m_x – масса сырья (г);

m_0 – масса рутина в РСО (0,035г);

W – содержание влаги в растительном сырье (%)

Содержание аскорбиновой кислоты – титриметрией. Содержание аскорбиновой кислоты в пробе рассчитывают по формуле:

$$m = (V_1 - V_2) \cdot C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \cdot 2 \cdot 0,176 (V_k / V_{\text{ал}}), \quad (4)$$

где 176.1 г/моль – эквивалент аскорбиновой кислоты;

V_1 и V_2 – объем раствора тиосульфата натрия, израсходованные на титрование контрольной пробы и сока соответственно, мл;

$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$ – концентрация раствора тиосульфата натрия, моль/л;

0,176 – моль аскорбиновой кислоты.

Содержание свободных органических кислот – титриметрией; Содержание суммы свободных органических кислот в пересчете на яблочную кислоту в абсолютно сухом сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V_o - V_k) \cdot K \cdot 0.00067 \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{10 \cdot a \cdot 100 - W}, \quad (5)$$

где 0.00067 – количество яблочной кислоты, соответствующее 1 мл раствора натра едкого (0.01 моль/л), в граммах;

V_o – объем раствора натра едкого (0.01 моль/л), пошедшего на титрование в основном опыте, в миллилитрах;

V_k – объем раствора натра едкого (0,01 моль/л), пошедшего на титрование в контрольном опыте, в миллилитрах; a – масса сырья в граммах;

W – потеря в массе при высушивании сырья в процентах.

Метод Левантала - определение перманганатной антиоксидантной активности растительного сырья (метод титрования). Расчет ведут по формуле:

$$AOA = \frac{C(\text{KMnO}_4) \cdot V(\text{KMnO}_4) \cdot 8 \cdot 1000}{V_a}, \quad (6)$$

где АОА – окисляемость, мг кислорода на литр фильтрата (мг O_2 /л);

C – нормальная концентрация перманганата калия, моль/л;

V – объем перманганата калия, пошедший на титрование пробы, мл;

V_a – объем аликвоты, мл;

8 – молярная масса эквивалента кислорода, г/моль;

1000 – коэффициент пересчета.

Анатомические исследования семенной кожуры, вегетативных органов, листьев проростков видов рода *Juglans* L. проводилась с помощью электронного ионно-растрового микроскопа Quanta 200 3D в центре коллективного использования научным оборудованием НИУ “БелГУ”. Морфологические параметры измеряли с помощью микроскопа Carl Zeiss и программы видеоТест 5.0 .

Проведено исследование элементного состава семенной кожуры и ядра семян видов рода *Juglans* L. Определено состав макроэлементов и микроэлементов, также состав в незрелом плоде и вегетативном органе. Энергодисперсионного анализа с помощью электронного ионно-растрового сканирующего микроскопа «Quanta 200 3D» в центре коллективного пользования оборудованием ФГАОУ «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». Применённый метод предназначен для выявления особенности распределения элементов в различных частях растений. Полученные результаты дают представление о содержании того или иного элемента в весовых процентах (Wt%) от общего количества элементов в данной точке образца (100 Wt%).

Комплексная оценка засухоустойчивости и зимостойкости, устойчивость к вредителям осуществлялась согласно общепринятым методикам: Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орёл, 1999). Засухоустойчивость оценивает по степени повреждения листа по семибалльной шкале (Сухоруких, 2008): 6 - Растения не реагируют на засуху, в дневные часы у них наблюдается нормальный тургор листьев и молодых побегов; плоды и листья развиваются нормально; 5- Листья засухой не повреждены, однако они потеряли тургор; их края оущены вниз или сморщены, черешки листьев и молодые побеги вялые, у части плодов (до 10%) происходит измельчение (уменьшение размера

плодов на 10% и более). Щуплые ядра отсутствуют; 4- Площадь поврежденных и опавших листьев составляет не более 10% от всей листовой поверхности дерева. Измельчение плодов наблюдается у 11-25% урожая. До 10% плодов имеют щуплые ядра; 3- Площадь поврежденных и опавших листьев составляет 11-25% от всей листовой поверхности дерева. Измельчение плодов наблюдается у 25 - 50% урожая. 11-25% плодов имеют щуплые ядра; 2- Площадь поврежденных и опавших листьев составляет 26-75% от всей листовой поверхности дерева. Измельчение плодов наблюдается у 51-75% урожая, 26 -50% плодов имеют щуплые ядра; 1- Площадь поврежденных и опавших листьев составляет 76% и более от всей листовой поверхности дерева. Измельчение плодов наблюдается у 76% и более урожая. 51% и более плодов имеют щуплые ядра; 0- Растения погибли полностью.

Шкала оценки зимостойкости видов рода *Juglans L* по семибалльной шкале (Сухоруких, 2008): 6- Повреждений нет 5-Повреждены верхушечные почки; 4- Повреждены однолетние побеги; 3-Повреждены двулетняя и более старшего возраста древесина; 2 - Повреждены скелетные ветви; 1- Поврежден штаб (появление поросли возможно); 0- Полная гибель дерева, включая корневую систему. Появление поросли невозможно.

Декоративность видов определялась по четырём балльной шкале Н. Котеловой и Н. Гречко, где наивысший балл – 10, присваивался растениям декоративным в течение всего года; 5 баллов – видам которые привлекают внимание на протяжении вегетационного периода; 3 балла – древесно-кустарниковым растениям эффективным в отдельные периоды сезона, 1 балл – растениям декоративным по отдельным признакам

Определение общей оводненности листьев видов рода *Juglans L* проводили путем высушивания проб листьев до постоянной массы при температуре 105°C.

Водоудерживающую способность (весовой метод) завядших проб определяли по количеству отданной воды за определенный промежуток времени, выраженной в процентах от ее первоначального содержания (Орёл, 1999) следующим образом: взвешенные пробы листьев подвергались завяданию (высушивались на

листах пергаментной бумаги при комнатной температуре), их взвешивали через 2 часа (Орёл, 1999).

Модифицирован метод приготовления препараты эпидермиса листа: листья погружены в растворе 10 мл NaOH (8-10%) в зависимости от толщины листа. Сюда добавлены 5 мл спирт и варили в течение 3-5 мин. Отделенные эпидермисы можно окрашивать метиловым синением. Посмотрены препараты под микроскопом микромед -2 и размер клетки и устьиц измеряли с помощью программой ВидеоТест 5.0 и площадь листа – Image J.

Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программного обеспечения EXCEL (Microsoft Office 2010). По результатам находили: средние статистическое значения, ошибку среднего, коэффициент вариации (%). Сравнение достоверности двух выборок производили с помощью критерия Стьюдента с использованием программы Mathematica. Для определения зависимости разных показателей определяли коэффициент корреляции (r).

ГЛАВА 3 МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИДОВ РОДА *JUGLANS* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1 Фенофазы развития видов рода *Juglans* L

3.1.1 Фенологические особенности видов рода *Juglans* L при интродукции

Древесные растения Средней полосы европейской части России при дальнейшем продвижении культур на север начинают рост и развитие рано весной, когда наступает среднесуточная температура воздуха $+2-4^{\circ}\text{C}$. В конце мая - первой половине июня отмечается наибольшая интенсивность прироста и завершается не позднее начала июля. Далее в теплый период вегетации и при наступлении заморозков начинается подготовка растений к зиме. Замечено, что у видов более южного происхождения период вегетации наступает при более высоких устойчивых температурах (Николаев, 2009).

Фенологические наблюдения в течение вегетационного периода предполагают отмечать следующие периоды роста и развития растений:

1. Набухание почек (почечные чешуи начали расходиться и раздвинулись; между ними заметны более светлые полоски или уголки).

2. Распускание почек (чешуи почек разошлись, и из приоткрытой верхушки виднеются зеленые листочки).
3. Развертывание листьев.
4. Начало облиствления.
5. Окончание роста побегов (на вершине заложена верхушечная почка)
6. Появление цветочных бутонов и соцветий (может наблюдаться до начала облиствления).
7. Полное облиствление.
8. Цветение.
9. Созревание плодов.
10. Опадание плодов (указывается начало процесса опадания, когда появляются первые опавшие плоды, и окончание, когда все плоды опадут).
11. Осенняя окраска листьев.
12. Листопад.

Частично, перечисленные фенофазы могут оказать решающее влияние на жизнедеятельность и рост растений, вследствие чего их изучают более детально.

3.1.2 Начало вегетационного периода и распускания листьев видов рода *Juglans* L

Начало активного периода жизнедеятельности любой древесной породы, зависит от погодных условий весеннего периода, где, как известно, определяющим фактором является сумма активных температур воздуха. Подготовка к началу вегетации может проходить успешно, если среднесуточная температура превышает $+5^{\circ}\text{C}$, т.к. при температурном режиме от 0 до $+5^{\circ}\text{C}$ начала ростовых процессов не отмечалось, растения оставались в состоянии покоя. С переходом данной темпе-

ратурной отметки идет накопление тепла с интенсивным нарастанием, и чем оно интенсивнее, тем меньше времени требуется для начала вегетации. Оптимальной среднесуточной температурной, необходимой для начала вегетации ореха, следует считать +7 - 8°C.

В северных районах Киргизии орех грецкий начинает вегетировать с наступлением устойчивых температур выше 5°C и близких к 10°C, в Ростовской области - при прогревании воздуха до 9°C и выше в течение 8-10 дней и накопление сумм активных температур, равной 150°C -180°C (Николаев, 2007; Славский, 2006).

Сравнивая продолжительность фенологических фаз *Juglans mandshurica* с другими видами рода *Juglans* L, произрастающих в условиях Брянской области выявлено, что растения вида *Juglans mandshurica* несколько раньше начинают и раньше заканчивают вегетацию. Несмотря на то, что интродукция *Juglans mandshurica* в условиях Брянской области сопровождается сдвигом сроков фенофаз, при этом не происходит существенного изменения общей продолжительности периода вегетации. Раннее начало вегетации 17.04- 18.04, компенсируется очень ранним созреванием плодов (полная спелость 25.08 – 02.09) и полным окончанием листопада 25.09-02.10.

Фенофаза для *Juglans regia* и *Juglans nigra* наступает примерно в одни и те же сроки с 21.04 - 23.04, но период массового листораспускания затягивается на несколько дней. В условиях Брянской области, набухание почек *Juglans cinerea* просходит 18.04 - 20.04 и полное распускание листьев отмечается к середине мая.

3.1.3 Биологические особенности цветения видов рода *Juglans* L.

Низкую урожайность насаждений ореха грецкого многие исследователи объясняют главным образом недостаточной обеспеченностью опыления женских цветков, что связано с особенностями цветения и опыления этой культуры (Картелев, 1981; Рубцов, 1986; Никитинский, 1970; Жадан, 1975 и др.).

Деревья ореха выступают в стадию плодоношения примерно в 8-9 лет. При данных некоторых исследователей, в частности Ф.Л. Щепотьева, в условиях УССР при первом цветении *Juglans regia* и *Juglans nigra* образовали женские цветки, *Juglans cinerea* и *Juglans mandshurica* – мужские.

Цветки закладываются на однолетних побегах. На одном и том же дереве *Juglans regia* цветение тычиночных и пестичных цветков происходит в различное время. Это явление называется дихогамией, благодаря чему, у ореха происходит перекрестное опыление, обеспечивающее получение более жизнеспособного потомства, чем при другом способе. Растения, у которых вначале цветут тычиночные цветки, называются протоандричными, а те, у которых вначале цветут пестичные цветки – протогиничными. Реже встречаются гомогамные деревья, у которых совпадают сроки цветения тычиночных и пестичных цветков.

Наблюдения Ф.Л. Щепотьева (1969) по наследованию типа дихогамии *Juglans regia* показывают, что каждое дерево этого вида дает потомство, разделяющееся на протоандричные и протогиничные растения. Число тех и других растений в потомстве может быть или равным, или с небольшим отклонением в ту или иную сторону. Таким образом, типы дихогамии являются наследственными признаками, управляемыми определенными генами. При этом повсеместно отмечалась более высокая урожайность у деревьев, имеющих протогиничное цветение.

В условиях Брянской области образование мужских соцветий *Juglans regia* отмечено с 03.05 - 06.05 и продолжается до 3- недель. Начало развития женских цветков происходило с 12.05 по 15.05, окончание 23.05, следовательно, период их цветения составляет 8-11 дней (рисунок 2), (таблица 3).



Рисунок 2 - Мужские сережки *Juglans regia*. Цветение пестичных цветков и начало формирования плодов *Juglans regia*

Цветение мужских сережек *Juglans nigra* начинается с 14.05 и продолжается до 21.05- 24.05 (рисунок 3).

Таблица 3 - Фенология растений видов рода *Juglans* L в условиях Брянской области (2013-2015 г)

Виды	Фенофазы					
	Распускание почек	Цветение		Зеленые плоды	Полная спелость	Листопад
		начало	начало			
<i>Juglans regia</i>	21.04-23.04	♂ 03.05-06.05	23.05-26.05	18.05-20.05	15.09-28.09	28.09 - 07.10
		♀ 12.05-15.05	19.05-23.05			
<i>Juglans nigra</i>	21.04-23.04	♂ 06.05-08.05	24.05-27.05	25.05-28.05	25.09-01.10	03.10 – 08.10
		♀ 11.05-14.05	21.05-24.05			
<i>Juglans cinerea</i>	18.04-20.04	♂ 12.05-16.05	20.05	28.05-02.06	10.09-20.09	18.09-01.10
		♀ 14.05	25.05			
<i>Juglans mandshurica</i>	17.04-18.04	♂ 23.04-02.05	17.05-19.05	16.05-18.05	25.08-02.09	25.09 - 02.10
		♀ 10.05	28.05			

Мужские сережки *Juglans cinerea* появляется одновременно с распусканием листьев в 12 -16 мая. Женские цветки цветут в период с 14.05 по 25.05. Продолжительность совместного цветения мужских и женских цветков сильно зависит от влажности воздуха (рисунок 3).



Рисунок 3 - Мужские сережки и женские цветки *Juglans nigra* (слева). Женские цветки *Juglans cinerea* (справа)

Срок начала формирования сережек *Juglans mandshurica* находятся в диапазоне от 23.04 до 02.05, что влечет за собой и относительно раннюю фазу пыления. Женские цветки цветут в период с 10.05 по 28.05. (рисунок 4).



Рисунок 4- Мужские сережки и женские цветки *Juglans mandshurica*

Фаза совместного цветения обычно наступает в тот период, когда опасность поздних весенних заморозков практически исключена, что особенно благоприятно сказывается на урожайности.

3.1.4 Биологические особенности плодоношения видов рода *Juglans* L.

В условиях Брянской области плоды видов рода *Juglans* L формируются следующим образом: после оплодотворения и до конца июня наблюдается быстрый рост плодов, причем формируются главным образом околоплодник и скорлупа, далее идет медленное развитие семени и далее – процесс созревания.

Продолжительность межфазных периодов считается генетически обусловленным признаком, однако на его проявление могут влиять климатические условия места произрастания, высота над уровнем моря и др.

Плоды *Juglans regia* созревают в 15-18 сентября. Плоды не держатся на ветвях дольше листьев – как правило, в конце сентября все плоды опадают полностью. При созревании околоплодник подсыхает, чернеет и растрескивается непосредственно на ветвях дерева (рисунок 5). Яркими фенологическими особенностями *Juglans mandshurica* (рисунок 6) являются раннее созревание плодов, дружное раннее пожелтение листьев и листопад; т.е. отличается от других видов рода *Juglans* L самым коротким вегетационным периодом.



Рисунок 5 - Начало созревания плодов *Juglans regia* и *Juglans nigra*



Рисунок 6 - Плоды *Juglans cinerea* и *Juglans mandshurica*

Плоды *Juglans mandshurica* созревают и всегда опадают раньше листопада в середине августа. При созревании, околоплодник подсыхает, сереет, может раскрываться при ударе о землю или оставаться с присохшей оболочкой. Плоды *Juglans nigra* созревают в конце сентября. Наружная оболочка не раскрывается и крайне редко раскрывается при ударе на землю - плоды необходимо очищаться от околоплодника. Созревание плодов *Juglans cinerea* начинается в начале сентября, а массово плоды достигают полной зрелости и начинают опадать 10- 15 сентября. Листья приобретают желтую окраску в период с 26.08 по 30.08 и опадают с 18.09 по 01.10. Раннее окончание вегетации позволяет растениями успешно подготовиться к зимовке, что изначально свидетельствуют о большей зимостойкости.

3.2 Особенности морфо-анатомического строения вегетативных и генеративных органов видов рода *Juglans* L.

3.2.1 Морфологические особенности сеянцев видов рода *Juglans* L.

Ф. М. Куперман (1977) выделяет четыре возрастных периода в жизненном цикле многолетних растений. Первый начинается с произрастания семян, поэтому его определяют как период, или состояние, проростка. Вторым возрастным периодом является ювенильный. Его часто называют виргинильным (девственным), подчеркивая тем самым неподготовленность растения к плодоношению. Третий – это период половозрелости, или зрелости, растений характеризующийся началом формирования органов размножения и плодообразования. С ослаблением плодоношения и отмиранием основных вегетативных органов начинается последний этап онтогенеза – старение, завершающийся смертью растения.

Состояние проростка у видов рода *Juglans* L характеризуется тем, что кроме автотрофного питания, растение использует запасы питательных веществ семян. Дифференциация зародыша в зрелом плоде видов рода *Juglans* L полностью завершена, поэтому корень, зачаточный стебель, листья проростка являются органами, образовавшимися за счет веществ материнского растения и семени.

Прораствание зародыша ореха начинается с активного деления апикальных клеток корешка и его роста внутри ореха. Вследствие набухания семядолей створки скорлупы раскрываются, и корешок выходит наружу. Обычно он бывает разной степени искривления, от слабого до петлеобразного. У полноценных, хорошо развитых семян, как правильно, не наблюдается искривлений стержневого корешка в состоянии проростка.

Активно растущий кончик стержневого корешка покрыт защитным корневым чехликом. Наружная часть корневого чехлика грубая и неровная, так как по мере продвижения корня в почве ее клетки постоянно стираются. Активно делящиеся клетки апикальной меристемы корня дают начало всем другим тканям и в первую очередь новым клеткам корневого чехлика. По мере активного роста стержневого корня в глубину начинают сначала медленно, а затем все более активно расти боковые корни. Весьма примечательно, что боковые корни ореха грецкого возникают на некотором расстоянии от апикальной меристемы главного корня глубоко в ткани, т.е. имеют эндогенное происхождение. Как показали анатомические исследования, при заложении боковых корней группа клеток перicycle претерпевает периклинальные и антиклинальные деления, в результате которых возникают бугорки - зачатки будущих боковых корней. Продолжая расти, эти зачатки боковых корней постепенно пробиваются сквозь кору главного корня. Проводящие системы главного и боковых корней первоначально не соединены друг с другом. Связь между ними устанавливается позднее, по мере развития тканей корня.

Семена трех видов рода *Juglans* L собирали в октябре – ноябре и отбирали семена хорошего качества. Эти орехи подсушивали в комнатных условиях на воздухе и удалили околоплодники. Семена закладывали во влажный песок у окна комнаты, где прохладно в течение зимы. Семена поливали раз в неделю. Всходы появились уже в начале апреля. На рисунке 7 видно проростки трех видов родов *Juglans* через 1,5 месяца появления всходов.



Рисунок 7- Сеянцы видов рода *Juglans* L

Материалом исследований послужили трехнедельные сеянцы после появления всходов (рисунок 8).



Рисунок 8 - Сеянцы трех видов рода *Juglans* L.: 1- *Juglans cinerea*, 2- *Juglans nigra*, 3- *Juglans mandshurica*

Всходы семян появляются уже в начале апреля после 4 месяцев стратификации. Прорастание подземное; мясистые, лопастные складчатые семядоли. Семядоли при прорастании остаются под землей и не выходят на поверхность почвы. Первые листья недоразвитые, чешуевидные, затем следуют развитые, очередные, непарноперистосложные листья с характерным более крупным верхушечным листочком и уменьшающимися к нижней части листа боковыми листочками.

Согласно полученным данным по изучению роста сеянцев трех видов рода *Juglans* L (таблица 4) установлено, что рост сеянцев *Juglans cinerea*, *Juglans nigra*, *Juglans mandshurica* через 20 дней после появления всходов достигает 28,5 см; 29,5 см; 34,5 см соответственно. Они обладают высоким ростом, в благоприятных условиях однолетние саженцы достигают в высоту 1 метра.

Таблица 4 - Морфологические параметры сеянцев трех видов рода *Juglans* L.

Показатель \ Вид	<i>J. cinerea</i>	<i>J. nigra</i>	<i>J. mandshurica</i>
Длина стебля (см)	28,50±2,32	29,5±3,25	34,5±2,75
V (%)	8,14	11,01	7,97
Ширина стебля (мм)	2,51±0,23	2,84±0,34	2,6±0,28
V (%)	9,16	11,97	10,76
Длина листа (см)	16,38 ± 3,57	12,4 ± 2,32	11,3±1,27
V (%)	21,79	18,70	11,23
Ширина листа (см)	10,25± 0,95	8,3±1,08	8,14± 1,41
V (%)	9,26	13,01	17,32
Количество листочек/ лист	5/5/5/3	3/5/5/5/5/7	5/3/5/5/5
Длина листочек (см)	5,61±0,44	3,96±0,89	4,68±0,71
V (%)	7,84	22,47	15,17
Ширина листочек (см)	2,26±0,14	1,63±0,07	1,85±0,13
V (%)	6,19	4,29	7,02

Как видно из таблицы 4, что у *Juglans cinerea* стебелек утолщенный цилиндрический, красноватый. Первый развитый лист состоит из 5 листочков, непарноперистый, очередной расположенный, по черешку опушено железистыми и простыми волосками. Листочки удлинено яйцевидные при основании симметричные, по краю с неравномерно пильчатыми листочками. *Juglans cinerea* имеет наиболь-

ший размер по длине и ширине по сравнению с *Juglans nigra*, *Juglans mandchurica*, но при этом он имеет наименьшее количество листочков на одном листе.

Juglans nigra – стебелек красноватый, но более красноватый чем: у *Juglans cinerea* и *Juglans mandshurica*, усажен железистыми волосками. Первые листья чешуевидные, недоразвитые. Первые развитые листья тройчатые, очередные, непарноперистые. Последующие листья пятью и семью листочками. Листья сидячие, удлинено - яйцевидные, острые, неравномерно пильчато-зубчатые, снизу светло-зеленые сверху более темные, опушенные железистыми многоклеточными и простыми волосками.

Juglans mandshurica стебелек утолщенный, цилиндрический, красноватый. Первые листья в числе 2, недоразвитые линейно-клиновидные, мелкие. Первый развитый лист рассеченный, с более крупным обратнойцевидным на верхушечке и более мелким боковым сидячим при основании. Следующий лист тройчатый, с весьма крупным, овальным средним листочком и более мелкими, продолговато-яйцевидными боковыми листочками. Все эти листочки по краю неравномерно зубчатые и слабоволнистые. Третий лист с пятью листочками из которых верхушечный значительно крупнее боковых. Максимальная длина листочка достигает 8 см и ширина – 3,5 см.

3.2.2 Анатомические особенности листьев сеянцев видов рода *Juglans* L.

Согласно полученным данным по изучению особенностей строения эпидермиса листьев сеянцев трех видов рода *Juglans* L (рисунки 9-14) установлено, что клетки абаксиальной стороны меньше, чем клетки адаксиальной стороны листа (таблица 5).

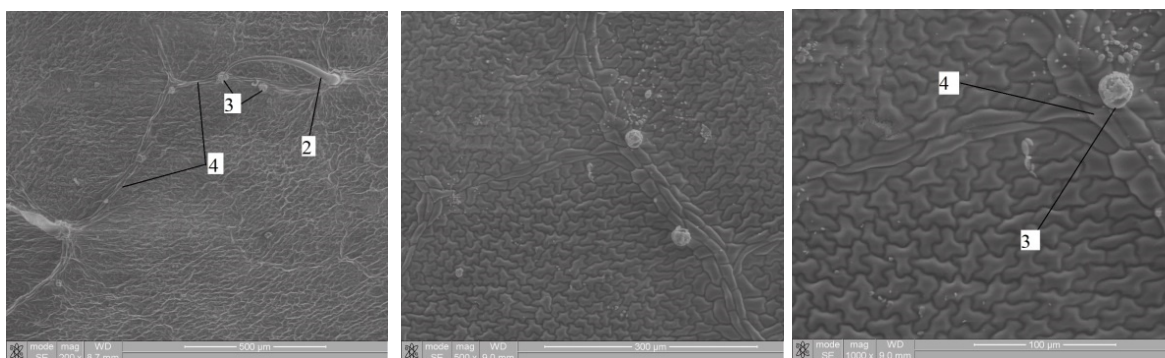


Рисунок 9 - Верхний эпидермис *Juglans cinerea*: 2- нежелезистые трихомы; 3- железистые трихомы; 4- жилка

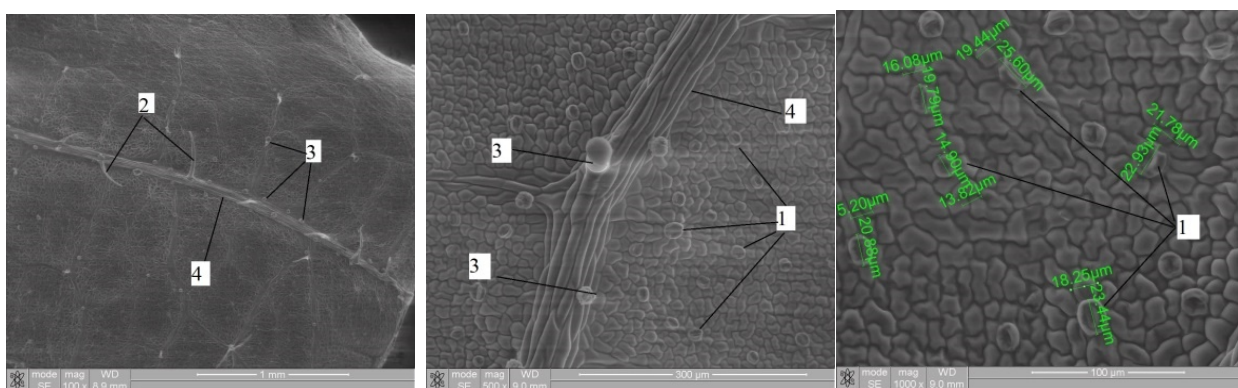


Рисунок 10 - Нижний эпидермис *Juglans cinerea*: 1 – устьица; 2- нежелезистые трихомы; 3- железистые трихомы; 4- жилка

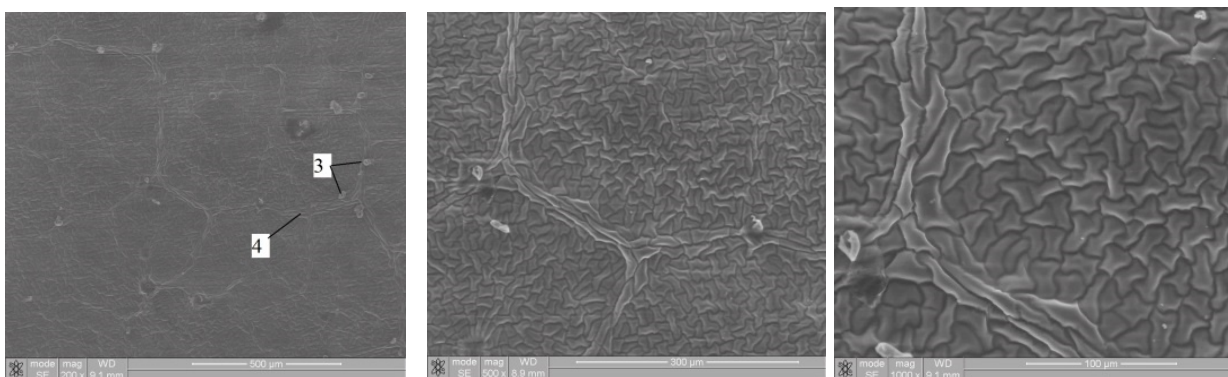


Рисунок 11 - Верхний эпидермис *Juglans nigra*: 3- железистые трихомы; 4- жилка

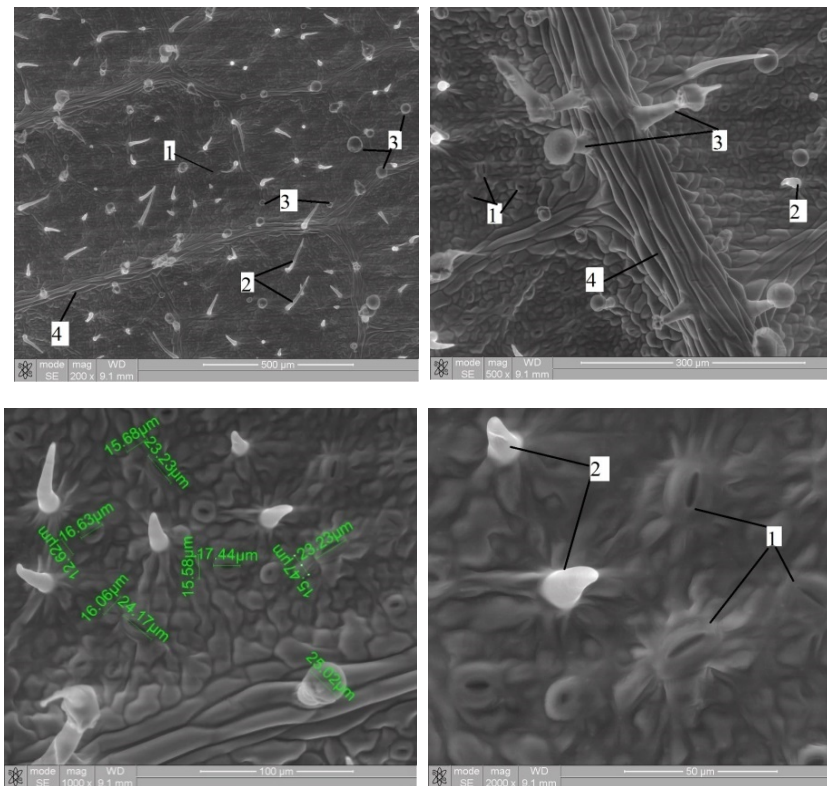


Рисунок 12 - Нижний эпидермис *Juglans nigra*: 1 – устьица; 2- нежелезистые трихомы; 3- железистые трихомы; 4- жилка

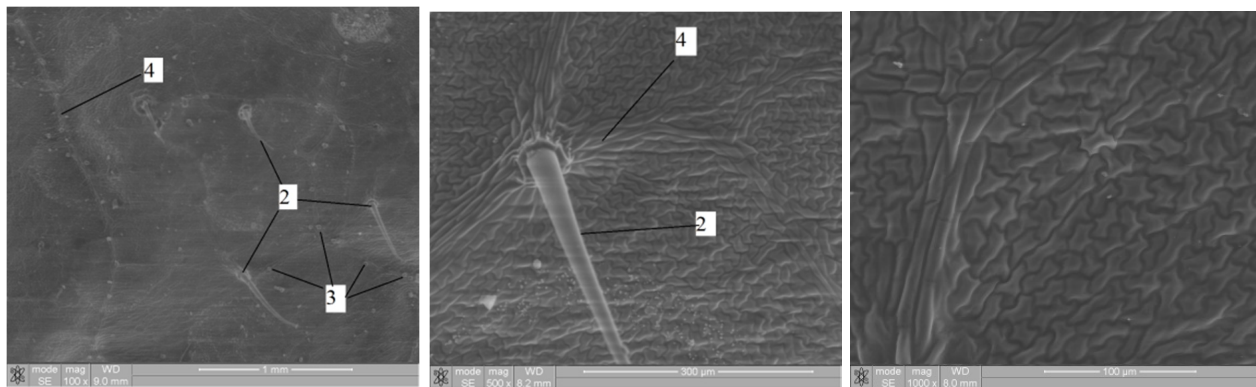


Рисунок 13 - Верхний эпидермис *Juglans mandshurica* : 2- нежелезистые трихомы ; 3- железистые трихомы; 4- жилка

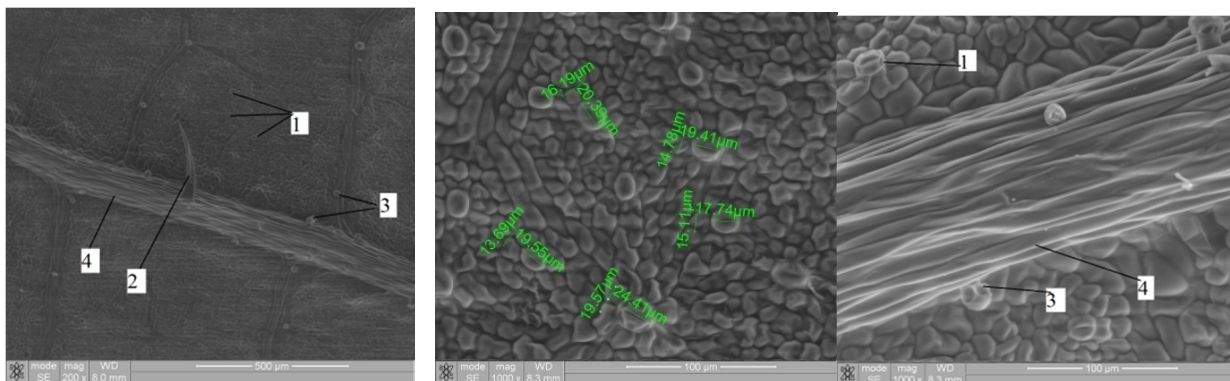


Рисунок 14 - Нижний эпидермис *Juglans mandshurica* : 1 – устьица; 2- нежелезистые трихомы; 3- железистые трихомы; 4- жилка

Таблица 5 - Морфологические параметры клеток эпидермиса листьев сеянцев видов *Juglans* L двухнедельного возраста

Виды	Клетка	Площадь	Периметр	Длина	Ширина	Ср.размер
		(мкм ²)	(мкм)	(мкм)	(мкм)	(мкм)
<i>J. cinerea</i>	Верхний эпидермис	327,50±29,59	84,93±9,50	29,03±3,76	19,79±1,88	24,41±2,15
	V (%)	9,04	11,18	12,95	9,50	8,80
	Нижний эпидермис	229,53±14,86	60,61±2,65	22,39±1,17	14,73±0,83	18,56±0,75
	V (%)	6,47	4,37	5,22	5,63	4,04
<i>J. nigra</i>	Верхний эпидермис	336,19±25,72	82,78±7,76	29,69±3,38	19,35±2,09	24,52±2,11
	V (%)	7,65	9,37	11,38	10,80	8,60
	Нижний эпидермис	221,99±10,94	58,80±5,53	22,39±2,55	13,32±0,87	17,85±1,70
	V (%)	4,93	9,40	11,39	6,53	9,52
<i>J. mand.</i>	Верхний эпидермис	332,11±18,66	91,62±3,80	30,64±1,58	17,31±1,04	23,97±1,08
	V (%)	5,61	4,14	5,16	6,0	4,50
	Нижний эпидермис	183,29±47,13	55,74±12,8	19,92±4,7	13,93±3,29	16,92±3,90
	V (%)	25,71	22,96	23,59	23,62	23,04

Форма клетки верхнего эпидермиса: многоугольная, клетки плотно располагаются друг к другу, а клетки нижнего эпидермиса – в основном четырехугольные. Длина клеток эпидермиса больше, чем ширина клеток эпидермиса.

Размеры клеток исследуемых видов практически одинаковы, отмечается только наименьший размер клеток нижнего эпидермиса *Juglans mandshurica*. Это приводит к выводу, что листья не только одинаковы на морфологическом уровне, но и по микроскопическим признакам.

Из полученных данных видно (рисунки 9, 11, 13), что устьица расположены только на нижней стороне листа. Форма устьиц – округлая. Они расположены беспорядочно.

Не получилось выделить слои листа по анатомии поперечных срезов (рисунк 15).

Выделено 2 типа трихом: нежелезистые трихомы и железистые трихомы. Они располагаются только на жилках и в основном на нижнем эпидермисе листа. У *Juglans nigra* на верхнем эпидермисе не встречаются простые трихомы (нежелезистые трихомы).

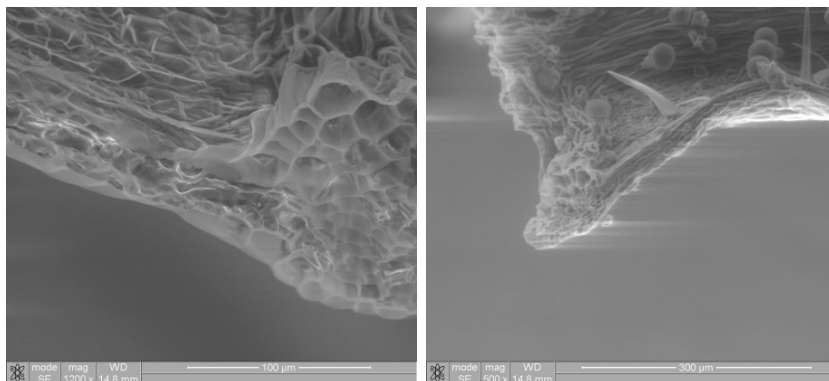


Рисунок 15 - Поперечный срез сеянцев видов *Juglans* L:
слева- *Juglans mandshurica*. справа- *Juglans nigra*.

Трихомы могут обнаруживать большое разнообразие не только в пределах семейств и более мелких групп растений, но даже у одного и того же растения. Вместе с тем нередко можно наблюдать и значительное однообразие трихом в пределах какой-либо группы растений. Различные типы волосков растений с успехом используют для определения родов и даже некоторых семейств, а также для разграничения межвидовых гибридов (Эсау, 1969; Сappers, 2009).

Установлено, что тип устьиц у трех видов *Juglans cinerea*, *Juglans nigra*, *Juglans mandshurica* – аномоцитный. Количество устьиц по площади листа варьирует от 64- 110 в зависимости от вида и также изменяется размер устьиц (таблица 6).

Наибольшее количество устьиц наблюдается у *Juglans nigra*, но они имеют наименьший размер устьиц. У *Juglans cinerea* – обратная картина.

Таблица 6 - Морфологические параметры устьиц нижнего эпидермиса листьев сеянцев видов рода *Juglans* L.

Виды	<i>Juglans cinerea</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandshurica</i>
Площадь (мкм ²)	306,10±6,93	226,62±3,95	274,82±5,71
V (%)	22,63	17,43	20,77
Периметр(мкм)	61,94±2,28	54,21±1,49	58,88±2,12
V (%)	3,68	2,74	3,60
Длина(мкм)	22,10±0,90	20,34±0,74	21,03±0,84
V (%)	4,07	3,64	3,99
Ширина(мкм)	17,64±0,66	14,46±0,53	16,44±0,54
V (%)	3,74	3,66	3,28
Ср.размер (мкм)	17,64±0,75	17,40±0,53	18,74±0,66
V (%)	4,25	3,04	3,52
Число устьиц/1мм ²	64	110	94

У *Juglans mandshurica* – среднее положение между данными видами. Размер устьиц достаточно большой у всех исследуемых видов рода *Juglans* L. Наблюдалось, что замыкающие клетки устьиц возвышаются над основными клетками эпидермиса у *Juglans mandshurica* и *Juglans cinerea* и *Juglans nigra*.

Выводы

- 1 Выявлены анатомические особенности строения листа сеянцев.
- 2 Установлены различия в величине клеток эпидермиса и устьиц листа трех видов рола *Juglans* L.

3 Полученные данные по анатомическому строению листа сеянцев могут быть с успехом использованы для целей систематики и филогении исследованных видов рода *Juglans* L. и для установления подлинности и различий различных видов сырья.

3.2.3 Морфологические особенности листьев видов рода *Juglans* L.

В новых экологических условиях при интродукции растений морфо-анатомические признаки отражают адаптивный потенциал интродуцентов и имеют приспособительное значение. Лист из всех вегетативных органов растения является наиболее пластичным органом и в своей структуре ярче всего отражает характер взаимоотношения вида с биотическими и абиотическими факторами среды. Для оценки процесса интродукции видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области необходимо исследовать анатомическое строение листа.

В биологии растительного индивидуума имеет немалое значение степень ксероморфности строения его органов, в пользу чего свидетельствует ряд факторов. «Наследственный» и «функциональный» ксероморфизм – положительные признаки при оценке сорта на засухоустойчивость. При этом сорта, обладающие «наследственным» ксероморфизмом, обычно в условиях той или иной засухи способны в еще большей степени развивать ксероморфность своих органов, чем сорта, не обладающие «наследственным» ксероморфизмом. Однако несоответствие между ксероморфизмом сорта и его засухоустойчивостью может иметь место, как при «наследственном», так и при «функциональном» ксероморфизме. Причиной встречающегося несоответствия является то, что засухи слагаются при разном соотношении фактора перегрева и обезвоживания.

Для многих орехоплодовых и плодовых культур продуктивности сорта зависит от рациональной формы кроны, поэтому большое внимание следует обращать на листовое пластинки. В. Г. Картелев (1977) отмечал связь супротивного расположения листьев ореха грецкого в двух первых парах и суммарного значения индекса жилкования с перспективностью формы. Лучшие из них по качеству плодов не будут иметь строго супротивного листорасположения, а индекс жилкования (Картелев, 1977; Славский, 2006) у сортов будет гораздо выше, чем у дикорастущих форм. В различной степени данное упреждение свойственно большинству видам рода *Juglans* L. Поскольку формирование листьев находится под генетическим контролем, это позволит проводить индивидуальный отбор наиболее перспективных из них уже на стадии сеянца.

У ряда древесных пород выявлено спиральное расположение отдельных органов, в частности листьев. В данную категорию попадают и орехи – практически всегда у сложных листьев правые листочки имеют меньшую массу по сравнению с левыми.

Листья *Juglans regia* непарно-перистосложные 40,33 см в длину и 28 см в ширину, в листе 7-9 листочков. Верхушечный непарный листочек обычно крупнее боковых, широкоовальный, на длинном черешке (по сравнению с другими видами рода *Juglans* L). Величина остальных уменьшается от вершины к основанию листа. В пределах вида листья имеют большую изменчивость, которая выражается в различных размерах, форме, числе листочков в листе, размерах вершинных и боковых листочков, характере их расположения (Колесников, 1974; Славский, 2007 и др.)

Листья *Juglans mandshurica* очень крупные 60,07 см длины и 32,43 см ширины, непарноперистые, с 15-17 супротивными листочками (таблица 7).

Листочки с почти параллельными зубчатыми краями, продолговато-эллиптической формы, длиной 15 см и шириной 5,89 см; имеют неравнобокое округлое основание и клиновидно-заостренную вершину. С верхней стороны листочки окрашены в зеленый или светло-зеленый цвет, с нижней- имеют бледноватый оттенок. В молодом возрасте листья с обеих сторон покрыты густыми серо-

ватыми железистыми и звездчатыми волосками; обладают сильным характерным запахом при растирании. Стержень листа сероопушенный, черешок относительно длинный (10,65 см).

Листья *Juglans nigra* очередные, продолговато-овальной формы длиной 40,44 см, шириной 23,16 см с железисто-опушенными черешками, на которых помещаются боковые листочки (таблица 7).

Таблица 7 - Морфологические параметры листьев видов *Juglans L*

Морфологические показатели	Виды			
	<i>J. regia</i>	<i>J. nigra</i>	<i>J. mandshurica</i>	<i>J. cinerea</i>
Длина листа (см)	40,33±4,01	40,44±4,03	60,07 ± 3,83*	43,09 ± 2,87*
V (%)	9,94	9,96	6,37	6,67
П (%)	100	100,27	149,44	106,8
Ширина листа (см)	28,8±2,75	23,16± 1,72*	32,43 ± 3,54*	21,48 ± 2,13*
V (%)	9,54	7,43	10,91	9,92
П (%)	100	80,42	112,60	74,58
Длина листочка (см)	14,14±1,44	9,93±1,78*	15,00± 2,83	10,48± 1,04*
V (%)	10,18	17,93	18,86	9,92
П (%)	100	70,23	106,28	74,12
Ширина листочка (см)	6,15±1,61	2,96±0,80*	5,89± 1,44	4,72± 0,99*
V (%)	26,17	27,02	24,44	20,97
П%	100	48,13	95,77	76,74
Площадь листочка(см ²)	58,17±4,20	17,67±3,25*	61,44±6,28 *	34,95±5,68*
V (%)	7,22	18,39	10,22	16,25
П (%)	100	30,37	105,62	60,08
Количество листочек	7 - 9	19-21	15-17	15-17
Длина черешка (см)	9,3± 2,18	5,78±0,94*	10,65± 2,63**	5,71 ± 0,75*
V (%)	23,44	16,26	24,69	13,13
П (%)	100	62,15	114,51	61,39

Примечание: V- коэффициент вариации, *- достоверность по критерию Стьюдента ($p < 0,01$); ** - $p < 0,05$ по сравнению с *Juglans regia* (контроль).

Число листочков изменчиво 19-21шт. Часто верхушечный листочек остается, не развит и их количество представлено в четном числе 18-20 шт.; боковые – неправильно супротивные, продолговато-яйцевидные, несимметричные; имеют округлое неравнобоковое основание с длиннозаостренной вершиной и мелкоост-

розубчатыми краями. Посредине листочки белее крупные, чем у конца листа; располагаются на очень коротких черешках, при этом длина черешка уменьшается к низу, образуя почти сидячие листочки. С верхней стороны листочки железисто-опушенные, зеленой или желтовато-зеленой окраски, а с нижней - светло-зеленые. Имеют резкий ароматический запах, слегка клейкие, вдоль нервов редковолосистые. Стержень листа опушен сильнее и усыпан железками.

Листья *Juglans cinerea* очередные, длиной 43,09 см и шириной 21,48 см, с коротким черешком и 15-17 листочками. Листочки удлинено-яйцевидные, 10,48 см длины и 4,72 см ширины, почти сидячие, симметричные с округлым основанием и длинзоастренной вершиной. Листочки плотные, но не липкие, опушенные тонкими железисто-звездчатыми волосками, иногда практически голые. С верхней стороны зеленые, с нижней более светлые, по краям мелкозубчатореснитчатые. Верхний листочек по размеру сопоставим с остальными и почти всегда меньше средних.

При изучении морфологии листьев некоторых видов рода *Juglans* L наблюдается, что листочка *Juglans nigra* имеет наименьший размер, и лист *Juglans mandshurica* имеет наибольший размер. Выявлено, что положительные коэффициенты парной корреляции (значим) между длиной листа и длиной черешка для *Juglans regia* ($r=0,421$) (таблица 8) и *Juglans cinerea* ($r=0,372$) (таблица 9).

Таблица 8 - Матрица парных корреляций между морфологическими признаками листьев видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области

<i>Juglans regia</i>	Признак	Длина листа	Ширина листа	Длина листочка	Ширина листочка	Длина черешка
	Длина листа	1	0,241	0,202	0,339	0,421*
	Ширина листа		1	-0,138	-0,341	-0,057
	Длина листочка			1	0,213	0,355
	Ширина листочка				1	0,342
	Длина черешка					1

Окончание таблицы 8

	Признак	Длина листа	Ширина листа	Длина листочка	Ширина листочка	Длина черешка
<i>J. nigra</i>	Длина листа	1	-0,295	-0,219	0,058	-0,017
	Ширина листа		1	-0,126	-0,268	0,062
	Длина листочка			1	0,183	-0,137
	Ширина листочка				1	-0,331
	Длина черешка					1

*Коэффициент парной корреляции значим, если $r > 0,381$

Матрица парных корреляций между морфологическими признаками листьев видов рода *Juglans L.* приведена в таблице 9.

Таблица 9 - Матрица парных корреляций между морфологическими признаками листьев видов рода *Juglans L.* в условиях Брянской области

	Признак	Длина листа	Ширина листа	Длина листочка	Ширина листочка	Длина черешка
<i>Juglans mandshurica</i>	Длина листа	1	0,368*	0,042	-0,479*	-0,211
	Ширина листа		1	-0,010	-0,336	-0,447*
	Длина листочка			1	0,340	-0,183
	Ширина листочка				1	0,028
	Длина черешка					1
<i>Juglans cinerea</i>	Длина листа	1	0,088	-0,057	-0,329	0,372*
	Ширина листа		1	-0,050	-0,028	0,057
	Длина листочка			1	0,163	0,211
	Ширина листочка				1	0,063
	Длина черешка					1

*Коэффициент парной корреляции значим, если $r > 0,367$

Для *Juglans mandshurica* положительный коэффициент парной корреляции ($r = 0,368$) между длиной листа и шириной листа и также отрицательные коэффициенты парной корреляции (значим) между шириной листочка и длиной листа ($r = -0,479$); между длиной черешка и шириной листа ($r = -0,447$).

3.2.4 Эпидермис листовой пластинки видов рода *Juglans* L.

Огромная роль листа в синтезе органического вещества общеизвестна. Лист продуцирует первичное органическое вещество, используемое всеми живыми существами, и кислород, необходимый для аэробных организмов, поглощает углекислый газ атмосферы, очищая от его избыточного количества. Фотосинтез является первоосновой биологической продуктивности растений, основным процессом питания самих растений, и определяющим фактором о возможности получения высоких урожаев.

Формирование анатомической структуры органа не изолировано от внешней среды, поэтому она зависит от филогенеза сорта и в онтогенезе отражает протекающих в растении как в едином организме в период роста и формирования органа в какой-то степени весь комплекс биохимических и физиологических процессов. Относительно хорошая приспособленность структуры органа к выполнению его жизненных функций – одна из важнейших биологических закономерностей (Эсау, 1969).

3.2.4.1 Характеристика основных клеток эпидермиса

Согласно полученным данным по изучению особенности строения эпидермиса листьев четырех видов рода *Juglans* L (рисунки 16-19) установлено, что клетки абаксиальной стороны меньше, чем клетки адаксиальной стороны листа (таблица 10). Форма клетки верхнего эпидермиса: четырехугольная многоугольная, клетки плотно располагаются друг к другу, а клетки нижнего эпидермиса – в

основном четырехугольные. Клетки верхнего эпидермиса ореха грецкого в основном четырехугольные. Длина клеток эпидермиса больше, чем ширина клеток эпидермиса.

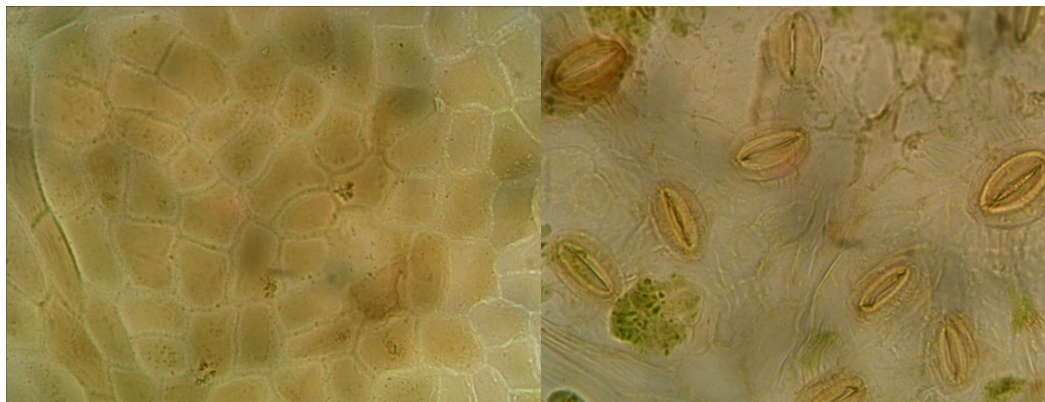


Рисунок 16 - Верхний и нижний эпидермис листа *Juglans regia* (x400)

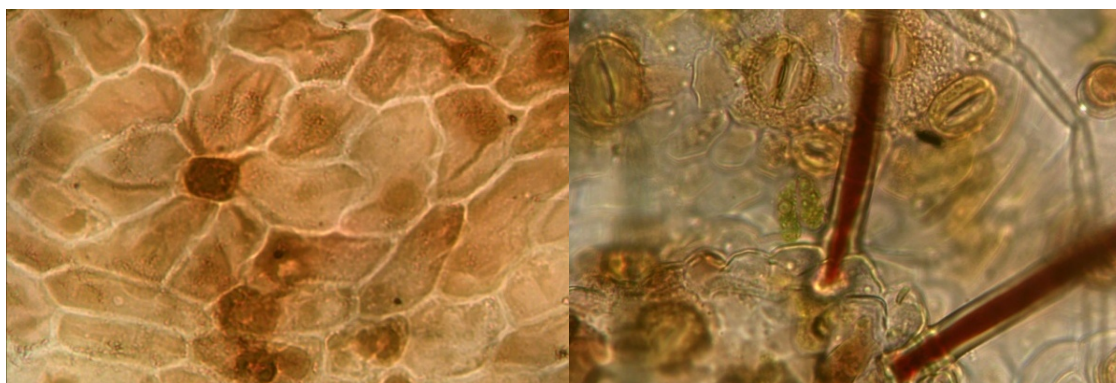


Рисунок 17 Верхний и нижний эпидермис листа *Juglans nigra* (x400)

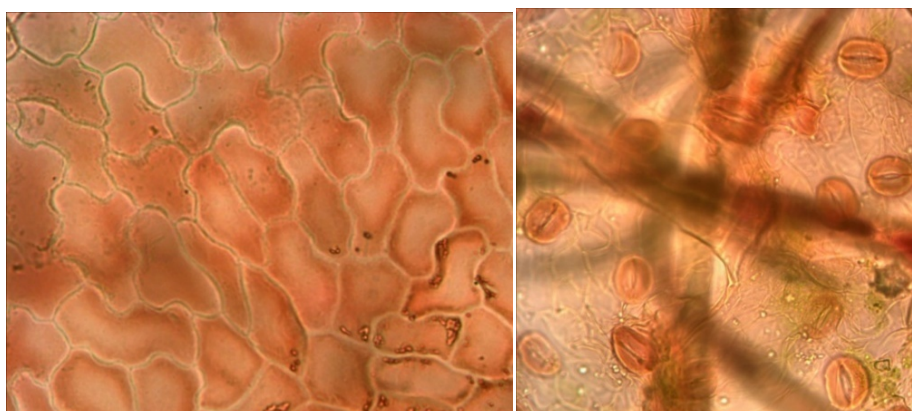


Рисунок 18 - Верхний и нижний эпидермис листа *Juglans mandshurica* (x400)

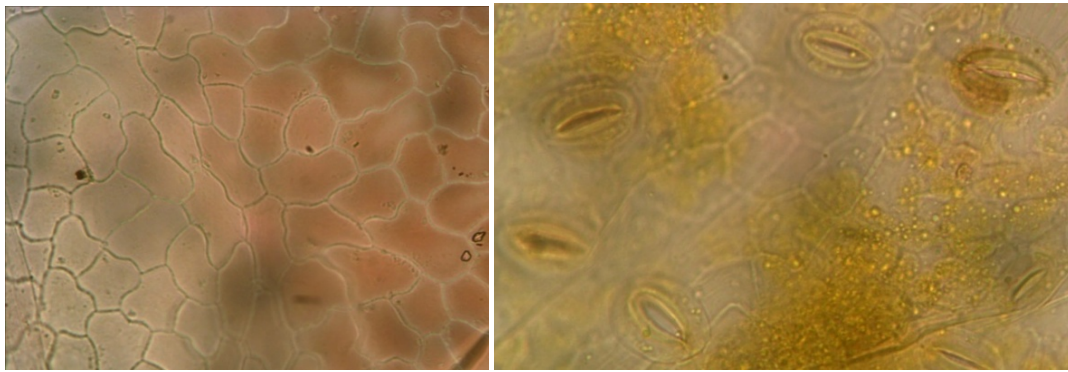


Рисунок 19 - Верхний и нижний эпидермис листа *Juglans cinerea* (x400)

Выделено 2 типа трихом: нежелезистые трихомы и железистые трихомы. Железистые трихомы располагаются только на жилках (рисунок 20).

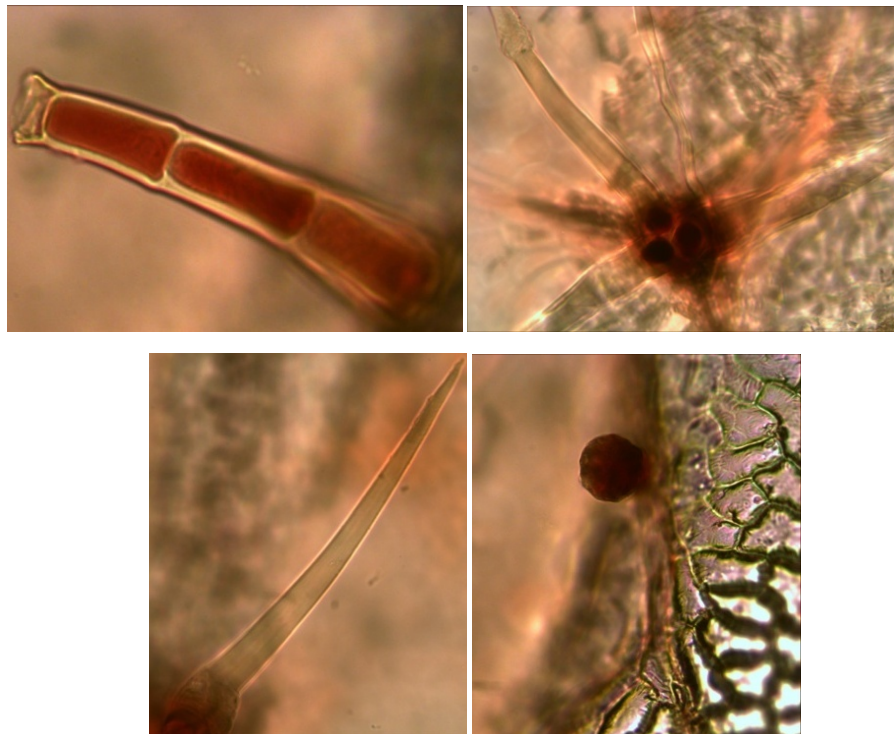


Рисунок 20 - Трихомы листьев видов рода *Juglans L* (x400) слева – справа:

1-3 – простые нежелезистые и 4- железистые трихомы

Функции трихом в процессе роста и развития растения остаются не всегда ясны. Значение различных трихом в процессе регуляции водного режима растения остается еще спорно. С одной стороны, трихомы – это ксероморфный признак, а с другой, они увеличивают испаряющую поверхность. Также имеются

мнения об функции различных типов волосков в синтезе веществ гормональной природы, которые влияют на ростовые процессы листа, об осуществлении одно-клеточными трихомами биосинтеза гидролитических ферментов.

Таблица 10 - Морфологические параметры клеток эпидермиса листьев видов *Juglans L*

Виды	Клетка	Морфологические показатели		
		Площадь (мкм ²)	Длина (мкм)	Ширина(мкм)
<i>Juglans regia</i>	Верхний эпидермис	289,25±28,39	25,53±3,86	18,09±2,08
	V (%)	9,81	15,12	11,49
	Нижний эпидермис	189,73±20,96	20,39±1,77	14,53±2,93
	V (%)	11,04	8,68	20,06
<i>Juglans nigra</i>	Верхний эпидермис	326,59±22,82*	28,72±5,54*	18,75±3,49
	V (%)	6,98	19,28	18,61
	П (%)	112,90	112,49	103,64
	Нижний эпидермис	194,27±48,43	21,52±4,63	13,36±1,68
	V (%)	24,92	21,5	12,57
	П (%)	102,39	105,54	91,94
<i>Juglans mandchurica</i>	Верхний эпидермис	319,19±29,52*	28,89±3,58*	19,05±3,75
	V (%)	9,24	12,39	19,68
	П (%)	110,35	113,16	105,3
	Нижний эпидермис	191,32±27,26	17,94±2,72	14,64±1,77
	V (%)	14,24	15,16	12,09
	П (%)	100,83	87,98	99,52
<i>Juglans cinerea</i>	Верхний эпидермис	300,89±20,82	25,89±4,75	20,75±2,89
	V (%)	6,91	18,34	13,92
	П (%)	104,02	101,41	114,70
	Нижний эпидермис	184,57±40,23	18,72±3,83	12,39±2,78
	V (%)	21,79	20,45	21,43
	П (%)	97,28	91,81	85,27

Примечание: *- достоверность по критерию Стьюдента ($p < 0,05$) по сравнению с *Juglans regia* (контроль)

Морфологические признаки содержит богатую информацию о генотипе в целом и также о взаимодействии генотипа со средой. Морфологическое исследо-

вание листового аппарата с изучением фотосинтетической активности имеет вспомогательное значение для селекции плодовых и ягодных культур.

3.2.4.2 Устьичный аппарат эпидермиса листовой пластинки

Устьица играют важную роль в адаптационном процессе в различных условиях и также продуктивности культуры. Как видно из рисунков 16-20, что устьичный аппарат у видов рода *Juglans* L - аномоцитный тип. Устьица расположены беспорядочно. Замыкающие клетки возвышаются над основными клетками эпидермиса наблюдается у *Juglans mandshurica*. Устьица *Juglans regia*, *Juglans nigra*, *Juglans cinerea* находятся на одном уровне с основными клетками эпидермиса. Устьица расположены только на нижней стороне листа. Форма устьиц – округлая. Количество устьиц по площади листа варьирует от 81- 115 в зависимости от вида и также изменяется размер устьиц. Наибольшее количество устьиц наблюдается у *Juglans cinerea*, они имеют наибольший размер устьиц. У *Juglans mandshurica* – обратная картина (таблица 11).

Таблица 11- Морфологические параметры устьиц нижнего эпидермиса листьев видов рода *Juglans* L.

Морфологические показатели	Виды			
	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
Площадь (мкм ²)	300,10±17,26	239,72±14,85*	228,48±15,71*	315,83±14,99*
V (%)	5,75	6,19	6,87	4,74
П (%)	100	79,88	76,13	105,24
Периметр(мкм)	60,84±2,28	50,51±3,28*	49,68±6,87*	66,56±8,39*
V (%)	3,74	6,49	13,83	12,61
П (%)	100	83,02	81,66	109,40

Длина(мкм)	23,10±2,90	20,34±3,84*	20,13±2,44*	22,59±3,89
------------	------------	-------------	-------------	------------

Окончание таблицы 11

Морфологические показатели	Виды			
	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
V (%)	12,55	18,87	12,12	17,22
П (%)	100	88,05	87,14	97,79
Ширина(мкм)	16,54±3,86	14,87±2,53	14,70±1,62	17,89±2,56
V (%)	23,33	17,01	11,02	14,31
П (%)	100	89,90	88,87	108,16
Число устьиц/1мм ²	89	98	115	81

Примечание: *- достоверность по критерию Стьюдента ($p < 0,05$) по сравнению с *Juglans regia* (контроль).

3.2.5 Морфо-анатомическое строение ветвей

Согласно данным литературам (Татаринцева, 1981; Эсау, 1969; Carrers 2009), что чечевички - это структурно дифференцированные участки перидермы, характеризующихся относительно рыхлым расположением клеток (рисунок 21). Наличие в ткани, чечевичек межклетником и их связь с межклетниками внутренних частей ветви послужили основой для объяснения его функции как устьица, то есть для газообмена.

Зимой чечевички закрываются тонким замыкающим слоем, который весной разрывается при возобновлении деятельности пробкового камбия. Согласно полученным данным (таблица 12) наибольший размер чечевичек наблюдался у *Juglans mandshurica* и наиболее мелкие чечевички встречались у *Juglans regia*.

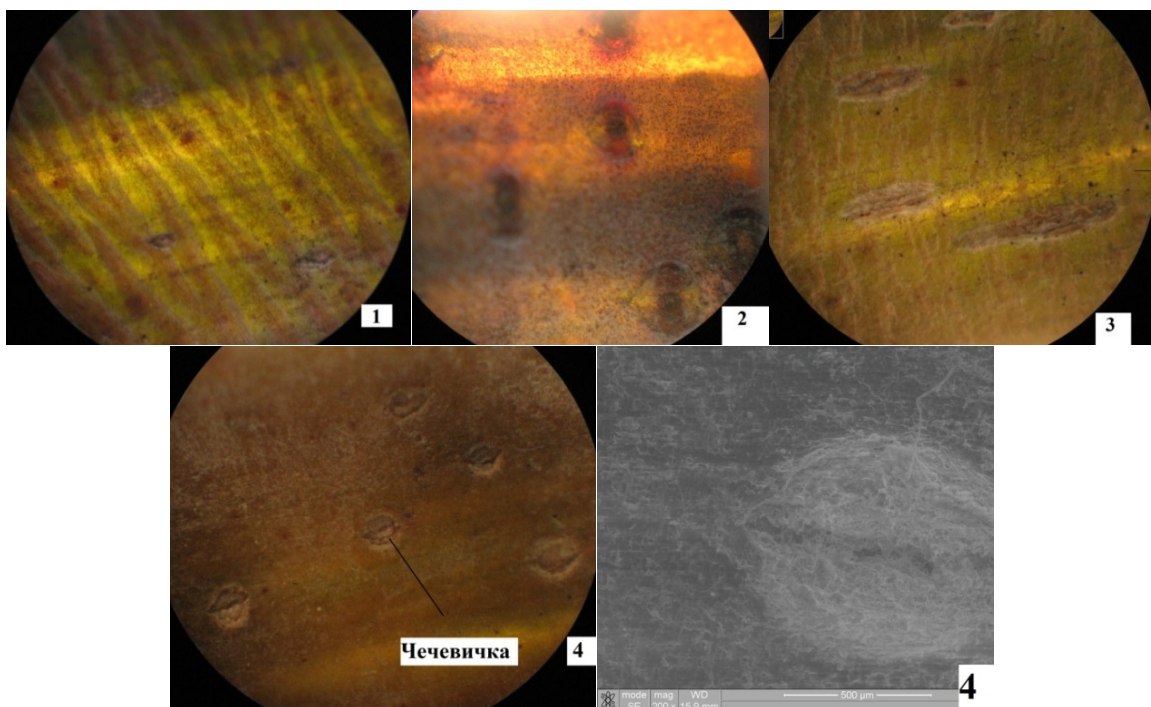


Рисунок 21 - Чечевиčky различных видов рода *Juglans* L (x40): 1- *Juglans regia*, 2- *Juglans nigra*, 3- *Juglans mandshurica*, 4- *Juglans cinerea* (x40 и x200)

Проведено исследование строения однолетней ветви *Juglans regia* и *Juglans mandshurica* и четырехлетних ветвей *Juglans nigra* и *Juglans cinerea*. Представлены на срезах четырехлетней *Juglans cinerea*, и на срезе однолетней ветви *Juglans regia*, на срезе сердцевины *Juglans mandshurica* на рисунке 22. Установлено, что *Juglans cinerea* кора представлена: первичной и вторичной, а *Juglans regia* состоит только из первичной коры. На срезе установлено строение ветви *Juglans cinerea* имеет наружный слой – перидерма (рисунок 22A1). Наружный слой перидермы состоит из мертвых, заполненных воздухом клеток пробки. Они выполняют защитные функции. Под перидермой находятся живые клетки паренхимы. В этих клетках ветвей имеются зеленые хлоропласты, которые выполняют функции фотосинтеза. Еще дальше во вторичной коре располагается проводящая – флоэма: первичная (рисунок 22 А3 и Б3) и вторичная флоэмы (луб) (рисунок 22А4)

Таблица 12- Морфологические параметры чечевичек некоторых видов рода *Juglans* L. , *- достоверность по критерию Стьюдента ($p < 0,01$) по сравнению с *Juglans regia* (контроль)

Вид	Площадь (мм ²)	Периметр (мм)	Длина (мм)	Ширина (мм)	Ср,размер (мм)
<i>J. regia</i> *	3,87±1,33	0,79± 0,14	0,34±0,07	0,15±0,03	0,24±0,05
V (%)	34,36	17,72	20,59	20,0	20,83
П (%)	100	100	100	100	100
<i>J. nigra</i>	15,55±3,35*	1,48±0,18*	0,50±0,06*	0,41±0,06*	0,46±0,06*
V (%)	21,54	12,16	12,0	14,63	13,04
П (%)	401,81	187,34	147,06	273,33	191,66
<i>J.mand.</i>	20,97±3,85*	2,47±0,16*	1,14±0,12*	0,23±0,03*	0,69±0,12*
V (%)	18,35	6,48	10,53	13,04	17,39
П (%)	541,86	312,65	335,29	153,33	287,5
<i>J. cinerea</i>	7,05±1,34*	1,00±0,09*	0,36±0,03	0,28±0,04*	0,32±0,03*
V (%)	19,01	9,0	8,33	14,29	9,37
П (%)	182,17	126,58	105,88	186,67	133,33

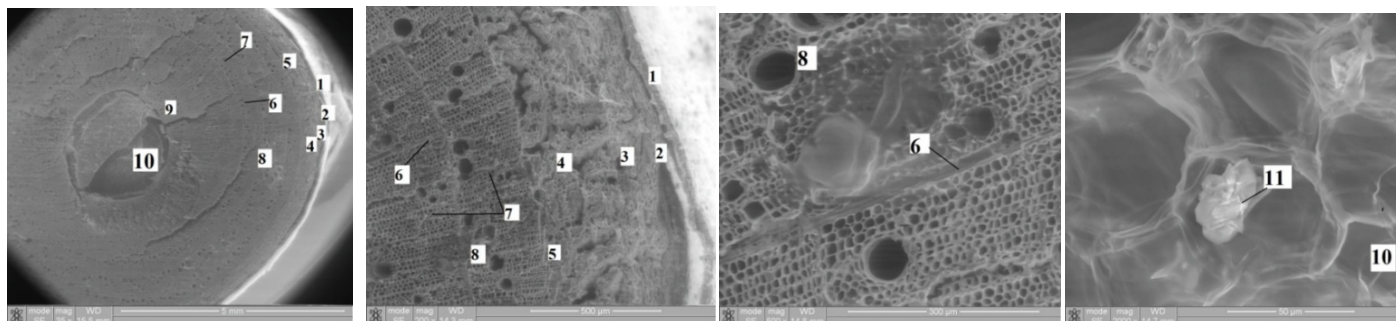
По ситовидным трубкам флоэмы происходит транспорт растворов органических веществ, синтезированных в листьях к частям растения. Лубяная паренхима находится между покровными, проводящими и механическими тканями. Между лубом и древесиной заполняет промежутки образовательная ткань – сосудистый камбий (рисунок 22 А5 и Б5). Древесина состоит из проводящей ксилемы (рисунок 22А8,9; Б8,9), механической, основной ткани и узких сердцевинных лучей.

Основная функция ксилемы состоит в передвижении минеральных солей и воды от корней к листьям.

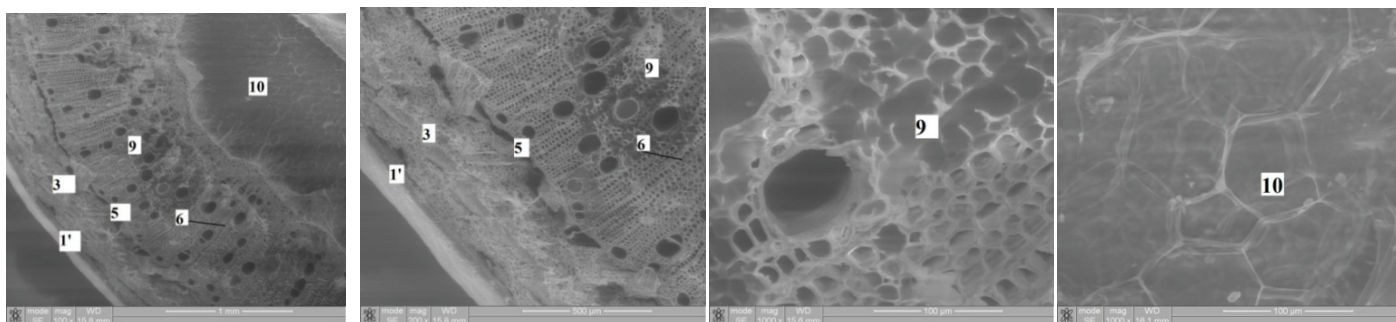
Между древесинными волокнами и сосудами имеются живые клетки основной ткани, в которых откладываются запасные питательные вещества. Сердцевинные лучи (рисунок 22. А6 и Б6) - ряды живых паренхимных клеток, радиаль-

но идущих и связывающих ткани коры и древесины. По ним вещества перемещаются в горизонтальном направлении по стеблю.

A - Juglans cinerea



Б - Juglans regia



В- Juglans mandshurica

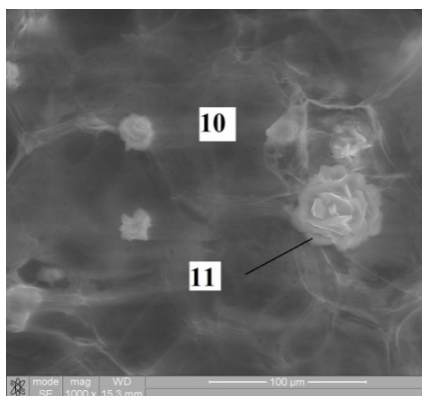


Рисунок 22 - Поперечные срезы ветвей: А – срез четырехлетней ветви *Juglans cinerea*, срез однолетней ветви *Juglans regia*, В- срез сердцевины *Juglans mandshurica*. Обозначение: 1- перидерма; 1' - кора; 2 - пробковый камбий; 3 – первичная флоэма; 4 – вторичная флоэма; 5 - сосудистый камбий; 6 - сердцевинный луч; 7 - приростные кольца; 8 - вторичная ксилема; 9 - первичная ксилема; 10 - сердцевина; 11 - кристалл.

Сердцевинные лучи выполняют также запасную функцию. На поперечном разрезе ветвей дерева видно, что они характеризуются радиальной симметрией, т.е. ткани расположены в виде концентрических окружностей (Эсау,1969).

Поперечный и продольный срезы ветвей выявили, что сердцевина ветвей состоит преимущественно из паренхимы. Определенные паренхимные клетки сердцевины специализируются как вместилища кристаллов (рисунки 22-23). Хотя сердцевина, в общем, менее дифференцирована, чем проводящие ткани и даже кора, некоторые исследователи придают этой части стебля важное диагностическое значение (Cappers, 2009; Doyle,1948).



Рисунок 23 - Продольные срезы ветви *Juglans cinerea* (x1000)

Изучение продольного среза верхушечных почек различных видов *Juglans regia*, *Juglans mandshurica*, *Juglans nigra* и *Juglans cinerea* (рисунок 24) выявило, что сходство форм почек между *Juglans regia* и *Juglans nigra*, и *Juglans mandshurica* и *Juglans cinerea*. Особые формы трихом обнаружены у *Juglans mandshurica* (рисунок 24 Г4) – форма подобна звезде.

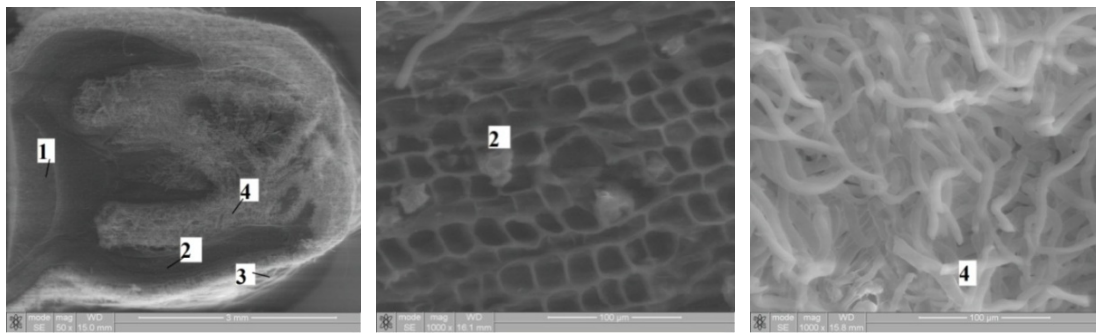
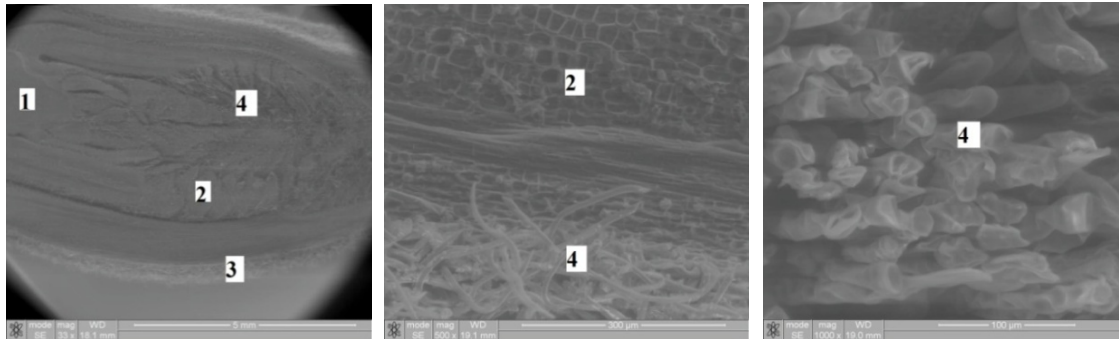
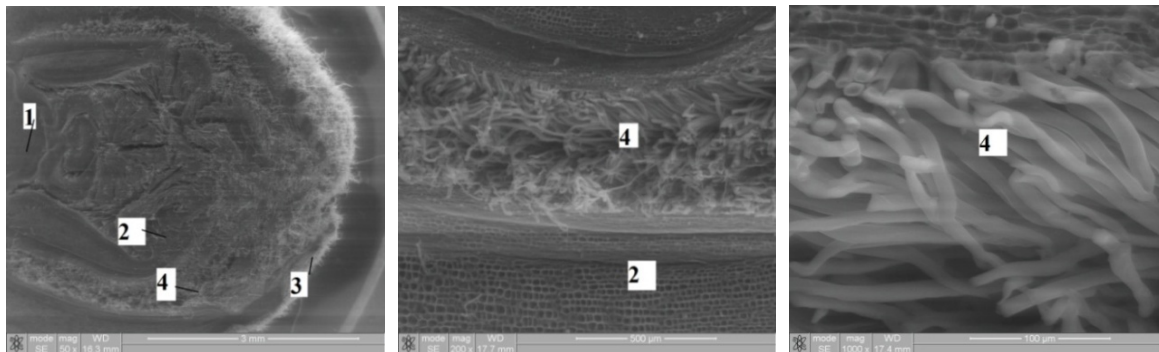
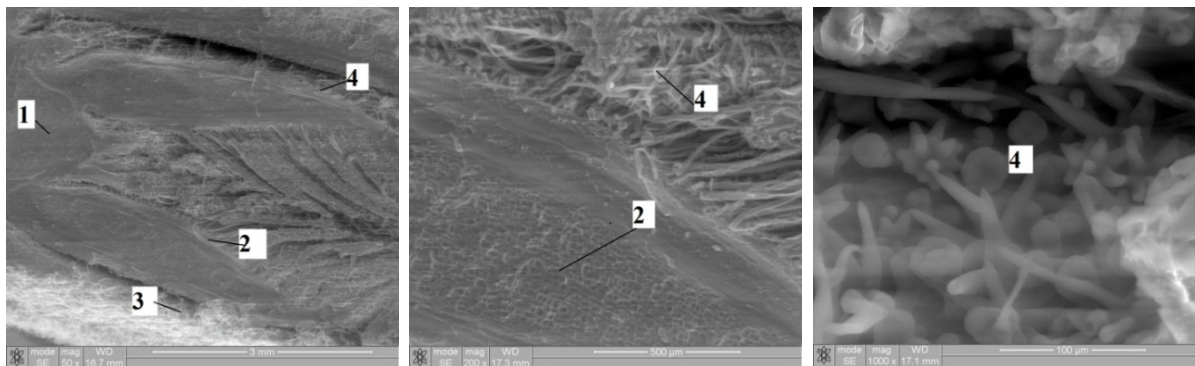
A - *Juglans regia*Б - *Juglans cinerea*В - *Juglans nigra*Г - *Juglans mandshurica*

Рисунок 24 - Продольные срезы верхушечных почек: А - *Juglans regia*, Б - *Juglans cinerea*, В - *Juglans nigra*, Г - *Juglans mandshurica*. Обозначение: 1- ось; 2 – зачаток листьев (черешок листьев); 3 – кроющая чешуя; 4 – зачаток трихом.

Выводы

1 Выявлены анатомические особенности строения ветвей и верхушечных почек четырех видов рода *Juglans* L.

2 Установлены различия морфологических параметров чечевичек *Juglans regia*, *Juglans nigra*, *Juglans mandshurica*, *Juglans cinerea*. Чечевички с устьицами листьев обуславливают устойчивость культур видов ореха к высокой температуре.

3 Полученные данные по анатомическому строению ветвей и верхушечных почек могут быть с успехом использованы для целей систематики и филогении исследованных видов рода *Juglans* L.

3.2.6 Морфо-анатомические особенности семян

Проведены исследования кожуры покрывающей в виде тонкой пленки ядро ореха. Она состоит из эпидермальных клеток и слоя совершенно деформированных клеток паренхимы и сросшегося с ней спавшегося остатка перисперма (Никитин, 1982; Эсау, 1969); она пронизана тонкими проводящими пучками (видно на рисунках 25-27).

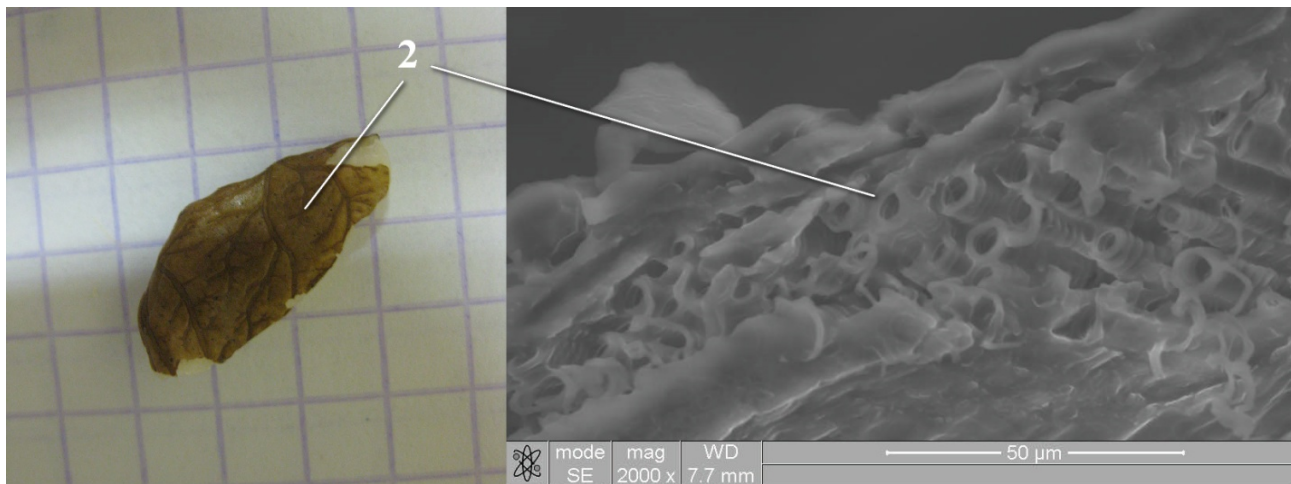


Рисунок 25 - Внешний вид (слева) и поперечный срез (справа) семенной кожуры *Juglans mandshurica*

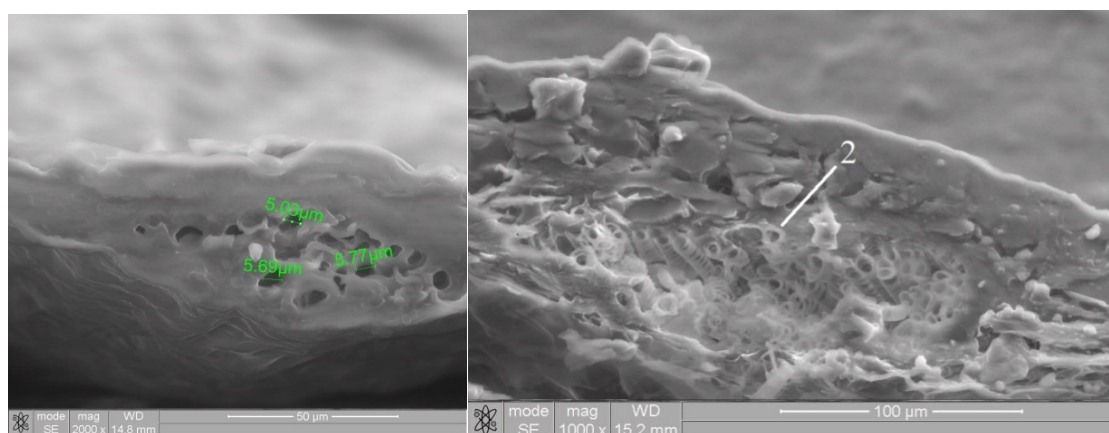


Рисунок 26 - Поперечный срез семенной кожуры *Juglans mandshurica* слева (x2000) и *Juglans regia* (справа) (x1000)

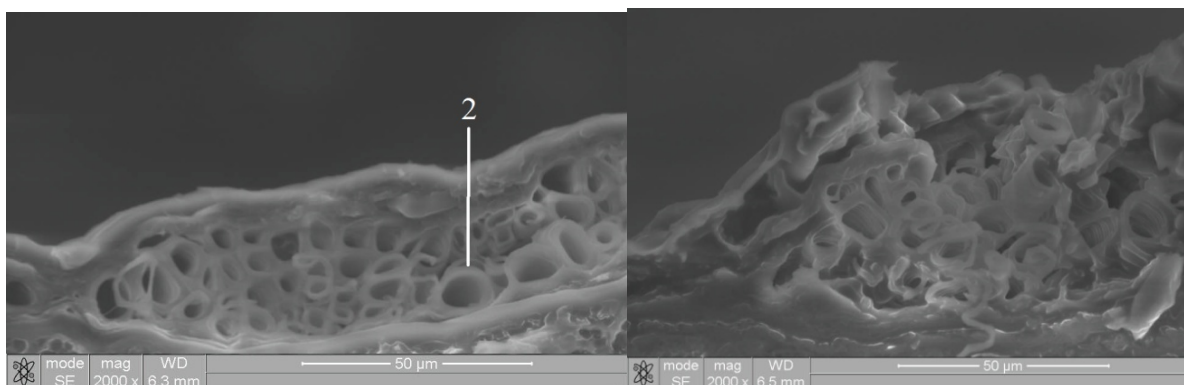


Рисунок 27 - Поперечный срез семенной кожуры *Juglans nigra* и *Juglans cinerea* (справа) (x2000)

Установлено (рисунки 28-31), что на поверхности семенной кожуры ореха грецкого видны поры и устья (обозначение - 1).

Поры облегчают транспорт воды и растворенных веществ и обеспечивают газообмен. У других видов (ореха маньчжурского, серого и черного) у которых обнаружены только устья.

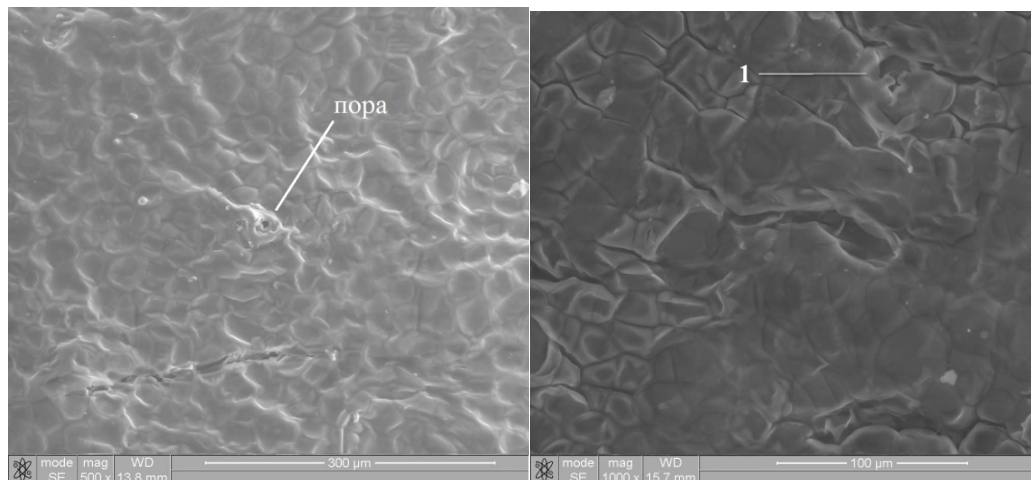


Рисунок 28 - Поверхность семенной кожуры *Juglans regia* (слева -x200 -видны поры и справа- x1000)

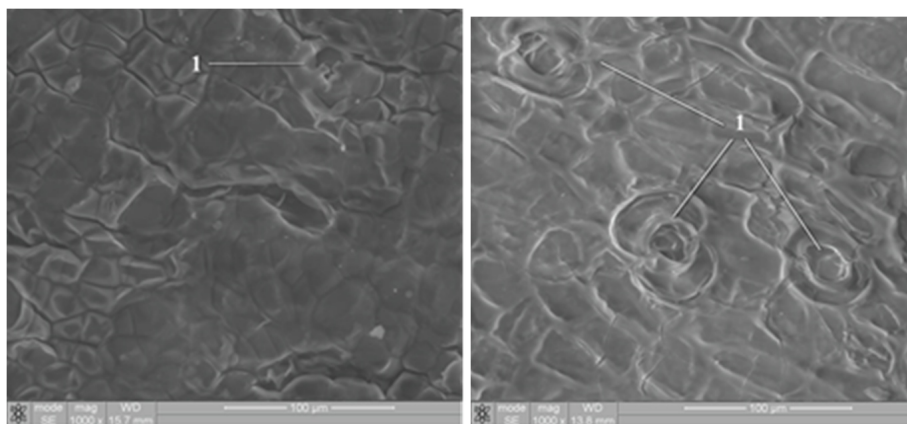


Рисунок 29 - Поверхность семенной кожуры *Juglans mandshurica* (x1000)

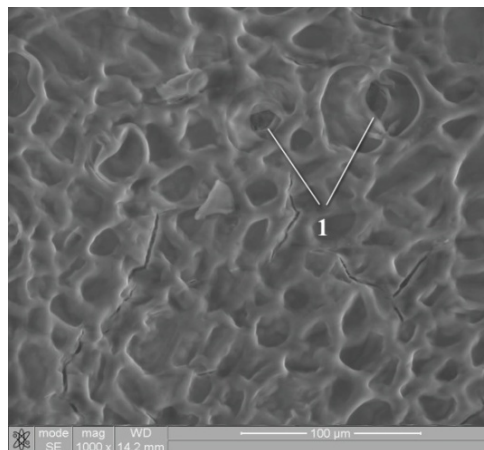


Рисунок 30 - Поверхность семенной кожуры *Juglans nigra* (x1000)



Рисунок 31 - Поверхность семенной кожуры *Juglans cinerea* (x1000)

Клетки эпидермиса ореха грецкого (таблица 13) четырехугольные и многоугольные формы (фактор формы: фактор круга – 0,72, фактор эллипса-0,97, удлиненность -1,79, округлость-0,49). Средний размер клеток эпидермиса составляет 19,83 мкм. Площадь клеток составляет - 245,0 мкм².

Таблица 13 - Морфологические параметры клеток эпидермиса семенной кожуры видов рода *Juglans* L.

Морфологические показатели	Виды		
	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
Площадь (мкм ²)	245,0 ± 64,59	312,48 ± 78,35 *	415,59 ± 137,64 *
V (%)	26,36	25,07	33,12
П (%)	100	127,54	169,62
Периметр (мкм)	65,22 ± 10,17	71,58 ± 9,23 *	81,94 ± 12,22 *

Окончание таблицы 13

Морфологические показатели	Виды		
	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
V (%)	15,59	12,89	14,91
П (%)	100	109,75	125,63
Длина (мкм)	25,13 ± 5,34	26,83 ± 4,49	27,45 ± 4,65
V (%)	21,25	12,89	14,91
П (%)	100	106,76	109,23
Ширина (мкм)	14,54 ± 2,57	17,14 ± 3,14 *	21,51 ± 4,32 *
V (%)	17,67	18,32	20,08
П (%)	100	117,88	147,94
Фактор круга (отн. ед.)	0,72 ± 0,08	0,76 ± 0,1	0,76 ± 0,08
V (%)	11,11	13,16	10,52
П (%)	100	105,56	105,56
Ф. эллипса (отн.ед.)	0,97 ± 0,01	0,98 ± 0,01	0,97 ± 0,02
V (%)	1,03	1,02	2,06
П (%)	100	101	100
Ср. размер (мкм)	19,83 ± 2,93	21,98 ± 2,6 *	24,48 ± 3,94 *
V (%)	14,77	11,83	16,09
П (%)	100	110,84	123,45
Удлинен, (отн.ед.)	1,79 ± 0,49	1,62 ± 0,42	1,31 ± 0,25 *
V (%)	27,57	25,92	19,08
П (%)	100	99,50	73,18
Округлость(отн. ед.)	0,49 ± 0,11	0,55 ± 0,12	0,61 ± 0,1 *
V (%)	22,44	21,81	16,39
П (%)	100	112,24	124,49

Примечание: *- достоверность по критерию Стьюдента ($p < 0,05$) по сравнению с *Juglans regia* (контроль).

По сравнению с грецким орехом клетки серого ореха имеет наибольший размер клеток эпидермиса – 24,48 мкм ($p < 0,05$). Форма основных клеток эпидермиса - многоугольная.

Выводы

1 Выявлены анатомические особенности строения семенной кожуры – обнаружено наличие проводящих пучков и устьиц

2 Установлены различия в величине клеток эпидермиса семенной кожуры.

3 Полученные данные по анатомическому строению семенной кожуры могут быть с успехом использованы в систематике и филогении исследованных видов рода *Juglans* L.

3.2.7 Морфология и особенности корки

Морфология корки. Как видно из рисунков, корка *Juglans cinerea* - светло-серая с глубокими трещинами. Корка *Juglans mandshurica* - коричневатый оттенок, растрескивается мелкими продольными трещинами, изнутри бежевыми. Корка *Juglans nigra* - тёмная, почти чёрная, покрытая глубокими трещинами. Корка *Juglans regia* светло-серая и гладкая (рисунок 32).



Рисунок 32 - Корки видов рода *Juglans* L

Щелочность корки. Проведенное нами изучение щелочности корки различных видов рода Орех показало, что значения рН имеет видспецифический характер (таблица 14).

Таблица 14 - Щелочность суточной водной вытяжки коры различных видов рода *Juglans* . L. в зависимости от высоты отбора образца

Виды	рН (10-20 см)	рН (60-70 см)	рН (110-120 см)
<i>J. regia</i>	7,61±0,52	8,27±0,53	8,34±0,55
V (%)	6,83	6,41	6,60
П (%)	100	100	100
<i>J. mandshurica</i>	7,24±0,38	7,87±0,47	7,97±0,35
V (%)	95,14	95,16	95,56

Окончание таблицы 14

Виды	pH (10-20 см)	pH (60-70 см)	pH (110-120 см)
П (%)	5,25	5,97	4,39
<i>J. nigra</i>	7,17±0,43	7,28±0,22	7,56±0,71
V (%)	94,21	88,03	90,65
П (%)	6,00	3,02	9,39
<i>J. cinerea</i>	6,98±0,32	7,18±0,45	7,09±0,26
V (%)	91,72	86,81	85,07
П (%)	4,58	6,27	3,67

Как видно из таблицы 14, что вытяжка из измельченной корки всех деревьев имеет основную реакцию (pH >7). Отметим, что независимо от высоты по стволу наименее щелочной является корка *Juglans cinerea* – 6,98- 7,18; наиболее щелочной – корка ореха грецкого 7,61-8,34. Корки *Juglans nigra* и *Juglans mandshurica* характеризуются промежуточной щелочности.

Для всех изучаемых древесных пород выявляется тенденция увеличения щелочности с увеличением высоты (за исключением *Juglans cinerea*). В результате образуют благоприятные условия для эпифит-лишайников, которые предпочитают эти деревья. В комлевой части среднее значение pH суточной водной вытяжки корки несколько ближе к нейтральным, что связано с вымыванием компонентов, создающих щелочную среду, талыми водами и дождевыми потоками.

Известно, что эпифитные лишайники являются индикаторами загрязнения атмосферного воздуха газообразными поллютантами, тяжелыми металлами и радионуклидами, а мох - индикатором загрязнения окружающей среды.

Видовое разнообразие лишайников, мхов различных видов рода *Juglans* L. в условиях ботанического сада им. Б.В. Гроздова приведено в таблице 15.

Лишайники-эпифиты предпочитают определённые деревья: в том числе выбирают кислую кору хвойных или берёзовых или основную ореховых. Как видно из таблицы 15, заражение лишайниками мхами наиболее наблюдается у *Juglans mandshurica* и наименее – у *Juglans nigra*.

Таблица 15 - Видовое разнообразие лишайников и мхов

Виды ореха	Виды лишайников	Виды мхов
<i>J. regia</i>	<i>Lecanora allophana</i> **, <i>Parmelia sulcata</i> **	<i>Amblystegium-serpens</i> **
<i>J. mandshurica</i>	<i>Hypogymnia physodes</i> ***, <i>Parmelia sulcata</i> ***	<i>Amblystegium-serpens</i> ***
<i>J. nigra</i>	—	<i>Amblystegium-serpens</i> *
<i>J. cinerea</i>	<i>Parmelia sulcata</i> *	<i>Amblystegium-serpens</i> *

Примечание: * – маленькая площадь поверхности дерева заселена лишайниками или мхами; ** – средняя площадь и *** - большая площадь.

Выводы

1 Корка *Juglans mandshurica*, *Juglans regia* является наиболее щелочной средой - благоприятное условие для развития специфических эпифит-лишайников, о чем свидетельствует достаточное их количество на деревьях.

2 На деревьях рода Орех разнообразие лишайников и площади их распространения невелики, что позволяет считать ботанический сад им Б.В. Гроздова слабозагрязненной средой.

ГЛАВА 4 АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИДОВ РОДА *JUGLANS L.* В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

4.1 Засухоустойчивость видов рода *Juglans L.* при интродукции в Брянской области

Под устойчивостью к засухе понимают способность растительного организма переносить засуху без особых повреждений. Действие засухи сводится не только к потере воды клетками, тканями и органами, но и к вовлечению в обмен веществ растения. Слабое воздействие засухи проявляется в виде изменений в развитии растения, если же оно сильное и длительное, то наступают глубокое нарушения всех функций. Первоначально наблюдаются обратимые физиологические нарушения, которые с усилением засухи становятся необратимыми, и растение погибает. Степень этих повреждений зависит от способности растений им противостоять (Thimann, 1958; Лир, Польстер, Фидлер, 1974).

Большое значение в формировании теплоустойчивости растения без существенного снижения его продуктивности принадлежит сохранению относительно постоянства внутренней водной среды, необходимой для осуществления активного обмена веществ. Информацию о степени изменения оводненности клетки, вызванного воздействием неблагоприятного фактора, можно использовать в качестве критерия оценки выносливости растений (Дускабичов, 1987; Дускабичов, 2003; Кушниренко, 1986).

Селекция видов рода *Juglans* L проводится по трем основным критериям: урожайность, качество плодов и толерантность (прежде всего, способность приспосабливаться к неблагоприятным климатическим факторам (Николаев, 2007). Виды рода *Juglans* L являются влаголюбивыми растениями, но отдельные виды отличаются по засухоустойчивости (Татаринцева, 1981; Щепотьев, 1969). При недостатки влаги в почве у плодовых растений прекращается рост, завядают и осыпаются листья и плоды, и снижается закладка генеративных органов. Засухоустойчивость определяется в периоды наибольшей сухости вегетативного периода (Николаев, 2007). В условиях Брянской области мы используем физиологические методы в периоды низкой влажности почвы и воздуха и высоких температур, чтобы выявить особенности формирования ими засухоустойчивости.

Качественный и количественный состав пигментов считается показателем приспособленности растения к условиям окружающей среды. Так, количество каротиноидов и хлорофилла, уменьшается у всех видов рода *Juglans* L, что объясняется приспособленностью растений к высокой температуре и недостатку воды (Jyothi and Raijadhav, 2004). Наблюдается повышенное количество связанной воды. У *J. mandshurica* практически не изменяется количество связанной воды, так как листья повреждены засухой (таблица 16).

Наблюдается у *Juglans mandshurica* и *Juglans cinerea* наибольшая потеря воды, что свидетельствует об их наименьшей засухоустойчивости (рисунок 33). Баллы засухоустойчивости у *Juglans regia*, *Juglans nigra*, *Juglans mandshurica* и *Juglans cinerea* – 5;4;3;3 соответственно.

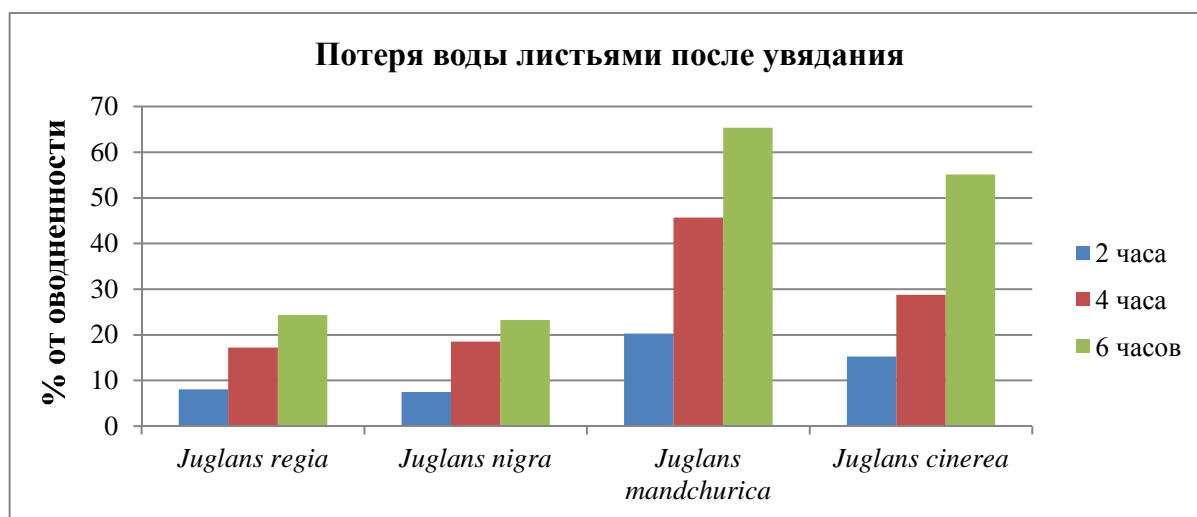


Рисунок 33 - Характеристика водоудерживающая способность листьев и степень относительной засухоустойчивости видов рода *Juglans* L.

Таблица 16 - Содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях различных видов рода *Juglans* L.

Химический состав	Дата	Виды			
		<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandchurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
Хлорофилл а (мг/г)	25.06	1,05	1,25	0,85	0,89
	18.07	0,61	0,72	0,56	0,59
Хлорофилл b (мг/г)	25.06	0,37	0,35	0,34	0,33
	18.07	0,25	0,27	0,31	0,21
Хлороф, a+ b (мг/г)	25.06	1,42	1,60	1,19	1,22
	18.07	0,86	0,99	0,87	0,80
Каротиноиды (мг/г)	25.06	0,28	0,22	0,19	0,18
	18.07	0,12	0,14	0,11	0,11
Свободная вода(%)	25.06	56,35±3,23	41,57±4,96	51,64±1,65	45,61±1,51
	V, %	5,73	11,93	3,19	3,31
	П, %	100	73,77	91,64	80,94
	18.07	45,73±2,14	35,26±2,36	40,30±1,88	38,11±1,58
	V, %	4,68	6,69	4,66	4,14
	П, %	100	77,10	88,13	83,34
Связанная вода (%)	25.06	15,97±2,35	18,71±1,41	19,11±0,87	17,82±1,71
	V, %	14,71	7,54	4,55	9,59
	П, %	100	117,16	119,66	111,58
	18.07	25,86±3,02	29,89±1,77	20,52±1,78	22,58±2,36
	V, %	11,68	5,92	8,67	10,45
	П, %	100	115,58	79,35	87,31

Проведен комплексный анализ засухоустойчивости четырех видов рода *Juglans* L. Наблюдается, что все виды является засухоустойчивыми растениями. Наиболее засухоустойчивыми растением в условиях Брянской области выделены *Juglans regia*, *Juglans nigra*. Виды *Juglans mandshurica* и *Juglans cinerea* являются менее засухоустойчивыми.

Литературных сведений о гибели взрослых растений от засухи не встречается. Тем не менее, высокая температура может не только оказать значительный ущерб растениям, но, а для однолетних сеянцев, находящихся в открытом пространстве (рисунок 34).



Рисунок 34 - Однолетние сеянцы видов рода *Juglans* L, находящиеся в открытом пространстве под действием засухи.

Для успешного роста и развития культуры рекомендуется применять орошение, особенно в местах с годовым количеством осадков менее 850-880 мм.

4.2 Зимостойкость видов рода *Juglans L.* при интродукции в Брянской области

Основными факторами, органичивающими интродукцию видов рода *Juglans L.* в районы средней полосы и северо-западные области, были неблагоприятные условия зимовки. В связи с этим в разных регионах России были начаты исследования по созданию зимостойких сортов (Дьяченко, 1934; Озол, 1949; Щепотьев, 1956; Шевченко, 1976 и др.)

Селекция зимостойкость видов рода *Juglans L.* представляет собой длительный процесс, включающий несколько этапов:

- отбор устойчивых деревьев местного происхождения и посев собранных с них семян;
- отбор зимостойких сеянцев из массовых посевов, закладка из них элитных садов;
- отбор наиболее зимостойких деревьев в элитных садах, сбор с них семян и закладка новых элитных садов в северных регионах.

Срезы однолетних ветвей видов рода *Juglans L.* на определение повреждения приведены на рисунке 36.

Оценка зимостойкости проводится на основе осмотра деревьев в период вегетации по соответствующей шкале (Сухоруких, 2008). Показатели зимостойкости *Juglans regia*, *Juglans nigra*, *Juglans mandchurica*, *Juglans cinerea* в условиях Брянской области составляют 5; 3; 4; 4 соответственно.



Рисунок 36 - Срез однолетних ветвей видов рода *Juglans* L.
 Слева – не повреждены. Справа - повреждены однолетние побеги

Растения *Juglans regia* имеют очень высокую зимостойкость, практически не повреждаются весенними заморозками, ежегодно плодоносят и могут переносить низкие зимние температуры. Виды *Juglans mandchurica*, *Juglans cinerea* показали средний уровень зимостойкости. Низкую зимостойкость показал вид *Juglans nigra*.

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ВИДОВ РОДА *JUGLANS L.* В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Процесс семенного размножения состоит из следующих этапов: отбора деревьев – семенников и сбора с них семян, отбора семян для посева или их хранения и подготовки семян к посеву. Успешность создания культур семенным способом во многом зависит от наследственности семян. Поэтому для обеспечения выращивания качественного посадочного материала необходимо тщательно выбирать маточные деревья ореха, от которых будут взяты плоды для посева.

Общеизвестно, что при отборе деревьев – семенников, в первую очередь следует обращать внимание на их происхождение. Это утверждение приобретает еще большую актуальность в природо-климатических условиях Брянской области. Необходимо, чтобы маточники были местного происхождения или из ближайших районов к месту выращивания культуры, поскольку такие растения имеют большую устойчивость к пониженным температурам, а реализация наследственных свойств возможна только в определенных условиях. Кроме того, желательно использовать средневозрастные растения, поскольку и молодые, и старовозрастные деревья дают меньшее количество жизнеспособных семян.

Дерево-семенник должно сочетать в себе следующие качества: зимостойкость, морозо- и засухоустойчивость, а также устойчивость к поздним весенним и ранним осенним заморозкам, обладать хорошим ростом, не подвергаться повреждению болезнями и нападению вредителей. Первостепенное значение имеют ежегодная урожайность и высокое качество плодов.

Участки для посева видов рода *Juglans* L на постоянную площадь следует выбирать с достаточно плодородной не смытой почвой. Лучше всего сажать ореховые виды на черноземные почвы по черному пару или после зяблевой пахоты. Место для посадки используют светлое и открытое. Следует избегать морозобойных понижений рельефа, где скапливаются и стекаются холодные массы воздуха, а также участков с близким залеганием грунтовых вод. Наиболее выгодными местами являются верхние части склонов южных и западных направлений.

Для наших опытов отбирались достаточно крупные плоды, собранные плоды после очистки от околоплодника желательно просушить в течение 1-2 дней. Осенний посев может применяться наряду с весенним и при соблюдении необходимых агротехнических требований дает хорошие результаты.

Ф.Л. Щепотьев (1969) рекомендует посев ореха грецкого по три семени в одну лунку. В каждую лунку сеют семена на расстоянии 10-15 см друг от друга, глубина посева 10 см. В дальнейшем оставляют один сеянец ореха, а лишние – удаляют. Автор указывает о сохранности и всхожести до 1.5 раза большей, чем при посеве по одному плоду. После посева необходимо полить, и замульчировать лунку опилками или другим материалом.

По требованию ГОСТ-56-98-93 выращивание посадочного материала является сложным процессом, который требует знания биологии видов, использует активные методы воздействия на них. Использование стимуляторов роста является одним из наиболее простых и удобных методов, которые способствуют повышению количества сеянцев, сокращению времени выращивания и также увеличению выхода сеянцев с единицы площади. Сложность этих методов заключается в том, что для использования данных методов необходимы практические знания о концентрации стимулятора роста каждого конкретного вида. По результатам рядов исследований (Бадалов, 1987; Бессарабов 1967; Вавилов, 1935; Николаев, 2001 и др.) у семян, которые намачиваются предпосевно в растворах стимуляторов роста, происходит инактивация ингибиторов роста, ускорение прорастания семян и ростовых процессов сеянцев.

По результатам некоторых исследователей, что применение различных стимуляторов роста имеет положительный эффект при создании лесных культур и при выращивании в лесных питомниках посадочного материала. Использование активно следующих соединений: парааминобензойная кислота, этиленгликоль, этил-критиловый эфир, лантехнин, а также мивал и другие (Никитинский, 1970; Николаев, 2001; Вербицкая, 2012). Для нашей работы, мы использовали серийно выпускаемый стимулятор роста - эпин-экстра.

Семена *Juglans regia*, *Juglans nigra*, *Juglans mandshurica*, *Juglans cinerea* посеяны в 6 вариантах: посадка ореха в октябре, посадка ореха в ноябре с обработкой стимулятора роста “эпин-экстра” с разными концентрациями: 0,025; 0,05; 0,1 г/л., и также орехи замачивали в теплой воде на 2 суток, посадка сухих плодов в ноябре (рисунок 37).



Рисунок 37 - Проростки видов рода *Juglans* L произрастающие

Летом следующего года проводили учет всхожести, в конце вегетационного периода определяются размеры сеянцев (толщина стволика у корневой шейки, высота стволика), а также биомасса листьев, биомасса корня, биомасса стволика в воздушно - сухом состоянии.

Орех способен завязывать апомиктические плоды и наследовать при этом практически все признаки материнских деревьев (Бодалов, 1987). При хранении в

обычных условиях с увеличением срока всхожести его семян падает. По данным П. В. Кузнецов (1958), в первый год она составляет 90-95%, во второй год – 60-65%, в третий -25-27%. Положение семени в почве сказывается на формировании растения. Лучшим считается посев с вертикальным расположением ребра. Иное положение семени нередко ведет к искривлению стволиков, худшему развитию корневой системы. Растения отстают в росте, у них менее развита листовая поверхность, они менее устойчивы к болезням, пониженным температурам и позже плодоносит (Тымко, 1963). На всхожесть также влияет положение семени относительно географических сторон света. При ручном посеве орехи желательно ориентировать вершинкой на север. Для повышения всхожести применяют различные методы ее стимулирования. Весьма эффективным является ускоренная стратификация за счет обработки семян в воде при пониженном давлении. В подобных условиях происходит интенсивное выведение из семени ингибирующих веществ. В качестве стимулирующего фактора известно применение электрического тока (Сухоруких, 2008). При посеве осенью, однолетние сеянцы развивают стержневой корень (длина 25 см и масса корня составляет – 8,99 г). По свидетельству В.И. Славкого и др., *Juglans nigra* хорошо размножается порослью от пней, что может использоваться для естественного возобновления леса на вырубленных площадях. Данная особенность при создании лесных культур, в будущем может являться актуальной с лесоводственной точки зрения, поскольку в районе исследования самосев отмечается не повсеместно.

Биометрические параметры однолетних сеянцев рода *Juglans* приведены в таблице 17.

Нужно отметить высокую приживаемость выращенных в питомнике растений *Juglans nigra* после весенней пересадки, уже в однолетнем возрасте. На второй год, при проведении соответствующих мероприятий по формированию корневой системы, приживаемость сеянцев повышается еще сильнее и редко бывает ниже 90 %, из чего можно сделать вывод об успешном создании культур как одно-, так и двухлетними сеянцами. Пересадка в возрасте, старше двух лет крайне нежелательно.

Таким образом, в связи с низкой всхожестью семян и не самой лучшей сохранностью сеянцев в первый год, оптимальным будет выращивание сеянцев в питомнике, с последующей (желательно весенней) пересадкой. Приемлем и осенний посев на постоянное место. Возможность весеннего посева на лесокультурную площадь не оспаривается, но это наименее удачный вариант размножения в изучаемых климатических условиях. В любом случае, очень важен уровень агротехнических уходов за молодыми растениями.

Под отдельно стоящими деревьями нередко встречается самосев, что свидетельствует о высокой степени адаптированности растений и полном вызревании семян. Не удивительно, что *Juglans mandshurica* будет легко размножаться путем посева. Наиболее естественным и эффективным является осенний посев семенам, при котором достигается очень высокая средняя всхожесть (86,66%) и при обработке стимулятора роста “Эпин - экстра 0,025 г/л” (88%). Важным моментом семенного размножения является глубина заделки семян. При глубине посева более 20 см, орехи подгнивают в почве и сеянцы не появляются или всходят в незначительном количестве.

Таблица 17 - Биометрические параметры однолетних сеянцев рода *Juglans*

Вариант опыта	сухие	сухие	вода	Эпин -экстра 0,025	Эпин -экстра 0,05	Эпин -экстра 0,1
	В октябре	В ноябре				
<i>Juglans nigra</i>						
Всхожесть %	50	8	24	57,69	32	40
Высота столика, см	27,13±1,11	22,02±1,07	21,33±1,15	23,33±2,51	25,04±1,12	22,52±0,55
V,%	4,09	4,86	5,39	10,76	4,47	2,44
Диаметр стволика у корневой шейки, см	0,83±0,05	0,65±0,07	0,67±0,05	0,58±0,1	0,63±0,06	0,48±0,08
V,%	6,02	10,77	7,46	17,24	9,52	16,67
Длина корня, см	25,13±1,93	19,97±0,29	19±1,05	22,5±0,71	23,67±1,07	17,04±0,79
V,%	7,68	1,45	5,52	3,16	4,52	4,63
Биомасса листьев , г	3,01±0,14	0,79±0,07	0,77±0,13	1,37±0,16	1,23±0,12	1,35±0,19
V,%	4,65	8,86	16,88	11,67	9,75	14,07
Биомасса корня, г	8,99±1,88	2,07±0,34	2,09±0,39	2,91±0,38	3,57±0,43	2,12±0,15
V,%	20,91	16,43	18,66	13,06	12,04	7,07
Биомасса стволика, г	4,01±0,34	1,54±0,14	1,51±0,24	1,91±0,33	2,16±0,23	1,66±0,25
V,%	8,47	9,09	15,89	17,27	10,64	15,06
<i>Juglans regia</i>						
Всхожесть %	84,58	35	80	81	47	42
Высота столика, см	24,7 ± 1,89	21,86 ± 1,59	22,36±2,01	20,57±1,93	24,01±1,97	21,35±1,63
V,%	7,65	7,27	8,99	9,38	8,20	7,63

Продолжение таблицы 17

Вариант опыта	сухие	сухие	вода	Эпин -экстра 0,025	Эпин -экстра 0,05	Эпин -экстра 0,1
	В октябре	В ноябре				
Диаметр стволика у корневой шейки, см	0,82± 0,06	0,62± 0,07	0,81±0,09	0,73±0,1	0,71±0,1	0,75±0,09
V, %	7,32	11,29	11,11	13,69	14,08	12,0
Длина корня, см	19,78±0,84	17,65±0,63	16±1,2	14,15±0,83	18,67±0,64	15,91±0,21
V, %	4,25	3,57	7,5	5,86	3,43	13,20
Биомасса листьев , г	2,38±0,23	1,93± 0,15	1,87±0,42	1,87±0,19	2,01±0,16	2,13±0,14
V, %	9,66	7,77	22,46	10,16	7,96	6,57
Биомасса корня, г	4,78±0,49	2,82±0,39	2,34±0,36	1,97±0,28	3,09±0,21	3,35±0,37
V, %	10,25	13,83	15,38	14,21	6,79	11,04
Биомасса стволика, г	2,79±0,38	2,05±0,12	2,18±0,20	2,67±0,34	2,46±0,18	2,34±0,21
V, %	13,62	5,85	9,17	12,73	7,31	8,97
<i>Juglans mandshurica</i>						
Всхожесть %	86,66	48	76	88	44	48
Высота столика, см	25,5±2,29	22,83±1,26	23,25±2,63	22,67±1,53	25,33±3,51	21,75±0,95
V, %	8,98	5,52	11,31	6,74	13,86	4,36
Диаметр стволика у корне- вой шейки, см	0,86±0,07	0,6±0,1	0,76±0,11	0,7±0,1	0,8±0,1	0,85±0,07
V, %	8,14	16,67	14,47	14,28	12,5	8,23
Длина корня, см	20±0,5	18,67±0,57	15±1,0	14±1,0	18,33±0,57	14,5±0,70
V, %	2,5	3,05	6,67	7,14	3,12	4,82
Биомасса листьев , г	1,66±0,18	1,09±0,15	1,38±0,36	0,90±0,17	1,33±0,24	1,35±0,19

Окончание таблицы 17

Вариант опыта	сухие	сухие	вода	Эпин -экстра 0,025	Эпин -экстра 0,05	Эпин -экстра 0,1
	В октябре	В ноябре				
V,%	10,84	13,76	26,08	18,88	18,04	14,07
Биомасса корня, г	3,43±1,43	1,83±0,31	1,76±0,38	1,52±0,19	3,20±0,47	2,06±0,25
V,%	12,54	16,94	21,59	12,5	14,68	12,14
Биомасса стволика, г	2,86±0,41	1,65±0,27	2,08±0,14	2,15±0,13	2,62±0,14	2,3±0,18
V,%	14,33	16,36	6,73	6,05	5,34	7,82
<i>Juglans cinerea</i>						
Всхожесть %	68,75	24	24	84	60	60
Высота столика, см	27±2,94	20,75±2,5	29,33±2,31	27,25±3,94	23,5±0,71	30±2,83
V,%	10,88	12,05	7,87	14,46	3,02	9,4
Диаметр стволика у корневой шейки, см	0,9±0,08	0,68±0,03	0,85±0,07	0,63±0,09	0,75±0,07	0,85±0,07
V,%	8,89	4,41	8,23	14,28	9,33	8,23
Длина корня, см	19,25±0,5	18,67±1,15	19±2,64	21,25±3,65	23±1,41	18±1,41
V,%	2,59	6,16	13,89	17,17	6,13	7,83
Биомасса листьев, г	4,13±0,10	1,31±0,07	1,83±0,16	2,48±0,06	2,01±0,11	2,39±0,13
V,%	2,42	5,34	8,74	2,14	5,47	5,43
Биомасса корня, г	2,26±0,24	0,67±0,05	0,75±0,09	1,54±0,27	1,63±0,12	1,73±0,19
V,%	10,62	7,46	12	17,53	7,36	10,96
Биомасса стволика, г	3,95±0,39	1,58±0,14	1,53±0,14	1,86±0,25	1,86±0,13	2,25±0,19
V,%	9,87	8,86	9,15	13,44	6,98	8,44

Желательно придерживаться стандартной глубины посева – 8-10 см.

Молодые сеянцы отзывчивы к поливу в засушливое время. Общие требования по созданию плантаций и уходу за растениями такие же, как и для *Juglans regia*.

При посеве осенью, наблюдается высокая всхожесть 68,75% (при посеве сухих семян) и 84% при обработке стимулятора роста “Эпин - экстра 0,025 г/л”. Сеянцы ореха серого в первый год достигают высоты 30 см при обработке стимулятора роста “Эпин -экстра 0,01 г/л”.

Выводы:

1 Наилучшим способом выращивания *J. regia* и *J. mandshurica* является посадка сухих плодов в октябре, что объясняется адаптированностью культуры к местным условиям климата.

2 Для *J. cinerea* можно выбрать два способа: первый - выращивание ореха в октябре, второй – посадка ореха в ноябре с обработкой стимулятором роста “эпин-экстра” с концентрацией 0,025г/л.

3 Наилучшими способами выращивания *J. nigra* являются посадка сухих плодов в октябре, посадка плодов в ноябре с обработкой стимулятором роста “эпин-экстра” с концентрацией 0,025г/л.

ГЛАВА 6 СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ВИДОВ РОДА *JUGLANS* L. ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

6.1 Семенная продуктивность

Качество плодов характеризуется такими показателями, как вес ядра и ореха, размер по высоте и диаметрам, коэффициент формы, усилие разлома (крепость) скорлупы, цвет, рисунок (характер) поверхности скорлупы, развитие ребра, объем, выполненность ядром внутреннего объема, процент выхода ядра, цвет семенной кожицы и вкус ядра, содержание в нем биологически активных веществ, показатель ценности масла, голоядерность, легкость плодов и некоторые другие (Голиков, 1952; Корниенко, 1975; Помогайбин, 2009; Методы отбора, 1980; Николаев, 1971; Нестеров, 1939; Олисаев, Дьяченко, 1934; Рихтер, Ядров, 1985; Жадан, 1975; Петросян, 1989; Сергиенков, 1968; Тхагушев, 1952; Щепотьев и др. 1976; Bish, 1990; Thomas, 1985; Rehder, 1949 и др.)

Как видно из таблицы 18, изучавшиеся виды рода Орех различались по размерам, так и по массе. Минимальный размер по длине плодов (3,61) отмечен у *Juglans nigra* (среднее значение), а максимальный размер (6,81 см) - у ореха серого, в итоге данный параметр у разных видов рода Орех различался почти в 2 раза.

Анализируя данные таблицы 18 можно сделать вывод, что легче всего ядро выделяется у *Juglans regia*.

Таблица 18 - Качественные показатели плодов различных видов ореха

Вид	Длина ореха, см	Ширина (попер) ореха, см	Ширина (реб) ореха, см	Масса ореха, г	Масса скорлупы, г	Масса ядра, г	Выход ядра, %
<i>Juglans regia</i> ,	3,63±0,21	2,86±0,12	2,80±0,15	7,65±1,35	3,49±0,72	4,16±0,76	54,44±4,11
V, %	5,82	4,32	5,29	17,68	20,72	18,41	7,56
П, %	100	100	100	100	100	100	100
<i>Juglans nigra</i> ,	3,61±0,22	3,53±0,15*	3,00±0,14*	19,79±1,60*	16,18±1,19*	3,61±0,41*	18,24±1,86*
V %	6,10	4,27	4,76	8,06	7,31	11,40	10,19
П, %	99,44	123,42	107,14	258,69	463,61	86,77	33,50
<i>Juglans mandshurica</i>	4,48±0,1*	2,87±0,11	2,56±0,1*	10,28±1,0*	8,36±0,93*	1,92±0,1*	18,67±0,8*
V %	4,12	3,67	4,77	10,62	11,12	8,44	4,72
П,%	123,41	123,42	91,43	134,38	239,54	46,15	34,29
<i>Juglans cinerea</i>	6,81±0,2*	3,28±0,1*	3,05±0,1*	18,87±1,4*	16,16±1,1*	2,71±0,2*	14,3±1,44*
V, %	3,7	5,18	5,08	7,60	7,32	9,26	10,06
П, %	187,60	114,68	108,92	246,67	463,04	65,14	262,67

*- достоверность по критерию Стьюдента ($p < 0.01$) по сравнению с *Juglans regia* (контроль)

Плоды всех изучаемых видов пригодны для употребления в пищу, а лучшими вкусовыми качествами обладают *Juglans regia* и *Juglans nigra*

Так, наиболее вытянутый плод имеет орех серый особенно крупноплодная форма, самый близкий к шаровидной форме - орехи черный (среднее значение). У *Juglans regia* плоды самые мелкие, *Juglans cinerea* характеризуется наибольшими размерами среди всех изученных нами видов. Определенный нами размер плодов приблизительно соответствует названным для них в литературе показателям (Щепотьев, 1969). Минимальный размер по массе плоды со скорлупой (7,65г) отмечен у *Juglans regia*, а максимальный (19,79 г) (таблица 19) - у *Juglans nigra*.

Таблица 19 - Дополнительная качественная характеристика плодов видов рода *Juglans L* в условиях Брянской области

Виды орехов	Морфологические показатели плодов				
	Твердость скорлупы	Наличие лачун	Кол-во плодов в кисти, шт	Извлекаемость ядра	Общая оценка
<i>J.regia</i>	не твердая	мало	1-3	отличная	отл.
<i>J.nigra</i>	очень твердая	много	1-3	сложная	удовл.
<i>J.mandshurica</i>	твердая	средн.	3-9	сложная	удовл.
<i>J. cinerea</i>	очень твердая	оч.мн.	1-5	неудовл.	неудовл.

Наибольшая масса скорлупы была отмечена для плодов *Juglans nigra* (16,18 г) и минимальная масса у *Juglans regia* (3,49г). Процент выхода ядра ореха черного остается средним. Однако для орехоплодных культур в хозяйственном отношении может быть важным не сам размер плодов, а соотношение массы семени (запасных питательных веществ ядра) и массы ореха. Наблюдали, что максимальный процент выхода ядра отмечен у *Juglans regia* (54,44%) и минимальный – у *Juglans cinerea* (14,3%).

Коэффициент формы плода ореха грецкого определяют отношением длины плода к сумме ширины и толщины. Если значение коэффициент больше единицы – плоды имеют продолговатую форму; равно единице- округлую, меньше еди-

ницы – сжатые с обеих стороны. В условиях Брянской области, исследуемый орех грецкий имеет коэффициент формы (меньше единицы) – следует сжатые орехи с обеих сторон. Оценивая хозяйственную ценность ореха грецкого, важно учитывать выход ядра. Согласно градации, предложенной Соколовым (1949), выход ядра считается высоким при 50-60%, средним- 40-50% и низким -30-40%.

Лучшими считаются плоды, имеющие небольшую толщину и твердость скорлупы, и содержащие наименьшее количество лакун, поскольку от этого напрямую зависит извлекаемость ядра. Не представляют товарной ценности плоды, имеющие грубую, сильно разросшуюся скорлупу. Положительным моментом является кистевое расположение плодов, что значительно повышает урожайность и декоративность растения. Основные показатели качества плодов и их общая оценка приведены в таблице 20, а их внешний вид показан на рисунке 38.

Таблица 20 - Характеристика плодов видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области

Виды орехов	Морфологические показатели плодов				
	Выполненность ядра	Выхода ядра, %	V %	Вкус	Общая оценка
<i>J.regia</i>	хорошая	54,44±4,11	7,56	5	отл.
<i>J.nigra</i>	хорошая	18,24±1,86	10,19	5	хор.
<i>J.mandshurica</i>	хорошая	18,67±0,88	4,72	4	удовл.
<i>J.cinerea</i>	хорошая	14,3±1,44	10,06	4	удовл.

Проблема ускорения плодовых и орехоплодных культур является актуальным для многих исследователей в длительности селекционного процесса. Перспективным направлением, позволяющим ускорить и облечить работу селекционеров по выведение новых сортов, является определение закономерностей сопряженной изменчивости признаков. Установленные корреляции между признаками позволяют на основании параметров одних признаков растений прогнозировать степень проявления других (Ипатьев, 1939; Купцов, 1971). Однако следует учи-

тывать, что в одних условиях установленные зависимости между признаками могут быть существенными, в других – абсолютно недостоверными.



Рисунок 38 - Плоды видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области

В ходе исследований, проведенных в Киргизии и Молдавии, для ореха грецкого была выявлена положительная коррелятивная связь между признаками: «масса плода – масса ядра», «масса плода – объем плода», «объем плода – толщина скорлупы», «масса ядра - содержание масла в нем», «длина плода – длина листа» и др.»; отрицательная связь: между признаками «выход ядра – толщина скорлупы» (Никитский, 1970; Команич, 1978).

У вида *Juglans regia* установлена положительная корреляционная зависимость ($r = 0,39 - 0,91$) между признаками: «длина ореха - ширина (реб) ореха» ($r=0,54$), «ширина (попер.) ореха - ширина (реб.) ореха» ($r= 0,74$), «масса ореха - масса ядра» ($r=0,91$) (таблица 21).

Таблица 21- Матрица парных корреляций между морфологическими признаками орехов видов рода *Juglans L* в условиях Брянской области

Признак	Длина ореха	Ширина (попер.) ореха	Ширина (реб.) ореха	Масса ореха	Масса ядра	Выход ядра
<i>Juglans regia</i>						
Длина ореха	1	0,25	0,54*	0,29	0,28	-0,02
Шир.(попер.) ореха		1	0,74	0,30	0,07	-0,50*
Шир. (реб.) ореха			1	0,39*	0,19	-0,43*
Масса ореха				1	0,91*	-0,08
Масса ядра					1	0,32
Выход ядра						1
<i>Juglans nigra</i>						
Длина ореха	1	0,28	0,41**	0,46**	0,08	-0,28
Шир.(попер.) ореха		1	0,69**	0,45**	0,15	-0,21
Шир. (реб.) ореха			1	0,59**	0,47**	-0,04
Масса ореха				1	0,30	-0,53**
Масса ядра					1	0,65**
Выход ядра						1
<i>Juglans mandshurica</i>						
Длина ореха	1	-0,17	-0,03	0,13	-0,37+	-0,31
Шир.(попер.) ореха		1	0,49+	0,51+	-0,09	-0,41+
Шир. (реб.) ореха			1	0,56+	0,02	-0,42+
Масса ореха				1	-0,15	-0,87+
Масса ядра					1	0,59+
Выход ядра						1
<i>Juglans cinerea</i>						
Длина ореха	1	0,01	0,45**	0,11	-0,02	-0,09
Шир.(попер.) ореха		1	0,52**	0,43**	-0,06	-0,30
Шир. (реб.) ореха			1	0,17	0,05	-0,09
Масса ореха				1	0,21	-0,66**

Окончание таблицы 21

Признак	Длина ореха	Ширина (попер.) ореха	Ширина (реб.) ореха	Масса ореха	Масса ядра	Выход ядра
Масса ядра					1	0,59**
Выход ядра						1

Примечание: * - Коэффициент парной корреляции значим, если $r > 0,381$, ** - Коэффициент парной корреляции значим, если $r > 0,349$, + - *Коэффициент парной корреляции значим, если $r > 0,367$,

Слабая, но статистически достоверная корреляционная связь ($r=0,39$) установлена между признаками: « ширина (реб) ореха - масса ореха». Отрицательная корреляционная связь отмечена между признаками: « выход ядра – ширина (попер.) ореха» ($r= - 0,50$), «выход ядра – ширина (реб.) ореха» ($r= -0,43$).

У вида *Juglans nigra* установлена положительная корреляционная зависимость ($r = 0,41– 0,69$) между признаками: «длина ореха - ширина (реб) ореха» ($r=0,41$), «ширина (попер.) ореха - ширина (реб.) ореха» ($r= 0,69$), «масса ореха – длина ореха ($r= 0,46$), «масса орех – ширина (попер) ореха » ($r= 0,45$), « масса ядра - ширина (реб.) ореха» ($r= 0,47$), «выход ядра – масса ядра » ($r= 0,65$). Отрицательная корреляционная связь отмечена между признаками: «выход ядра – масса ореха» ($r= -0,53$).

У вида *Juglans mandshurica* установлена положительная корреляционная зависимость ($r = 0,49– 0,59$) между признаками: «ширина (попер.) ореха - ширина (реб.) ореха» ($r= 0,49$), «масса орех – ширина (попер.) ореха» ($r= 0,51$) «масса ореха - ширина (реб) ореха» ($r= 0,56$), «выход ядра – масса ядра » ($r= 0,59$). Отрицательная корреляционная связь отмечена между признаками: «выход ядра – масса ореха» ($r= -0,87$), «выход ядра - ширина (попер) ореха» ($r= - 0,41$), « выход ядра - ширина (реб.) ореха» ($r= -0,42$), «масса ядра – длина ореха» ($r= -0,37$).

У вида *Juglans cinerea* установлена положительная корреляционная зависимость ($r = 0,43– 0,59$) между признаками: «длина ореха - ширина (реб.) ореха» ($r=0,45$) , « ширина (попер.) ореха - ширина (реб.) ореха» ($r= 0,52$), «масса орех – ширина (попер) ореха» ($r= 0,43$), «выход ядра – масса ядра » ($r= 0,59$). Отрица-

тельная корреляционная связь отмечена между признаками: «выход ядра – масса ореха» ($r = -0,66$).

Народные способы повышения плодоношения видов рода *Juglans L.*: Народная селекция, когда при вступлении в плодоношение оставляют лучшие орехи по урожайности и качеству плодов, а худшие – удаляют. С помощью данного метода образовались многие местные формы. В результате многовекового разведения вида *Juglans regia* населением выработаны определенные способы и приемы повышения урожайности.

Одним из способов увеличения плодоношения является посадка растений в ямы, дно которых выкладывается камнями, черепицей или каким-либо другим корнепроницаемым материалом. Яма обязательно засыпалась плодородным слоем почвы, что позволяло увеличить количество корней в верхнем горизонте и повысить площадь питания растений. Деревья, высаженные таким образом, не только хорошо плодоносят, но и на 2-3 года раньше вступают в пору обильно плодоношения. В тех случаях, когда орех имел крупные плоды, но давал плохой урожай, для повышения урожайности применялось кольцевание, путем нанесения зарубок по окружности ствола на высоте 0,5- 1,5 м на глубину 2-4 см. Еще одним народным методом является перепашка почвы под деревьями с обрезанием корней, выходящих за пределы кроны и внесение удобрений.

В Дагестане, по показаниям старожил, для получения обильных урожаев под деревья вносили навоз, а почву перепашивали воловьими упряжками. В местах недостаточного увлажнения к деревьям подводили воду от горных ручьев. Эти метод весьма эффективны и в 2-5 раз повышают урожайность деревьев.

Выводы:

1 У плодов различных деревьев рода Орех наиболее важные показатели – масса ядра и процент выхода ядра ореха, который оценивается в зависимости от массы скорлупы плода .

2 У ореха серого отмечен наиболее низкий показатель процент выхода ядра, а максимальный - у ореха грецкого. Это объясняется тем, что формирование

компонентов плодов обнаружило своего рода конкуренцию, т.е. уменьшение показателей массы ядра сопровождалось формированием увеличения показателя массы скорлупы и обратно. Это вполне объяснимо, так как при созревании плодов их различные части формируются за счет одного и того же источника веществ, которые являются продуктами фотосинтеза, создаваемых материнским растением.

3 Интродуцированные виды обладают меньшей массой плода, но имеют высокий процент выхода ядра. Такие качественные показатели являются очень важными для введения в культуру.

6.2 Биохимическая характеристика семян видов рода *Juglans* L

В последнее время все больше внимания уделяется побочному лесопользованию. Если семена *Juglans regia* L. заготавливаются в промышленных объемах, то дальневосточные орехи преимущественно используют в качестве кормовой базы для диких животных. Семена *Juglans nigra*, *Juglans mandshurica*, *Juglans cinerea* практически не уступают по вкусовым качествам *J.nigra*.

Установлено, что у всех видов рода *Juglans* высокие проценты жиров и белков (рисунок 39).

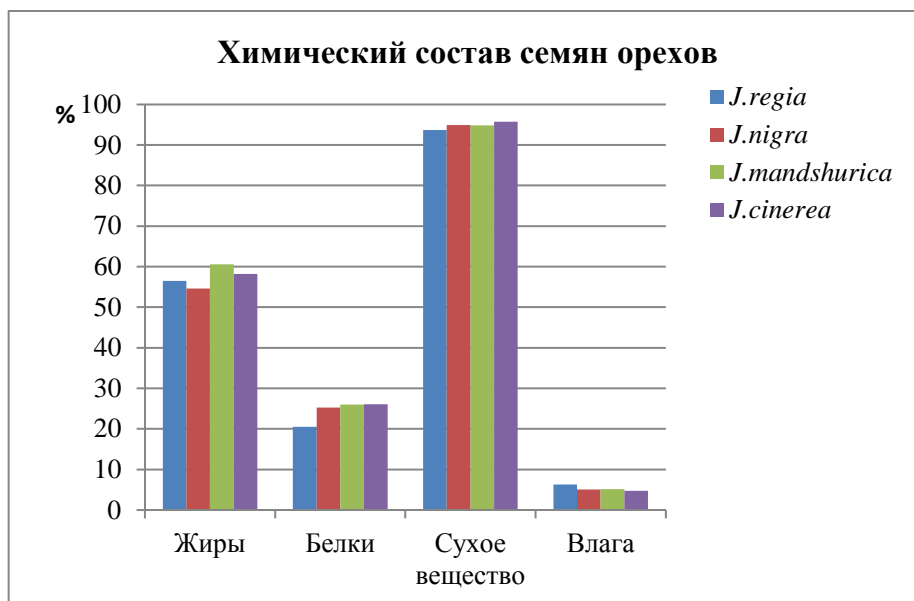


Рисунок 39 - Химический состав семян видов рода *Juglans*

В семенах содержатся также алюминий, калий, кальций, фосфор и другие химические элементы. Достаточно высокое количество калия и алюминия в семенах повышает их ценность. Кроме того, в состав орехов входят витамины: А, С, а также В1, В2 и РР. Таким образом, семена многих орехов являются ценным пищевым продуктом и обладают высокой энергетической ценностью. Основная причина, по которой семена дальневосточных видов не имеют широкого использования – твердая, толстая, плохо колющаяся скорлупа, затрудняющая извлечение ядра. В результате проведенных исследований установлено, что семена *J. mandshurica* содержат наибольшее количество белков и жиров.

Анализу семян видов рода *Juglans* L (таблица 22) показывает, что основную часть элементного состава семян составляют углерод и кислород. В семенах также обнаружены в разных весовых процентах магний, фосфор, калий, кальций, алюминий, кремний, сера, медь, хлор, марганец.

Анализ семян вида *Juglans cinerea* показал, что в них обнаружен тяжелый металл Cu (0,21%), так как они произрастают вблизи от магистрали. Также обнаружен марганец (0,11%) в семенах *Juglans cinerea*. Функции марганца заключаются в поддержании структуры хлоропластов; участие в восстановлении CO_2 так как марганец обладает высоким показателем окислительно-восстановительного

потенциала. Хлорофилл быстро разрушается на свету при отсутствии марганца. Марганец активирует более 35 ферментов, которые участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, декарбоксилированных и гидролизированных реакциях. Хлор влияет на азотный обмен, так как хлориды стимулируют активность аспарагинсинтетазы, которая участвует в переносе аминокетильной группы на аспарагин. У *Juglans nigra* обнаружен элемент хлор только в ядре (0.03%), наличие хлора в ядрах *Juglans nigra* дает им специфический запах.

Таблица 22 - Элементный состав семян ореха , Wt %

Элемент	Семенная кожура				Ядро			
	1	2	3	4	1	2	3	4
C	64,68	64,13	64,93	63,16	76,75	75,74	81,45	80,07
O	33,50	32,98	32,57	33,10	16,91	21,42	14,11	15,47
Mg	0,12	0,11	-	0,23	0,27	0,22	0,25	0,38
Al	0,88	0,60	1,11	1,32	3,00	0,75	2,13	1,82
P	-	0,19	1,40	-	0,78	0,59	0,78	0,83
S	0,11	0,22	-	0,21	0,42	0,24	0,40	0,29
Cl	-	-	-	-	-	0,03	-	-
K	0,40	1,42	-	1,62	1,48	0,92	0,69	0,67
Ca	0,25	0,34	-	0,35	0,38	0,09	0,07	0,06
Si	0,06	-	-	-	-	-	0,11	0,09
Cu	-	-	-	-	-	-	-	0,21
Mn	-	-	-	-	-	-	-	0,11
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

Примечание: 1-*Juglans regia*, 2- *Juglans nigra*, 3- *Juglans mandshurica*, 4- *Juglans cinerea*

Кроме основных элементов (углерода и кислорода) в семенной кожуре у *Juglans mandshurica* найдены только алюминий и фосфор, а у *Juglans cinerea* установлено наибольшее содержание различных элементов по весовым процентам. У других видов орехоплодных так же найдены различные элементы в семенной кожуре.

Анализ данных показывает, что кожуру орехов можно использовать для приготовления настойки и разных фитопрепаратов.

Во всех ядрах видов орехоплодных содержатся высокие количества элементов и без сомнений *J.regia* на первом месте. При этом наибольшее содержание таких элементов как алюминий в семенной кожуре (0,6- 1,32%) и в ядрах (0,75- 3,0%) и калий в семенной кожуре (0,4-1,62%) и ядрах (0,67- 1,48%).

Сравнительная оценка элементного состава семян видов рода *Juglans.L* различных условий произрастания в Брянской области приведена в таблице 23.

Таблица 23 - Сравнительная оценка элементного состава семян видов рода *Juglans.L* различных условий произрастания в Брянской области

Элемент	Семенная кожура				Ядро			
	3*	3'	5	5'	3	3'	5	5'
C	64.93	62.41	62.56	64.06	81.45	81.60	79.72	77.16
O	32.57	34.57	35.39	33.72	14.11	14.59	15.70	17.67
Mg	-	0.15	0.11	-	0.25	0.15	0.40	0.26
Al	1.11	0.92	1.00	1.07	2.13	2.37	1.69	3.04
P	1.40		-	-	0.78	0.43	1.02	0.79
S	-		-	-	0.40	0.19	0.38	0.25
K	-	1.65	0.62	0.79	0.69	0.54	0.86	0.70
Ca	-	0.30	0.31	0.36	0.07	0.03	-	0.15
Si	-	-	0.01	-	0.11	0.10	0.10	-

Примечание: *В ботаническом саду: 3- Орех маньчжурский, 5- Орех серый (обычная форма). В учебно-опытном лесхозе: 3'- Орех маньчжурский, 5'- Орех серый (обычная форма)

В ядрах семян ореха маньчжурского и серого произрастающих в ботаническом саду, содержание элементов немного больше, чем в учебно-опытном лесхозе. А в семенной кожуре наоборот. Это вполне объяснимо, так как формирование различных частей происходит за счет одного и того источника веществ - продуктов фотосинтеза, создаваемых материнским растением, которые в условиях лесхоза наиболее мощные с раскидистой кроной.

Выводы:

1 Впервые при помощи электронного ионно-растрового сканирующего микроскопа «Quanta 200 3D» выявлено 12 химических элементов в различных частях семян ореха.

2 Семена четырех видов рода *Juglans* L- содержат достаточное количество питательных веществ (белки, жиры), которые можно широко использовать в фармацевтической и пищевой промышленности.

3 Полученные результаты элементного состава семян ореха определяют перспективность их дальнейшего экспериментального исследования в медицинских целях и также для селекции.

6.3 Элементный состав вегетативных органов

Известно, что виды рода *Juglans* L – ценные плодовые культуры (Ивашин, 1971; Ивченко, 1976; Кордон, 1936). Они имеют высокое народнохозяйственное значение и широко используются в медицине и фармацевтической промышленности. Плоды содержат до 73- 76% жиров, 18-22% белков и углеводов, а также витамины А, В, С, Е и Р. В листьях тоже содержатся витамин С и эфирные масла. Из твердой скорлупы готовят активированный уголь. Высоко ценится древесина видов рода *Juglans* L. (Татаринцева, 1981; Щепотьев. 1978). Листва, кора со ствола и корней и главным образом, зеленая оболочка плодов ореха употребляются для окраски тканей (шерсти, шелка, пряжи) и дерева, в разные оттенки черного и коричневого цвета, а также для окраски волос (Смолянский, 1985). Листья и околоплодник применяют как противозолотушное, противорахитическое, общеукрепляющее и ранозаживляющее средство. Из юглона и карнона готовят препараты, которые применяют при кожном туберкулезе. Витаминный концентрат изготовлен из незрелых плодов (Ивашин, 1971), поэтому необходимо важно исследовать состав макро и микро - элементов ветвей и почек, для поиска дополнительного источника лекарственного сырья.

Энергодисперсионный спектр микроанализа вегетативных органов приведен на рисунке 40.

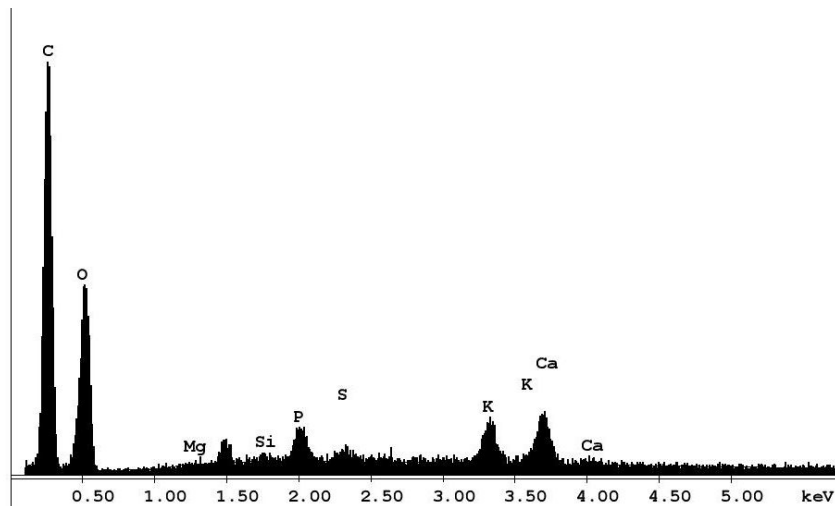


Рисунок 40- Типичный энергодисперсионный спектр микроанализа вегетативных органов некоторых видов рода *Juglans* L

Полученные данные позволяют сделать вывод, что во всех частях вегетативных органов видов рода *Juglans* L наибольшее количество приходится на макроэлемент кальция. Известно, что виды рода *Juglans* L обладают свойствами засухоустойчивости и зимостойкости (Ивченко, 1976; Татаринцева, 1985), которые усиливаются благодаря наличию высокого содержания кальция. Это объясняется ролью кальция. Так как в растительном организме кальций и магний составляют основу пектина срединных пластинок клеток (межклеточного вещества). Функции кальция включают следующее: обеспечение целостности клеточных мембран; водоудерживание способности протоплазмы; участие в строительстве клеточной стенки растений, повышение выносливости растений; увеличение прочности растительных тканей. Его содержание до 8,34% (таблица 24) определено у ореха серого в сердцевине и 6,52% у черного ореха в зачатках листьев (таблица 25). Кроме этого кальций является жизненно - важным элементом в организме человека. Его важная роль наблюдается в процессе регуляции свертывания крови, в обеспечении нормального тонуса скелетной и глазной мускулатуры, в регуляции сердеч-

ного ритма. А также его роль отмечена (Меведев, 2004) в иммунных процессах, в синтезе и работе ферментов. Присутствуя в каждой клетке организма, кальций регулирует процесс воспроизводства клеток и синтеза белка, поэтому важно найти доступное лекарственное сырье с высоким содержанием кальция.

Таблица 24 - Элементный состав перидермы ветвей орехов (Wt %)

Элемент	<i>J. regia</i>	<i>J. nigra</i>	<i>J. mandshurica</i>	<i>J. cinerea</i>
C	72,00	70,14	72,28	66,74
O	22,76	25,21	23,81	29,93
Mg	0,23	0,08	0,15	0,13
Na	0,55	0,16	0,12	0,14
P	0,23	-	0,09	0,22
S	0,20	0,33	0,21	0,36
Cl	-	0,13	0,16	0,13
K	1,61	0,30	0,85	0,48
Ca	2,13	2,51	2,04	1,20
Si	-	1,14	0,30	0,67
Итого	100	100	100	100

Второе место среди макроэлементов в различных частях вегетативных органов занимает калий. Его содержание выявлено до 2.05% (таблица 25) в зачатках листьев *Juglans mandshurica*. Калий участвуют в регуляции осмотического потенциала клетки. В частности, большое значение роли калия в регуляции работы устьиц. Поэтому больше количество калия найдено в зачатках листьев и перидерме, на которой находятся чечевички, которые выполняют функцию газообмена. Важная роль калия в процессе засухоустойчивости и зимостойкости. Важная роль калия в организме человека в регуляции водного баланса и процессе нормализации ритма сердца (Медведев, 2004; Лир, 1974).

Таблица 25 - Элементный состав древесины и сердцевины ветвей орехов (Wt%)

Элемент	Древесина				Серцевина			
	1*	2	3	4	1	2	3	4
C	55,08	64,23	60,94	55,08	48,85	57,72	53,08	46,78
O	42,60	35,29	37,90	43,59	46,98	38,08	42,35	44,16
Mg	0,20	-	0,10	0,08	0,24	0,00	0,22	0,10
P	0,24	-	0,18	0,14	0,00	-	0,12	0,07
S	0,22	-	0,08	0,07	0,07	0,07	0,14	0,11
K	0,39	-	0,18	0,37	0,24	-	0,36	0,36
Ca	1,15	0,48	0,51	0,62	3,51	4,12	3,57	8,34
Si	0,12	-	0,10	0,05	0,11	-	0,15	0,06
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

Примечание: 1-*Juglans regia*, 2- *Juglans nigra*, 3- *Juglans mandshurica*, 4- *Juglans cinerea*

Согласно полученным данным по выявлению элементного состава видов орехов установлено, что у *Juglans regia* наибольшее содержание магния, натрия, фосфора по сравнению с другими видами рода *Juglans* L., а ввиду высокого содержания калия можно предположить, что вегетативные органы видов рода *Juglans* L являются источником кальция и калия. Но не обнаружено таких микроэлементов как хлор и кремний.

У *Juglans nigra* кроме углевода, кислорода и кальция в вегетативных органах практически не найдено ни одного макро и микроэлемента, что объясняется тем, что их ветви не прочные и не гибкие как у других видов и наиболее повреждаются ветви в условиях Брянской области после зимних периодов. Это говорит о том, что *Juglans nigra* – южная культура.

Древесина *Juglans regia* высоко ценится. Он содержит высокий процент макроэлементов и микроэлементов (таблица 26).

Таблица 26 - Элементный состав верхушечных почек орехов (Wt %)

Элемент	Зачатки листьев				Зачатки трихом			
	1*	2	3	4	1*	2	3	4
C	61,19	61,76	62,16	57,12	64,41	63,79	67,39	59,50
O	34,12	29,79	33,25	37,61	31,97	35,14	29,61	35,56
Mg	0,08	0,32	0,31	0,31	0,51	-	0,42	0,18
Na	-	-	-	0,05	-	-	-	0,41
P	0,96	0,14	0,68	0,39	0,22	-	0,30	0,11
S	0,35	0,16	0,33	0,19	0,28	-	0,12	0,08
K	1,41	0,97	2,05	0,84	0,84	0,32	1,46	0,41
Ca	1,72	6,52	1,06	3,30	1,27	0,60	0,56	1,31
Si	0,17	0,28	0,16	0,18	0,51	0,15	0,14	2,04
Cl	-	0,07	-	-	-	-	-	0,40
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

Примечание: 1*-*Juglans regia*, 2- *Juglans nigra*, 3- *Juglans mandshurica*, 4- *Juglans cinerea*

Высокое содержание магния до 0,24% найдено у орехов грецкого и маньчжурского. Он входит в составе хлорофилла и его много в зачатках листьев. Магний является чрезвычайно важным и для дыхательного обмена.

Натрий до 0,41% найден только у ореха серого. Количество калия уступает другим растениям. Содержания кремния найдено у всех видов ореха и содержится до 2,04% у *J. cinerea*.

Выводы

1 Орех грецкий - ценнейшая культура, у которой высоко ценится не только плод, но и вегетативные органы, содержащие различные макро- и микроэлементы в составе.

2 Высокое содержание кальция и калия в вегетативных органах у различных видов рода *Juglans* L- предполагает их использование для дополнительного источника в качестве лекарственного сырья.

3 Высокое содержание кальция, калия и магния обуславливает засухоустойчивость и зимостойкость культуры ореха в Брянской области.

6.4 Химический состав листьев и незрелых плодов видов рода *Juglans* L.

В листьях четырех видов ореха содержится достаточно большое количество магния, который успокаивающе действует на мозг, а большое количество макроэлементов способствует противо- стрессовому действию (Татаринцева, 1985). Его содержание до 1,18% (таблица 27) определено у *Juglans nigra*.

Таблица 27 - Элементный состав листьев видов рода *Juglans* L. (Wt %)

Элемент	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
С	46,34	42,65	40,75	61,93
О	48,60	53,92	55,89	36,01
Mg	0,92	1,18	0,84	0,28
Al	-	0,17	0,15	0,13
P	0,15	0,18	-	-
К	0,83	0,75	1,02	0,51
Ca	0,80	1,15	0,96	0,94
Si	2,35	-	0,39	0,19
Итого	100	100	100	100

В листьях четырех видов рода *Juglans* L. еще содержится большое количество макроэлемента кальция. Известно, что виды рода *Juglans* L. обладают свойствами засухоустойчивости и зимостойкости (Ивченко, 1976; Татаринцева, 1985), которые усиливаются благодаря наличию высокого содержания кальция.

Содержание кремния найдено у трех видов ореха и содержится до 2,35% в листьях ореха грецкого. Обнаружен также йод в незрелом плоде – это объясняется тем, что в околоплоднике этих орехов содержится вещество юглон. Настойки из околоплодников рекомендуются при лечении тиреолита и тиреотоксикоза.

По данным А. В. Помогайбина (2009), изучившего свойства и состав опада у видов рода *Juglans* L, произрастающих в лесостепной зоне, следует, что в зависимости от условий вегетационного периода, в листьях формируется различная степень зольности. Опад *Juglans mandshurica* был наиболее богат кальцием, *Juglans*

regia- магнием, а *Juglans nigra* – в любом случае наименее зольным. Содержание биогенных элементов – N, P и K в опаде было значительным. В наибольшей степени содержанием фенольных соединений отличался *Juglans nigra*, в меньшей – *Juglans cinerea*. Все виды демонстрировали способность повышать фитотоксичность почвы.

При изучении элементного состава незрелых плодов видов рода *Juglans* установлены следующие данные (таблица 28).

Таблица 28 - Элементный состав незрелых плодов видов рода *Juglans* L. (Wt%)

Элемент	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
C	56,7	52,84	52,08	56,7
O	38,08	42,22	38,82	38,54
Mg	0,28	0,12	0,55	0,21
Al	0,03	0,17	0,16	0,09
P	0,52	0,28	0,20	0,40
K	3,87	3,34	2,85	2,55
Ca	-	0,44	4,03	1,23
Si	0,08	0,13	0,08	0,05
S	0,27	0,21	0,19	0,23
I	0,14	0,24	0,86	-
Итого	100	100	100	100

В незрелых плодах содержится большое количество макроэлементов С- у *Juglans regia* и *Juglans cinerea*- 56,7%; О – 42,2% - у *Juglans nigra* и свыше 38% у всех остальных видов, высокое содержание Са - у *Juglans mandshurica* – 4,03%, К в больших количествах 3,87 и 3,34% обнаружен у *Juglans regia* и *Juglans nigra* соответственно

Полученные данные позволяют сделать вывод, что листья и незрелые плоды всех видов рода *Juglans* L произрастающих в Брянской области содержат различные биологические соединения: флавоноиды, органические вещества (до 3,838% у *Juglans mandshurica*), аскорбиновая кислота, обнаружена также в незрелых плодах (таблицы 29-30).

Таблица 29 - Количественное содержание некоторых соединений в листьях четырех видов рода *Juglans* L.

Класс вещества	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
Свободная вода (%)	56,35±3,23	41,58±4,96	51,64±1,65	45,61 ±1,51
V(%)	5,73	11,93	3,19	3,3
П (%)	100	73,79	91,64	80,94
Связанная вода (%)	15,98±2,35	18,71±1,41	19,11±1,87	17,82±1,71
V(%)	14,71	7,54	9,78	9,59
П (%)	100	117,08	119,58	111,51
Сухие вещества(%)	27,68±1,23	34,72±4,96	29,25±1,69	36,57±1,511
V(%)	4,44	14,28	5,77	4,13
П (%)	100	125,43	105,67	132,11
Флавоноиды (%)	2,25 ±0,08	1,42±0,09	1,89±0,10	2,35±0,07
V(%)	3,56	6,32	5,28	2,98
П (%)	100	63,11	84,0	104,44
Органические вещества (%)	3,47	3,33	3,82	3,01
Аскорбиновая кислота (%)	0,16±0,01	0,10 ±0,01	0,12±0,02	0,06±0,01
V(%)	6,25	10	16,67	16,67
П (%)	100	62,5	0,75	37,5
Антиоксидантная активность (мг/л)	224	288	184	114

В молодых плодах только у *Juglans mandshurica* содержится малое количество витамина С. У других видов достаточно высокое количество витамина С (до 0,811% у *Juglans nigra*).

В связи с этим незрелые плоды различных видов рода *Juglans* L используют как источник витамина С для приготовления варенья и витаминизации вин (Ивашин, 1971; Николаев, 2007).

Таблица 30 - Количественное содержание некоторых соединений в незрелых плодах видов рода *Juglans L.*

Класс вещества	<i>Juglans regia</i> *	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans mandshurica</i>	<i>Juglans cinerea</i>
Свободная вода (%)	59,63±2,91	42,71±2,76	41,43±5,30	43,73±1,47
V(%)	4,88	6,46	12,79	3,36
П (%)	100	71,62	69,47	73,33
Связанная вода (%)	27,56±1,26	35,25±1,39	45,11±2,02	38,59±1,25
V(%)	4,57	3,94	4,48	3,24
П (%)	100	127,90	163,68	140,02
Сухие вещества(%)	12,81±1,91	22,04±2,76	13,46±1,30	17,68±1,47
V(%)	14,91	12,52	9,65	8,31
П (%)	100	172,05	105,07	138,02
Флавоноиды (%)	1,69±0,12	1,86±0,08	2,05±0,11	1,65±0,08
V(%)	7,10	4,30	5,36	4,84
П (%)	100	110,06	121,30	97,63
Органические вещества (%)	3,83	2,15	3,84	2,68
Аскорбиновая кислота (%)	0,77±0,03	0,81±0,02	0,12±0,02	0,75±0,02
V(%)	3,89	2,47	16,67	2,67
П (%)	100	105,19	15,58	97,40

Высокое содержание связанной воды в листьях и незрелых плодах увеличивает их устойчивость к неблагоприятным факторам. Флавоноиды из листьев в опытах на животных оказывают гипотензивные, спазмолитические и противовоспалительные действия (Ивашин, 1971).

Выводы

1 Все виды рода *Juglans L.* - ценные культуры, у которых высоко ценятся не только зрелые плоды, но и листья и незрелые плоды.

2 Высокое содержание кальция и калия, магния и витамина С в листьях и незрелых плодах у различных видов рода *Juglans* и также высокая антиоксидант-

ная активность листьев предполагают их использование для дополнительного источника лекарственного сырья.

3 Высокое содержание кальция, калия и магния обуславливают достаточно высокую засухоустойчивость и зимостойкость культуры ореха в Брянской области.

6.5 Декоративная оценка видов рода *Juglans* L. при интродукции

При адаптивности древесных представителей оценке учитывалась также декоративность видов рода *Juglans* L.

Такой вид как *Juglans regia* является высокоценным видом для зеленого строительства. Орех совершенно устойчив к антропогенному воздействию в культуре, а такие факторы как быстрый рост, очень мощная куполовидная крона с темно-зеленой блестящей листвой, желтеющей к осени, красивый цвет коры ствола делают растения ореха очень декоративными, что ставит их на первое место среди многих других культур. Вид *Juglans regia* имеет много декоративных разновидностей по таким признакам, как форма кроны, листьев, по времени появления листьев и цветков, поэтому деревья ореха имеют высокую эстетическую оценку не только в течении летнего сезона, но и ранней весной и поздней осенью. При использовании в зеленом строительстве населенных мест вид *Juglans regia* используют для создания аллей, групп, куртин, придорожных, уличных и приусадебных посадок. Кроме того его можно использовать для посадки целыми рощами и группами в лесопарках и парках, в городских уличных и аллеиных насаждениях, для обсадки дорог между селениями (Озол, 1958; Славский, 2006).

Орех вида *Juglans nigra* относится также к числу древесных видов, замечательно подходящих для озеленения населенных мест и представляется в интерье-

ре посадок как мощное, красивое парковое дерево. В селекции как плодородное растение используется в качестве донора вкусовых качеств плодов и при создании тонкоскорлупных сортов, обладающих очень высокой пищевой ценностью. Кроме перечисленного с успехом может быть использован в качестве жиромасличного, технического, витаминного, лекарственного и инсектицидного растения (Кроткевич, 1954). Вместе с тем орех имеет ценные биологические свойства, которые гармонично сочетаются с высокими декоративными, лесоводственными и лесомелиоративными особенностями, делая его незаменимым древесным видом для различных целей использования. Орех черный рекомендуется для создания тенистых аллей, живых высоких изгородей и одиночных посадок, прекрасно подходит для создания ландшафтных групп в парках и скверах и, конечно же, целесообразно его применение в озеленении дорог и водоемов. Пригоден для быстрого создания небольших чистых и смешанных массивов, монументальных групп в связи с высокими ростовыми биологическими особенностями. Вид *Juglans nigra* имеет долговечность, устойчивость к болезням и вредителям, используется с успехом в качестве почвоулучшающего вида. По своим высоким декоративным свойствам превосходит многие древесные растения (Николаев, 2007; Сухоруких, 1999; Thomas, 1978).

Листья *Juglans nigra* имеют очень красивую зеленую разных оттенков окраску весной и летом, создающих цветовую гамму. Данное явление придает деревьям высокую эстетическую оценку и внешний вид на протяжении всего вегетационного периода. Поэтому необходимо не только максимально широко использовать данный вид в лесном хозяйстве, зеленом строительстве, а также в ползащитном лесоразведении, учитывая высокие темпы роста и защитные свойства *Juglans nigra*.

Совершенный успех выращивания *Juglans nigra* в качестве лесного дерева конечно во многом зависит от используемого типа посадок. Орех в культуре можно выращивать как в чистом виде, так и в смешанном. Монокультура ореха, помимо создания ценной древесины используется для получения ценнейших в питательном отношении плодов. При возделывании в смешанной культуре необходи-

мо учитывать, что корни *Juglans nigra* выделяют сильные токсины, отравляющие при близком совместном произрастании томаты, картофель, люцерну и даже яблоню. При планировании выращивания овощей около посадок *Juglans nigra* необходимо принять во внимание, что их выращивание в радиусе не менее 4 -5м от *Juglans nigra* будет очень рискованным мероприятием. Некоторые авторы указывают, что при совместном выращивании *Juglans nigra* и дуба получаются отличные результаты (Бадалов,1987; Щепотьев, 1985; Старченко,1975 и др.). Данная зависимость объясняется тем, что дуб растет медленнее *Juglans nigra*, и естественно уступает в росте. Установлено, что в данном случае дуб является сопутствующим видом, обеспечивая необходимые условия полусвободного состояния *Juglans nigra*, для успешного накопления древесной массы. Учитывая вышесказанное, *Juglans nigra* в Брянской области следует разводить в более больших объемах.

Основные достоинства *Juglans mandshurica* - это декоративность, легкость разведения, ветроустойчивость, урожайность, быстрый рост, ценность древесины. Данный вид уже давно стал излюбленным видом в парках и на приусадебных участках, так как имеет высокую эстетическую оценку в течение всего года, поэтому широко используется для озеленения населенных мест. Данный вид также является очень перспективным для широкого использования в лесных посадках. Исследователя установлено, что деревья ореха маньчжурского обладают хорошо выраженным антимикробным действием и по бактерицидной активности превосходят такие ценные аборигенные виды как дуб, липа и сосна (Щепотьев, 1985; Николаев, 2007).

Оценка декоративности растений на объектах исследования приведена в таблице 31.

Таблица 31 - Декоративность деревьев рода *Juglans* на объектах исследования

Оцениваемые показатели	Характеристика показателей	Балл	Виды			
			<i>J.regia</i>	<i>J.nigra</i>	<i>J.mands-</i> <i>mands-</i>	<i>J.cinerea</i>
Декоративность во время цветения	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Декоративность во время плодоношения	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Декоративность во время листопада	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Общая декоративность	высокая декоративность во время всех 3 фаз (цветение, плодоношение, листопад)	5	5	5	5	5
	высокая декоративность во время 2 из 3 фаз	3				
	высокая декоративность во время 1 из 3 фаз	1				

Все виды: *J.regia*, *J.nigra*, *J.mandshurica*, *J.cinerea* имеют декоративность 5 баллов – виды которые привлекают внимание на протяжении вегетационного периода.

6.6 Интегральная оценка перспективности видов рода *Juglans* L. в условиях Брянской области

Орех *Juglans regia* быстро растет, имеет крупные размеры ствола с плотной густой кроной, вид очень долговечен и ценится очень красивой плотной древесиной в мебельной промышленности. Для использования вида *Juglans regia* в составе железнодорожных, поле- и садозащитных лесных полос имеются все необходимые качества. Благоприятный рост при произрастании в железнодорожных полосах заключается в том, что лесополосы накапливают огромное количество снега в течение зимы и растения весной могут его рационально расходовать на свои нужды. А вот в полезащитных лесных полосах наоборот снег не должен накапливаться, а равномерно распределяться по межполосным полям для удержания влаги и весной равномерно впитываться в талую почву. Для создания садо- и лесозащитных насаждений *Juglans regia* обычно рекомендуется как сопутствующий вид, а при использовании для полезащитных полос должен быть монокультурой. В описанных случаях применения *Juglans regia* деревья прекрасно растут, развиваются и имеют отличное состояние, что еще более упрочняет мнение о целесообразности использования данного вида в указанных целях. Кроме того данный вид имеет очень хорошо развитую корневую систему, благодаря чему растения ореха могут использоваться в качестве противозерозионных насаждений в оврагах, склонах, балках (Никитинский, 1985).

Насаждения *Juglans regia* из полос можно создавать как монотипные, так и гетеротипные, смешивая орех с другими видами деревьев и кустарников. При использовании *Juglans regia* для создания в качестве смешанной культуры выявлено, что наиболее подходящими в аллелопатическом отношении являются достаточно высокорослые кустарники, например - лещина обыкновенная. Данный вид никогда не перерастает орех в первые 10-15 лет жизни и при совместном произрастании в дальнейшем не будет оказывать негативного отрицательного воздей-

ствия на его рост и развитие. Данный факт объясняется еще тем, что при смешении с лещиной создается лучший режим увлажнения почвы, чем при смешении с другими древесными видами, а также замечено, что и даже лучше растет орех, чем в чистых уплотненных моно посадках.

При использовании в совместных насаждениях быстрорастущей березы, *Juglans regia* наилучшие результаты показывал на южных и западных опушечных рядах, при условии размещения не ближе 3-4-х м от ствола березы. Посадки ореха закрытого типа, независимо от их технологического назначения, при создании на склонах, в эрозионном отношении, рекомендуется сажать по типу лесных культур при смешении с другими плодовыми видами деревьев. Ряды дуба и ясеня, расположенные ближе, чем на 3 м оказывают сильное угнетающее аллелопатическое влияние на *Juglans regia*, причем происходит сильное отставание в росте, крона ореха изгибается в их сторону. Поэтому при совместной посадке данных видов необходимо высаживать между дубом и *Juglans regia* 2-3 ряда других более подходящих для этих целей видов. При использовании в совместных посадках березы, она до 10 летнего возраста способствует хорошему росту и развитию *Juglans regia*, но затем сильно перерастает орех и начинает оказывать угнетающее аллелопатическое воздействие на него. В условиях Воронежской области испытывались в культуре двухметровые междурядья, которые в дальнейшем оказались очень маленькими и недостаточными, так как у *Juglans regia* крона развивается флагообразно. Совершенно не пригодным для совместных посадок является тополь, выделяющий смолистые вещества в почву и листьями, которые при достаточно большом междурядье в 5м действует сильно угнетающе на растения *Juglans regia*, не только надземной частью, но также и своей мощной корневой системой (Николаев, 2007; Сухоруких, 2008; Шевченко, 1976).

Из приведённых данных можно сделать заключение о возможности выращивания *Juglans regia* в условиях Брянской области в качестве лесного вида, где основной целью посадок ореха будет получение ценной древесины для мебельной промышленности. Большую роль при совместном выращивании с орехом *Juglans regia* имеет подбор ассортимента сопутствующих видов. Сопутствующие деревья

и кустарники не должны обгонять орех в росте, но должны очень хорошо затенять почву в совместных насаждениях. Наиболее подходящими при создании лесных культур совместно с орехом являются липа, клены остролистный и полевой явор, шелковица, груша и яблоня. Необходимо учитывать при посадке расстояние не ближе 5 м с *Juglans regia* или занимать подчиненное место под его пологом. Среди кустарников наиболее пригодны лещина, клен татарский, жимолость, бузина и многие др.

Данный вид обладает также быстрым ростом как *Juglans regia* и имеет схожую с ним корневую систему. При совместном выращивании с кленом, липой и кустарниками растет хорошо, образуя первый ярус.

В условиях Брянской области *Juglans cinerea* имеет отличную динамику роста и развития как в культуре, так и в качестве лесных посадок. В силу объективных причин культура ореха серого не получила масштабного распространения. Выявлено, что наиболее благоприятно его выращивание на повышенных участках, избегая закладки плантаций в низинах и закрытых лесосеках. Выявлено, что оптимальным размещением считаются расстояния между рядами и в рядах 10×10 м.

Для возделывания *Juglans cinerea* в садово-парковом строительстве не выявлено каких-либо ограничений. Крупная перистая листва и ажурная крона обеспечивают растению высокую эстетическую оценку, что позволяет повсеместно выращивать данный вид в парках, садах, в аллеях, солитерами, в дорожных посадках, и т.д. *Juglans cinerea* должен повсеместно использоваться при лесоразведении. Но, тем не менее, необходимо учитывать абсолютно правильные заключения В. И. Добровольского (Добровольский, 1957) о перспективах разведения *Juglans cinerea* в лесах на Европейской территории СССР. Один из пунктов вкратце сводится к тому, что не имеет смысла заниматься разведением *Juglans cinerea* в тех районах, где успешно растут более ценные виды орехов, в частности *Juglans regia* и *Juglans nigra*.

В силу толстой, твердой, сильно разросшейся скорлупы и низкого выхода ядра, он является малопригодным в качестве плодовой культуры. Следовательно,

выращивание данного вида в Брянской области возможно в качестве лесной и лесопарковой культуры.

Нами был применён метод интегральной оценки для выявления успешности интродукции некоторых представителей рода *Juglans* L., разработанный в отделе дендрологии Государственного ботанического сада (Лапин, Сиднева, 1973), который позволяет на основании суммирования количественно выраженных значений показателей с высокой степенью достоверности судить о перспективности растений для новых условий. При оценке учитывались пятнадцать биоэкологических показателей: зимостойкость, урожайность, устойчивость к вредителям, содержание белков в орехах, содержание жиров в орехах, использование листьев, незрелых плодов в фармацевтии, процент выхода ядра, побегообразовательная способность, прирост в высоту, способность к генеративному развитию, засухоустойчивость, вкусовое качество, твердость скорлупы, а также декоративность. Данные требования характеризуют состояние растения в месте интродукции и определяются путём систематических визуальных наблюдений. Нами для каждого показателя были подобраны числовые значения в баллах, соответствующие определённому состоянию растения. На основании полученной интегральной оценки рассчитывается суммарный балл жизнеспособности отдельно по каждому году наблюдений и средний балл за период наблюдений. Полученная сумма средних баллов является интегральным числовым выражением жизнеспособности интродуцированных растений. Данные, полученные в ходе визуальных наблюдений, представлены в таблице 32.

В результате проведенных исследований видов рода *Juglans* L в условиях Брянской области нами разработаны с учетом литературных данных основные направления использования изученных видов (таблица 33).

По результатам наших наблюдений *Juglans cinerea* и *Juglans mandshurica* могут быть рекомендованы для дополнительного ассортимента в условиях Брянской области. Очень перспективными видами являются *Juglans regia*, *Juglans nigra*.

Таблица 32 - Перспективность интродукции некоторых видов рода *Juglans* L в условиях Брянской области

Оцениваемые показатели	Характеристика показателей	Балл	<i>J.regia</i>	<i>J.nigra</i>	<i>J.mands-hurica</i>	<i>J.cinerea</i>
Зимостойкость	I (повреждений нет)	25				
	II (обмерзает не более 50% длины однолетних побегов)	20	20	20	20	20
	III (обмерзает 50-100% длины однолетних побегов)	15				
	IV (обмерзают двухлетние и более старые части растений)	10				
	V (обмерзает крона до уровня снежного покрова)	5				
	VI (обмерзает вся надземная часть)	3				
	VII (растения вымерзают целиком)	1				
Урожайность	высокая	5		5	5	5
	средняя	3	3			
	Низкая	1				
Побегообразовательная способность	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Прирост в высоту	ежегодный	5	5	5	5	5
	не ежегодный	2				
Способность к генеративному развитию	семена созревают	25	25	25	25	25
	семена не созревают	20				
	цветет, не завязывает семена	15				

Продолжение таблицы 32

Оцениваемые показатели	Характеристика показателей	Балл	<i>J.regia</i>	<i>J.nigra</i>	<i>J.mands-hurica</i>	<i>J.cinerea</i>
Засухоустойчивость	высокая	5	5	5		
	средняя	3			3	3
	низкая	1				
Декоративность во время цветения	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Декоративность во время плодоношения	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Декоративность во время листопада	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Общая декоративность	высокая декоративность во время всех 3 фаз (цветение, плодоношение,	5	5	5	5	5
	высокая декоративность во время 2	3				
	высокая декоративность во время 1	1				
Содержание белков в орехах	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Содержание жиров в орехах	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				

Окончание таблицы 32

Оцениваемые показатели	Характеристика показателей	Балл	<i>J.regia</i>	<i>J.nigra</i>	<i>J.mands-hurica</i>	<i>J.cinerea</i>
Процент выхода ядра	высокая	5	5			
	средняя	3				
	низкая	1		1	1	1
Вкусовое качество	высокая	5	5	5		
	средняя	3			3	3
	низкая	1				
Твердость скорлупы	не твердая	5	5			
	твердая	3			3	
	очень твердая	1		1		1
Использование листьев, незрелых плодов в фармацевтии	высокая	5	5	5	5	5
	средняя	3				
	низкая	1				
Устойчивость к вредителям	высокая	5		5		
	средняя	3	3		3	3
	низкая	1				
Сумма баллов			116	112	108	106

Таблица 33 - Направление использования видов рода *Juglans* L в селекции и озеленении населенных мест

Название вида	Направления использования	Авторы
<i>J.regia</i>	Для получения плодов, в зеленом строительстве, для получения древесины высокого качества	Николаев, 2007; Дускабилов, Дускабилова, 2012; Сухоруких, 1997, Гайворонская, 1965; Колесников, 1974; Кроткевич, 1954 и др.
<i>J.nigra</i>	Для получения плодов, высококачественной древесины, для создания полезащитных и придорожных лесных полос, для повышения устойчивости, фитонцидности и эстетической оценки насаждений, использование в качестве подвойного материала для прививок и гибридизации с <i>Juglans regia</i> ;	Николаев, 2007; Добровольский, 1957; Кроткевич, 1954; Лапин, 1973; Орлова, 1973; Щепотьев, 1985 и др.
<i>J. mandshurica</i>	Для создания ландшафтных групп, благоустройства территории, полезащитных и придорожных лесных полос, для повышения устойчивости, фитонцидности и эстетической оценки насаждений	Николаев, 2007; Дускабилов, Дускабилова, 2012; Сухоруких, 1997, Гайворонская, 1965; Колесников, 1974; Кроткевич, 1954 и др.
<i>J.cinerea</i>	Для декоративного паркового разведения, озеленения дорог и населенных пунктов, а также для повышения устойчивости насаждений, для гибридизации с более ценными в хозяйственном отношении видами ореха.	Николаев, 2007; Дускабилов, Дускабилова, 2012; Сухоруких, 1997, Гайворонская, 1965; Колесников, 1974; Кроткевич, 1954 и др.

При проведении селекционных программ, в ближайшее время благодаря видам рода *Juglans* L. можно расширить видовой состав, имеющийся в Брянской области.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В условиях Брянской области рекомендуем использовать для выращивания в декоративных и пищевых целях высокоперспективные виды *Juglans regia* и *Juglans nigra*.

2. Для создания новых сортов *Juglans* L. в качестве генетической основы использовать виды *Juglans regia* и *Juglans nigra*.

3. Для фармацевтической промышленности рекомендуем использовать молодые побеги видов рода *Juglans* L как источник кальция, калия и магния; листья и незрелые плоды - как источник кальция, калия, магния и витамина С, имеющие кроме того высокую антиоксидантную активность.

3. В селекционных целях для повышения всхожести семян видов рода *Juglans* следует проводить:

- посев сухих плодов проводить в октябре;
- посев плодов в ноябре при условии обработки стимулятором роста “Эпин-экстра” в концентрации 0,025г/л;
- регулярный полив для получения качественных сеянцев в условиях Брянской области.

ВЫВОДЫ

1 В условиях Брянской области виды рода *Juglans* L. проходят полный цикл сезонного развития, имеют ранние сроки начала вегетации кроме вида *J.mandshurica*, у которого раньше начинается и раньше заканчивается вегетация.

2 Как наиболее засухоустойчивые в условиях Брянской области выделены виды *J.regia*, *J.nigra*. Виды *J.mandshurica* и *J.cinerea* являются менее засухоустойчивыми.

3 Более высокой зимостойкостью обладает вид *J.regia*. Такие виды как *J.mandshurica*, *J.cinerea* показали средний уровень зимостойкости. Низкая зимостойкость присуща виду *J.nigra*.

4 Комплексное морфо-анатомическое исследование листьев, семян, ветвей видов рода *Juglans* L. выявило отличия между видами рода *Juglans* L. : выделено 2 типа трихом: нежелезистые трихомы и железистые трихомы. Железистые трихомы располагаются в основном на жилках листьев. Устьичный аппарат у видов рода *Juglans* L - аномоцитного типа.

5 Семена *J.nigra*, *J.mandshurica*, *J.cinerea* практически не уступают по вкусовым качествам *J.regia*. У всех видов рода *Juglans* L выявлен высокий процент жира (*J.mandshurica* до 60%) и белков (*J.cinerea* - 26%). В семенах содержатся в разных весовых процентах: алюминий (0,75-3%), магний (0,11-0,38%), кремний (0,06-0,11%), фосфор (0,19-1,40%), сера (0,11-0,42%), калий (0,4-1,62%), кальций (0,06-0,38%).

6 Высокое содержание кальция, калия и магния отмечено в побегах видов рода орех. В листьях и незрелых плодах у различных видов рода *Juglans* L. выявлено высокое содержание кальция (4,03% *J.mandshurica* в листьях) и калия (до

1,02% в листьях *J.mandshurica*, 3,87% *J.regia*) , магния (1,18% в листьях *J.nigra*) и витамина С (0,811% в листьях *J. nigra*). Установлена высокая антиоксидантная активность листьев (288 мг/л *J.nigra*).

7 Наилучшим способом выращивания сеянцев *J. regia* и *J. mandshurica* является посев сухих плодов в октябре, что объясняется адаптированностью культуры к условиям климата. Для *J.cinerea* приемлемы два способа: первый - выращивание ореха в октябре, второй – посадка ореха в ноябре с обработкой стимулятором роста “Эпин-экстра” с концентрацией 0,025г/л. Наилучшими способами выращивания *J.nigra* является посадка сухих плодов в октябре, второй – посадка плодов в ноябре с обработкой стимулятором роста “Эпин-экстра” с концентрацией 0,025 г/л.

8 У ореха серого – наиболее низкий показатель процента выхода ядра, а максимальный - отмечен у ореха грецкого. Выявлены различные корреляции между морфологическими признаками семян. Общая оценка качества плодов видов рода *Juglans*L: *J. regia* – отличная, *J. nigra*-хорошая, *J. mandshurica* и *J.cinerea* – удовлетворительная.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов, М.С. Скороплодный сорт ореха грецкого [Текст]/ М.С. Акимов // Сельское хоз-во Север. Кавказа. - 1962. - № 1. - С. 82-83.
2. Альбенский, А.В. Селекция древесных пород и семеноводство [Текст] / А.В. Альбенский. - М.-Л.: Гослесбумиздат, 1959. - 228 с.
3. Андриевский, А. В. Отбор растений грецкого ореха, устойчивых к грибу марсония [Текст]/ А.В. Андриевский, А.А. Рихтер // Бюл. Гос. Никит, бот. сада.- 1976. - Вып.1.- С. 28-32.
4. Антоненко, Г. Грецкий орех - высокодоходная культура [Текст]/ Г. Антоненко, С. Лихоступ // С-х. пр-во Север. Кавказа и ЦЧО. - 1966.- №2. -С. 38-39.
5. Антонюк, Н.М. Морфогенез вегетативных и генеративных органов позд-неплодных и скороплодных форм ореха грецкого [Текст]: автореф. дис.... - канд. биол. наук./ Н.М Антонюк - Киев, 1989. - 19 с.
6. Артюшенко, З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений [Текст]/ З.Т. Артюшенко - Семя. Л., 1990. 204 с.
7. Ахун-заде, И.М. Проблема карликовости и методы создания низкорослых форм субтропических плодовых растений [Текст] / И.М Ахун-заде // Тез. докл. 4 съезда генетиков и селекционеров Азербайджана. - 1981. - С. 16.
8. Ас. 1821069 СССР, А 01 С 1 / 00. Способ предпосевной подготовки семян грецкого ореха [Текст] / Шугин Л.С., Бадалов П.П. № 4901629/15; за- явл. 9.12.90; опубл. 15.06.93; Бюл. № 22. - 8 с.
9. Бабекова, Е.А. Биохимическая характеристика плодов грецкого ореха в Таджикистане [Текст] / Е.А. Бабекова, М.Н. Абаев // Сб. науч. тр. Тадж. ун-та. - 1979. - Вып. 3. - С. 8-12.

10. Бадалов, П.П. Биологические основы культуры орехов рода *Juglans* в степной части Украины [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.01 / Бадалов П.П. - Киев, 1987. - 45 с.
11. Бескаравайный, М.М. Орехоплодное садоводство на промышленную основу [Текст] / М.М. Бескаравайный, Т. Д. Дускабилов // Сел. хоз-во Таджикистана. - 1978. - №1. - С. 51-52.
12. Бессарабов, С.Ф. Сорты грецкого ореха Персиановской ОМС [Текст] / С.Ф. Бессарабов // 28-я науч. практ. конф. НИМИ: тез. докл. - Новочеркасск, 1967. - С. 291-295.
13. Вавилов, Н.И. Ботанико-географические основы селекции [Текст]: учеб. / Н.И. Вавилов. - М.: Сельхозгиз, 1935. - 60 с.
14. Василенко, Т.С. Анализ изменчивости морфологических признаков в семенном потомстве ореха «Идеал» [Текст] / Т.С. Василенко, Ю.А. Волчков, И.М. Ряднова, Н.Л. Зароченцева // Бюл. Гл. бот. сада.-1979.-Вып.113.-С. 107-110.
15. Васильченко, И.Т. К вопросу о филогенетическом значении многопарных листьев ореха грецкого [Текст]/ И.Т. Васильченко // Природа. - 1947. - № 12. - С. 59-60.
16. Васильченко, И.Т. К вопросу о скорости процесса видообразования [Текст]/ И.Т. Васильченко // Бот. журн. -1958. - Т. 43, № 2. - С. 237-290.
17. Вересин, М.М. Селекция ореха грецкого на зимостойкость методом отбора и гибридизации [Текст] / М.М. Вересин, М.К. Улюкина // Лесная генетика, селекция и семеноводство: сборник науч. трудов. - Петрозаводск. 1970. - С. 167-173.
18. Вехов, Н.К. К биологии орехов рода *Juglans* [Текст] / Н.К. Вехов // Опыты исследования ВНИАЛМИ. Ореховые насаждения: сб науч. тр. - М., 1934. - Вып. 3. - С. 36-39.
19. Висалаке, Г. Эффективность интенсификации производства грецкого ореха [Текст]/ Г. Висалаке // Проблемы повышения эффективности с.-х. пр-ва: тез. докл. респ. науч.-произв. конф. - Кишинев, 1979. - С. 118-121.
20. Витковский, В.Л. Морфогенез плодовых растений [Текст]/ В.Л. Вит-

ковский - Л.: Колос. Ленинград, отд-ние, 1984. - 206 с.

21. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира [Текст]/ В Л. Витковский - СПб.: Издательство «Лань», 2003. - 592 с.

22. Временные рекомендации по выращиванию плодовых насаждений грецкого ореха в Киргизской ССР [Текст]. - Фрунзе, 1972. - 27 с.

23. Вороненко, Т.А. Влияние температурного фактора на цветение грецкого ореха [Текст]/ Т.А Вороненко // Термический фактор в развитии растений различных географических зон. - М.: МФГО, 1979. - С. 69-71.

24. Гайворонская, З.М. Орехоплодные в Таджикистане [Текст] / З.М Гайворонская, В.И. Запрягаева и др. - Душанбе: АН Таджикской ССР, 1965. - 102 с.

25. Ган, А.П. Некоторые эколого-биологические особенности сеянцев скороплодной и обыкновенной форм ореха грецкого [Текст]: автореф. дис....канд. биол. наук./ А.П Ган - Алма-Ата, 1975. - 35 с.

26. Ган, А.П. Физиологические особенности скороплодных и обыкновенных форм ореха грецкого в Южной Киргизии [Текст]/ А.П. Ган, О.В. Колов. - Фрунзе: Илим, 1975. - 73 с.

27. Ган, А.П. К особенностям водообмена скороплодных и обыкновенных форм ореха грецкого [Текст] / А.П. Ган, О.В. Колов // Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота веществ и энергии. - Новосибирск: Наука, 1975. - С. 116-121.

28. Ган, А.П. Некоторые морфофизиологические особенности зимостойкости ореха грецкого [Текст] / А.П. Ган, О.В. Колов // Повышение продуктивности орехоплодных лесов Южной Киргизии. - Фрунзе: Илим, 1980. - С. 26-40.

29. Голиков, А.И. Формы грецкого ореха в Сочи - Туапсинском районе и принципы их отбора [Текст] / А.И. Голиков // Лесное хоз-во. - 1952. - № 1.- С. 62-66.

30. Головкин, Б.Н. Интродукция растений в датах, событиях и лицах (очерки по истории интродукции растений) [Текст] / Б.Н. Головкин, З.Е. Кузьмин. - М: Изд - во МСХА, 2005. - 92 с.

31. Госреестр селекционных достижений [Текст] / Испытание и охрана

селекционных достижений. - М., 2004. - 213 с.

32. Гришин, Ю.Ф. Дихогамия грецкого ореха [Текст] / Ю.Ф. Гришин // Садоводство. - 1967. - №10.-037.

33. Грищенко, И.Ф. Результат испытания древесных пород [Текст] / И.Ф. Грищенко // Лес и степь. - 1949. - № 8. - С. 12-18.

34. Гурский, А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР [Текст] / А.В. Гурский. - М.-Л.: Академия наук, 1957. - 308 с.

35. Гурский, А.В. Орехи западного Копетдага [Текст] / А.В. Гурский // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. - 1932. - Сер.8, №1. - С. 173-199.

36. Дементьев, Г.С. Белки семян грецкого ореха (*Juglans regia* L.), лещины (*Coiylus avellana* L.) и кедра сибирского (*Pinux sibirica* Мауг.): авто - реф. дис... канд. биол. наук. [Текст]/ Г.С. Дементьев - Кишинев, 1966. - 21 с.

37. Дементьев, Г.С. Динамика образования азотсодержащих веществ в семенах грецкого ореха (*Juglans regia* L.) [Текст]/ Г.С. Дементьев // Тр. по химии природных соединений. - Кишинев, 1966. - Вып.6. - С. 64-70.

38. Дехтярь, А.С. Агротехника выращивания сеянцев волошского ореха в северной части УССР [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук./ А.С. Дехтярь - Киев, 1960.-17 с.

39. Дзецина, А.Н. Оценка засухоустойчивости грецкого ореха в Степном Крыму [Текст]/ А.Н. Дзецина, Г. А. Халин // Бюл. Никит, бот. сада. -1988. - Вып.67.- С. 86-91.

40. Дзецина, А.Н. Аминокислотный состав ядра плодов интродуцированных видов рода орех [Текст] / А.Н. Дзецина, А.Н. Колида // Физиология и биохимия культурных растений. -1989. -Т.21, №6. - С. 587-590.

41. Добровольский, В.И. Культура орехоплодных [Текст] / В.И. Добровольский. - М.: Сельхозиздат, 1957. - 208 с.

42. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]/ Б.А. Доспехов - М.:Агропромиздат, 1985.-351 с.

43. Дукабичов, Т. К вопросу о форме цветка грецкого ореха в Таджики-

стане [Текст]/ Т. Дукабичов // Науч.-техн. бюл. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та растениеводства им. Н.И. Вавилова / ВАСХНИЛ. — Л.: ВИР, 1979. - Вып. 93. - С. 74-76.

44. Дускабичов, Т.Д. Выращивание посадочного материала грецкого ореха методом зимней прививки [Текст]/ Т. Дускабичов, Т.Д. Дускабилов, В.И. Авдеев, Н. Камалов - Душанбе: ТаджикИНТИ, 1983 - 3 с.

45. Дускабичов, Т. Исходный материал для селекции ореха грецкого в Таджикистане [Текст]/ Т. Дукабичов, Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова // Проблемы генетики, селекции и интенсивной технологии сельскохозяйственных культур: тез. докл. - Душанбе, 1987- С. 132-134.

46. Дускабилова, Т.И. Аминокислотный состав и питательная ценность белка семени плодов ореха грецкого [Текст]/ Т.И. Дускабилова // Бюл. ВИР.-СПб., 1992. - Вып. 223.-С. 75-76.

47. Дускабилова, Т.И. Влияние экологических условий возделывания на химический состав семени скороплодных форм ореха грецкого [Текст]/ Т.И. Дускабилова, З.В. Чмелева, Т. Дускабилов // Сб. науч. тр. по прикл. ботанич. генетика и сел. - СПб. , 1992.

48. Дускабилов, Т. Биохимическая характеристика популяций ореха грецкого [Текст]/ Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. - Бишкек, 1996.

49. Дускабилов, Т. Новый ареал распространения абрикоса и ореха грецкого в культуре [Текст]/ Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова // Научные основы садоводства в России: сб. докл. конф. - Мичуринск, 1999.

50. Дускабилов, Т. Особенности биохимии плодов ореха грецкого в условиях Таджикистана [Текст]/ Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова // Изв. АН Республики Таджикистан, отд. биол. и мед. наук. -2001.- № 2.- С. 89-93.

51. Дускабилов, Т. Род *Juglans* на юге Средней Сибири [Текст]/ Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова // Ботанические исследования Азиатской России: Материалы XI съезда Русского бот. общества. - Барнаул, 2003. - С. 82-83.

52. Дускабилов, Т. Популяционная изменчивость признаков скороплод-

ных форм ореха грецкого в условиях Памиро-Алая [Текст]/ Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова // Изв. АН Таджикистана, отд. биол. и мед. наук. - 2006. - № 1(154). - С. 35-38.

53. Дьяченко, А.Е. Грецкий орех в Южной Киргизии [Текст]/ А.Е. Дьяченко // Опыты и исследования Всесоюз. науч.-исслед. ин-та лес-ва и агролесомелиорации. - М., 1934. - Вып. 3. - С. 155-222.

54. Еремеев, Г.Н. Лабораторно-полевой метод оценки засухоустойчивости плодовых и других растений и результаты его применения [Текст]/ Г.Н. Еремеев // Тр. Гос. Никит, бот. сада. 1964. - Т. 37. - С. 472-489.

55. Еремеев, Г.Н. Методика определения засухоустойчивости плодовых и других растений лабораторно-полевым методом [Текст]/ Г.Н. Еремеев // Тр. Гос. Никит, бот. сада. 1969. - Т. 40. - С. 263-266.

56. Еремеев, Г.Н. Физиологический параллелизм листьев плодовых растений по показателям их водного режима и засухоустойчивости [Текст]/ Г.Н. Еремеев // Водный обмен растений при неблагоприятных условиях среды. - Кишинев: Штиинца, 1975. - С. 65-68.

57. Ермаков, А.И. Сравнительная оценка крымских форм ореха грецкого по биохимическим свойствам плодов [Текст]/ А.И. Ермаков, Н.И. Шарова // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. - 1972. - Т. 48, вып. 1. - С. 123-130.

58. Ермаков, А.И. Состав и соотношение жирных кислот в семенах пищевых орехоплодных культур [Текст]/ А.И. Ермаков, Е.В. Вишневская // Науч.-техн. бюл. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та растениеводства им. Н.И. Вавилова / ВАСХНИЛ. - Л.: ВИР, 1977. - Вып. 73. - С. 4148.

59. Ермоленко, А.П. Изучение кариотипа *Juglans regia* L. [Текст]/ А.П. Ермоленко // Сб. работ по сел. и физиол. древесных пород Укр. науч.-исслед. ин-та лес-ва и агролесомелиорации. - Киев, 1936. - № 17. - С. 59-65.

60. Жадан, В.М. К вопросу отбора ценных форм по типу цветения. Дихогамия и продуктивность деревьев ореха грецкого [Текст]/ В.М. Жадан // Ведение садоводства в Молдавии. - 1975. Вып. 9. - С. 31-37.

61. Жизнь растений: в 6-ти томах [Текст]/ Под редакцией А. Л. Тахта-

джяна, главный редактор чл.-кор. АН СССР, проф. А.А. Федоров.- М.: Просвещение. 1974.

62. Жуковский, П.М. Спонтанная и экспериментальная интрогрессия у растений, ее значение в эволюции и селекции [Текст]/ П.М. Жуковский // Генетика. -1970. - Т.6,№4.-С. 65-70.

63. Есяян, Г.С. Химический состав и лечебное значение орехов Центральной Армении [Текст]/ Г.С. Есяян, Р.М. Барисян // Изв. сельхоз. наук Армянской ССР. - 1983. - №4. - С. 38-43.

64. Заболотнова, З. Орехоплодные культуры во Франции [Текст]/ З.Заболотнова // Лесное хоз- во. - 1969. - № 3. - С. 84-85.

65. Запрягаева, В. И. Орехоплодные Таджикистана [Текст]/ В. И. Запрягаева // Дикорастущие плодовые Таджикистана. - М.; Л.: Наука, 1964. -С. 69-129.

66. Зарубин, А.Ф. Испытание орехоплодных в Теллермановской дубраве [Текст] / А.Ф. Зарубин // Взаимоотношение в лиственных молодых: сб.науч. тр. - М.: Наука, 1970. - С. 67-73.

67. Затокова, Ф.П. Промышленная культура грецкого ореха [Текст]/Ф.П. Затокова, Л.Ф. Сатина и др. - Киев, 1986. - 95 с.

68. Захарьева, О. И. Кариологическое изучение таджикских образцов ореха грецкого (*Juglans regia* L.) [Текст] / О.И. Захарьева, Л.М. Кетриц, Т.Д. Дускабилов // Изв. АН Таджикской ССР, отд. биол. наук. - 1982. - №4. - С. 82-86.

69. Ибрагимов, З.А. Генетические центры происхождения *Juglans regia* и мировое производство орехов [Текст] / З.А. Ибрагимов //Аграрная наука. - 2010. - №7. - С. 17-20.

70. Иванов, С.Л. Влияние климата на химический состав растений [Текст] / С.Л. Иванов // Тр. Моек. Дома ученых. - 1937.- Вып. 1. - С. 121-124.

71. Иванов, А.И. Теоретические основы интродукции многолетних кормовых растений [Текст] / А.И. Иванов, Ю.Д. Сосков // Науч.-техн. бюл. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та растениеводства им. Н.И. Вавилова / ВАСХНИЛ.-Л.: ВИР, 1983-Вып. 133.-С.13-20.

72. Ивашин, Д.С. Лекарственные растения Украины [Текст]/ Д.С Ива-

шин., З. Ф. Катина, И.З. Рыбачук, В.С. Иванов, Л.Т. Бутенко, - Киев.: Урожай , 1971. – 352с.

73. Ивченко, С. И. Лесные плодовые растения [Текст] / С. И. Ивченко, В. Ф. Руденко - М., « Лесная пром-сть», 1976. – с 121- 123.

74. Икрамова, М.М. О масличности некоторых орехоплодных Таджикистана [Текст]/ М.М. Икрамова Г.П. Соловьева // Докл. АН Таджикской ССР. Огдние биол. наук. -1963. - Т. 6, № 1. - С. 44-47.

75. Ильинский, А.А. Значение малогабаритных крон деревьев для сокращения затрат труда в плодоводстве[Текст]/ А.А. Ильинский// сб. науч. тр. - Харьков, 1983. - Т.291.-С. 3-11.

76. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае [Текст] / Ореховые - Juglandaceae Lindl. // Лисавенко М.А. [и др.]. - М.: Колос, 1970. - С. 133-143.

77. Иржигитова, Д.М. Некоторые химические особенности коры деревьев как субстрата для развития лишайников (на примере Красносамарского лесного массива) [Текст] / Иржигитова. Д.М., Корчиков. Е.С., 2011- 9с.

78. Ипатьев, А. Н. Классификация корреляций в связи с их различным прак-тическим значением [Текст] / Ипатьев А. Н. // Докл. ВАСХНИЛ. -1939. - №17. - С. 9-12.

79. Ищук, Г.П. Сравнительная характеристика климатических условий северной Америки и правобережной лесостепи Украины в связи с интродукцией североамериканских видов рода *Juglans* в Украину [Текст]/ Г.П. Ищук // Проблемы современной дендрологии: матер. междунаод. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения член-корр. АН СССР П.И. Лапина. - М., 2009.-С. 142-146.

80. Кавецкая, А.А. Отрицательное действие большого количества пыльцы при опылении грецкого ореха [Текст] / А.А. Кавецкая, Л.О. Токарь // Бот. журнал. - 1963. - № 4. - С. 48-49.

81. Калмыков, С.С. Скороплодные грецкие орехи [Текст]/ С.С. Калмыков, М.К. Сабилов // Природа. - 1960. - № 11. - С. 115-116.

82. Каманин, И.Г. Амплитуда изменчивости признаков грецкого ореха

(*Juglans regia* L.) в Молдавии в условиях полу культуры [Текст]/ И.Г. Каманин // Изв. АН Молдавской ССР. Сер. биол. и хим. наук.- 1974,-№4-С. 14-20.

83. Капов, О.В. Направленность биосинтеза пластидных пигментов в листьях скороплодных и обыкновенных форм ореха грецкого [Текст] / О.В. Капов, А.П. Ган // Внешние и внутренние факторы регулирования обмена веществ.- Фрунзе: Илим, 19726.- С. 28.

84. Картелев, В.Г. Методика индивидуального отбора перспективных особей в потомствах плюсовых деревьев ореха грецкого [Текст] / В.Г. Картелев. - Иджеван: Армянская науч.-исслед. опытная станция, 1977. - 8 с.

85. Картелев, В.Г. Формовое разнообразие ореха грецкого и пути его рационального использования [Текст]: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.01 / Картелев В.Г. - Л., 1981.-40 с.

86. Колесников, А.И. Декоративная дендрология [Текст]: учеб. / А. И. Колесников. - М.: Лесная промышленность, 1974. - 462 с.

87. Колов, О.В. Влияние экологических условий на морфологические особенности ореха грецкого [Текст] / О.В. Колов, А.П. Ган, Б.И. Венгловский // Изв. АН Киргизской ССР.- 1978 - №5.- С. 86-90.

88. Команич, И.Г. Биология, культура, селекция грецкого ореха [Текст]/ И.Г. Команич. - Кишинев: Штиинца, 1980. - 144 с.

89. Команич, И.Г. Гибридизация ореха грецкого и других видов рода *Juglans* [Текст] / И.Г. Команич. - Кишинев: Штиинца. 1989. -152 с.

90. Коновалов, И.Н. Об изменении характера роста и устойчивости растений в связи с условиями существования [Текст]/ И.Н. Коновалов // Проблемы эволюционной физиологии растений. - Л., 1974.- С. 126-128.

91. Корниенко, Н.А. О наследовании качественных показателей у плодов грецкого ореха при семенном размножении на фоне лиманного размножения [Текст]/ Н.А. Корниенко // Тр. Новочеркас. инж.-мелиор. ин-та.- 1975.-Т. 13, вып.3.-С. 165-167.

92. Кордон, Р. Я. Орехоплодные [Текст] / Т. XVII.- Культурная флора СССР/ Р. Я. Кордон, Л. А. Смольянинова, Е. Д. Харьюзова.- Ленинград,1936.- С.

44-94

93. Кроткевич, П.Г. Культура орехоплодных [Текст]/ П.Г. Кроткевич. - Киев: Сельхозналог УССР, 1954. - 324 с.

94. Кузнецов, Д.И. Сравнение отечественных орехоплодных по масличности и жирнокислотному составу их масел[Текст]/ Д.И. Кузнецов // Масложировая промышленность. -1973. - №4. - С.13-15.

95. Куперман, Ф. М. Морфофизиология растений: Морфофизиологический анализ этапов органогенеза различных жизненных форм покрытосеменных растений [Текст]/ Ф. М. Куперман // 3-е изд., доп. М., Высшая школа, 1977. - 287 с.

96. Купцов, А.И. Элементы общей селекции растений [Текст]/ А.И. Купцов - Новосибирск: Наука, 1971.-376 с.

97. Кушниренко, М.Д. К методике сравнительного определения засухоустойчивости плодовых растений [Текст]/ М.Д. Кушниренко // Изв. АН Молдавской ССР. Сер. биол. и хим. наук.- 1973.- № 4 - С. 11-17.

98. Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений [Текст] / П.И. Лапин, С.В. Сиднева И Опыт интродукции древесных растений. - М.. 1973. - С. 7-63.

99. Лещев, А.А. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению в горных районах Северного Кавказа [Текст] / А.А. Лещев. - М.: Федеральная служба лесей, хоз-ва, 1996. - 64 с.

100. Лир, Х. Физиология древесных растений[Текст] / Х. Лир, Г. Польстер, Г.Фидлер – И. “Лесна промышленность”, 1974 г. – 424с.

101. Малышева, З.Г. Эколого-биологическое обоснование технологии подготовки семян орехоплодных пород к посеву (на примере Ростовской области) [Текст]: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 11.00.11,06.03.01 / Малышева З.Г. - Новочеркасск, 1998. - 20 с.

102. Маяцкий, И.Н. Рекомендации по технологии создания промышленных плантаций ореха в Молдавской ССР [Текст] / И.Н. Маяцкий и др. - Кишинев: Молдлес, 1981. - 22 с.

103. Медведев, С.С. Физиология растений [Текст] / С.С. Медведев – Л.: Санкт-Петербургский госуниверситет, 2004. – 336 с.
104. Мещеряков, Ю.А. Марфоструктура равнинно-платформенных областей [Текст] / Ю.А. Мещеряков - М.: Изд-во АН СССР, 1960.
105. Мещеряков, Ю.А. Структурная геоморфология равнинных стран [Текст] / Ю.А. Мещеряков - М.: Наука, 1965.
106. Нгуен, Тхи Тьук. Анатомическое строение семенной кожуры представителей рода *Juglans* L в условиях Брянской области [Текст]// В.Н. Сорокопудов, С.Н. Шлапакова, Нгуен Тхи Тьук, Д.А. Колесников // "Плодоводство и ягодоводство России" - Том XXXX, часть 2, 2014. – С. 209-215.
107. Нгуен, Тхи Тьук. Изучение химического состава листьев и незрелых плодов некоторых видов рода *Juglans* L //[Текст] // В.Н. Сорокопудов, С.Н. Шлапакова, Нгуен Тхи Тьук, То Тхи Бик Тхуи// «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии», №9, 2014. – С. 52-55.
108. Нгуен, Тхи Тьук . Засухоустойчивость некоторых видов рода *Juglans* L. В условиях Брянской области //[Текст] // В.Н. Сорокопудов, С.Н. Шлапакова, Нгуен Тхи Тьук//// "Плодоводство и ягодоводство России"/Том XXXX, 2014. – С. 297-301.
109. Нестеров, Я.С. Изучение коллекции семечковых культур и выявление сортов интенсивного типа: метод, указания [Текст]/ Я.С. Нестеров - Л., 1986.- 161 с.
110. Никитин, А.А., Панкова И.А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений [Текст] / А.А. Никитин, И.А. Панкова – М.: НАУКА, 1982. – 768 с.
111. Никитинский, Ю.И. Интенсификация хозяйства в ореховых лесах Южной Киргизии [Текст] / Ю.И. Никитинский // Лесное хозяйство. - 1985. -№4. – С 26-29.
112. Никитинский, Ю.И. К вопросу наследования протерогинии и протероандрии грецкого ореха [Текст]/ Ю.И. Никитинский // Плодоношение грецкого ореха, ели тянь- шаньской и можжевельников в Тянь-Шане,- Фрунзе: Илим, 1970

- С. 84-101.

113. Николаев, Е.А. Интродукция и селекция ореха грецкого в Воронежской области [Текст] / Е.А. Николаев, В.А. Славский, В.В. Тищенко. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2007. - 152 с.

114. Николаев, Е.А. Орех грецкий в Воронежской области, селекционно-генетические предпосылки интродукции [Текст]: Автореф. дис.... канд. биол. наук: 03.01.03 / Николаев Е.А. - Воронеж, 1971. - 25 с.

115. Николаев, Е.А. Разведение интродуцированных культур в Центральном Черноземье [Текст]/ Е.А. Николаев // Рациональное природопользование: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. - М., 2001. - С. 161-164.

116. Озол, А.М. Грецкий орех его интродукция и акклиматизация[Текст] / А.М. Озол., Е.И. Харьков. – Рига: Изд-во Акад. Наук Латв. ССР, 1958. – 304с

117. Олисаев, В.А. Орех грецкий на Северном Кавказе [Текст] / В.А.Олисаев. ВД. Демьянов. - Орджоникидзе: Ир, 1978. -112 с.

118. Орехоплодные древесные породы [Текст] / Щепотьев Ф.Л. [и др.]. - М: Агропромиздат, 1985. - 224 с.

119. Орлова, Н.А. Биоэкологические особенности растений рода ореховых в Чуйской долине[Текст]/ Н.А.Орлова - Фрунзе: Илим, 1973. - 156 с.

120. Петросян, А.А. Биологические особенности цветения и опыления грецкого ореха и проблема создания отечественного сортимента этой культуры [Текст]/ А.А. Петросян // Агробиология.- 1965.- №4.- С. 569-571.

121. Помогайбин, А.В. Итоги интродукции представителей родового комплекса *Juglans L.* в лесостепи Среднего Поволжья [Текст]/ А. В. Помогайбин // Проблемы современной дендрологии. - М., 2009. - С. 283-286.

122. Потапов, С.П. Корреляционная зависимость между морфологическими и хозяйственно полезными признаками [Текст]/ С.П. Потапов, Е.П. Заяц//Изв. ТСХА.- 1971.- Вып.1.-С. 138-146.

123. Природа и природные ресурсы Брянской области [Текст]/ Под ред. Л.М. Ахромеева: Монография.- Брянск: Изд-во «Курсив», 2012. - 320 с.

124. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст]. - Орел, 1999. - 608 с.
125. Прутенская, М. Д. О вредоносности бурой пятнистости грецкого ореха и мерах борьбы с нею в условиях Южной Киргизии [Текст] / М.Д. Прутенская, В.С. Шевченко // Микология и фитопатология. - 1971- Т.5, вып.2.- С. 172-175.
126. Радушинская, И.П. Азотсодержащие вещества семян молдавских форм грецкого ореха и миндаля [Текст] / И.П. Радушинская // Тр. Молдавского НИИ садоводства, виноградарства и виноделия.- Кишинев, 1970,- Т.17.-С. 368-372.
127. Радушинская, И.П. Жирное масло семян молдавских форм и сортов миндаля и грецкого ореха [Текст] / И.П. Радушинская // Биология и биохимия плодовых и винограда.- Кишинев, 1972 - С. 53-58.
128. Радушинская, И.П. Сравнительная биохимическая характеристика форм и сортов грецкого ореха и миндаля в условиях Молдавии [Текст]: автореф. дис... канд. биол. наук / И.П. Радушинская. - Кишинев, 1973.-24 с.
129. Радушинская, И.П. Изменчивость химического состава семян ореха и миндаля и перспективы ее использования [Текст] / И.П. Радушинская // Вопросы физиологии и биохимии плодовых культур и винограда.- Кишинев, 1980.-С. 32-50.
130. Растительные ресурсы СССР [Текст]. - М.: Наука, 1985. - С. 173- 175.
131. Растительные ресурсы СССР [Текст]. - М.: Наука, 1987. - С. 102- 146.
132. Рекомендации по районированию и разведению видов рода орех (*Juglans*) в Европейской части СССР [Текст]. - Воронеж, 1983. - 18 с.
133. Рихтер, А. А. Новое в оценке глубины зимнего покоя и зимостойкости грецкого ореха [Текст] / А. А. Рихтер // Виноградарство и садоводство Крыма,- 1962- №12.-С. 31-33.
134. Рихтер, А.А. Изучение окисления масел семян миндаля и грецкого ореха [Текст] / А. А. Рихтер // Прикл. биохимия и микробиология - 1980.-Т. 16, вып. 4- С. 603-607.
135. Рихтер, А.А. Грецкий орех [Текст] / А.А. Рихтер, А.А. Ядров. - М.:

Агропромиздат, 1985. - 215 с.

136. Рихтер, А.А. Оценка глубины зимнего покоя и зимостойкости грецкого ореха в зависимости от накопления активных температур [Текст] / А. А. Рихтер // Докл. советских ученых на XVII междунар. конгрессе по садоводству - М., 1966. - С. 211-217.

137. Рубцов, В.И. Опыт интродукции и акклиматизации орехов в Брянской области [Текст] / В.И. Рубцов // Лесная геоботаника и биология древесных растений. - Брянск, 1986. - С. 134-141.

138. Саяпина, Л.С. Влияние высоты произрастания на некоторые показатели водного режима ореха грецкого [Текст] / Л.С. Саяпина // Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота веществ и энергии - Новосибирск: Наука, 1975. - С. 112-116.

139. Связева, О.А. Деревья, кустарники и лианы парка Ботанического сада ботанического института им. В.Л. Комарова (к истории введения в культуру) [Текст] / О.А. Связева. - СПб.: Росток, 2005. - 384 с.

140. Славский, В. А. Анализ роста и состояния ореха грецкого в условиях Воронежской области [Текст] / В.А. Славский // Восстановление эколого-ресурсного потенциала агролесобиоценозов, лесоразведение и рациональное природопользование в Центральной лесостепи и на Юге России: сб. науч.- исслед. работ. - Воронеж-Сочи, 2007. - С. 171-174.

141. Славский, В.А. Интродукция и селекция ореха грецкого в Воронежской области [Текст]: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / Славский В.А. - Воронеж, 2006. - 24 с.

142. Славский, В.А. Предварительная оценка перспективных особей ореха грецкого и его гибридов [Текст] / В.Л. Славский // Образовательнометодические вопросы деятельности научно-образовательного центра в области переработки и воспроизводства лесных ресурсов: сборник статей по матер. междунар. науч.-практ. конф. - Воронеж, 2006. - С. 216-219.

143. Славский, В.А. Интродукция орехов рода *Juglans* в Воронежской области [Текст] / В.А. Славский, Е.Л. Николаев // Проблемы интродукции и рацио-

нального использования растительных ресурсов: сборник статей по материалам междунар. науч.-практ. конф. - М., 2008. - С. 161-164.

144. Славский, В. А. Перспективы выращивания ореха черного в Воронежской области [Текст] / В.А Славский // Лесопатологическое и санитарное состояние лесов Воронежской области, пути его оздоровления: матер, науч.-практ. кошб. - Воронеж. 2009. - С. 202-207.

145. Славский, В.А. Интродукция и перспективы разведения орехов рода Jugians в Центральном Черноземье [Текст]/ В. А. Славский, Е.А. Николаев // Проблемы современной дендрологии: материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения член-корр. АН СССР П.И. Лапина. - М., 2009. - С. 378-383.

146. Славский, В. А. Сравнительная характеристика орехов рода Juglans в Центральном Черноземье и перспективы их внедрения в культуру [Текст] / В. А. Славский, Е.А. Николаев // Лесной журнал. - 2009. - №6. - С. 56-62.

147. Славский, В. А. Устойчивость орехов Зибольда и сердцевидного к неблагоприятным факторам окружающей среды [Текст] / В.А. Славский // Проблемы экологии и мониторинг экосистем: материалы междунароуд. науч. конференции. - Воронеж, 2009. - С. 128-132.

148. Смолянский, Б. Л. Справочник по лечебному питанию для диетсестер и поваров [Текст] / Б. Л. Смолянский, Ж. И. Абрамова - 2-е изд., стереотип. – Л.: Медицина, 1985. – С. 54.

149. Смольянинова, Л.А. Орех грецкий [Текст] / Л.А. Смольянинова //Культурная флора СССР. - М.;Л.: Госиздат совхозной и колхозной литературы, 1936. - Т.17.-С. 41-49.

150. Соколов, С.Я. Грецкий орех Южной Киргизии и изменчивость его плодов[Текст] / С.Я. Соколов // Науч. тр. Южно-киргизской экспедиция АН СССР. - 1949. - Вып. 1.-С. 174-203.

151. Способ получения саженцев ореха грецкого: патент № 2012190 Рос. Федерация: А01 G1/00 / заявитель ВНИИР им. Н.И. Вавилова; авторы и патентообладатели: В. Л. Витковецкий, Т. Дускабилов, Т.И. Дускабилова; опубл. 15.05.1994.

152. Способ получения привитых саженцев ореха грецкого: патент № 2064238 Рос. Федерация: МПК А01G001/00 / заявитель Т.И. Дускабилова; авторы и патентообладатели: Т.И. Дускабилова, В. Л. Витковский, Ю.Д. Сосков, Т.Д. Дускабилов; опубл. 27.07.1996.

153. Старченко, И.И. Из опыта смешения ореха черного с другими породами [Текст] / И.И. Старченко // Лесной журнал. - 1975. - № 4. - С. 150-152.

154. Степанова, И.П. Витамины у орехоплодных культур [Текст] / И.П. Степанова // Тр. 4-го Всесоюз. семинара по биол. активным веществам плодов и ягод. - Мичуринск, 1972.-С. 179-182.

155. Стрела, Т.Е. Биологические основы создания высокопродуктивных садов грецкого ореха на Украине [Текст]/ Т.Е. Стрела - Киев: Наукова думка, 1982.-91 с.

156. Сухоруких, Ю. И. Научные основы выделения плодовой элиты ореха грецкого [Текст]: Автореф. дис... докт. с.-х. наук / Ю. И. Сухоруких - Краснодар, 1998. - 39 с.

157. Сухоруких, Ю.И. Избранные труды: в 3 кн. [Текст] / Ю.И. Сухоруких. - Кн.2: Орехоплодные. - Майкоп: Качество, 2008. - 396 с

158. Сухоруких, Ю.И. Орех грецкий: биология, селекция, разведение [Текст] / Ю.И. Сухоруких. - Майкоп: МГТИ, 1997. - 235 с.

159. Сухоруких, Ю.И. Орех грецкий и черный на юге России [Текст] / Ю. И. Сухоруких, П.Л. Алентьев. - Майкоп: МГТИ, 1999. - 210 с.

160. Сушко, М.Г. Центры формового разнообразия ореха грецкого и маньчжурского [Текст] / М.Г. Сушко // Генетика и селекция на службе леса: материалы науч.-практ. конф. -Воронеж, 1996. - С. 57.

161. Татаринцева, А. С. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур [Текст] / Под ред. А. С. Татаринцева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Колос, 1981 . – с 348.

162. Тхагушев, Н.А. Орехоплодные Краснодарского края [Текст]/ Н. А. Тхагушев. - Краснодар: Крайгосиздат, 1952. - 40 с.

163. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений [Текст]: учеб пособие /

Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьева М.: Колос, 2003. - 228 с.

164. Тымко, М.М. Грецкий орех в Молдавии [Текст]/ М.М. Тымко-Кишинев: Госиздат Молдавии, 1956.-38 с.

165. Тыж, Р.М. Некоторые физиологические особенности ореха грецкого в связи с явлением дихогамии [Текст]/ Р.М. Тыж, С.А. Аникина // Актуальные задачи физиологии и биохимии растений в бот. садах СССР: докл. всесоюз. совещ. - Пушино; М.:Гл. бот. сад АН СССР, 1984.-С. 189-190.

166. Холдоров, У.Х. Итоги отбора ценных форм грецкого ореха в Таджикистане [Текст]/ У.Х. Холдоров, М.Н. Абаев // Изв. АН Таджикской ССР. - 1977.- №1(66). - С. 49-52.

167. Хуснутдинов, Р.М. Интродукция и оценка перспективности *Juglans mandshurica* Max. в условиях Оренбурга [Текст] / Р.М. Хуснутдинов // Проблемы устойчивости биоресурсов: теория и практика: матер. 3 между народ, на- уч.-практ. конф. - Оренбург, 2009. - С. 64-68.

168. Хуснутдинов, Р.М. Скороплодный орех грецкий: биологические особенности и агротехника возделывания в условиях Оренбуржья [Текст] / Р.М. Хуснутдинов // Материалы международной научной конференции ботанического сада г. Оренбурга: сб. науч. тр. - Оренбург, 2006. - С. 78-85.

169. Чельшева, Л.П. Вредители ореха маньчжурского в Приморье [Текст] /Л.П. Чельшева. - М., 1983. - С. 30-31.

170. Шевченко, В.С. Формовое разнообразие и селекция ореха грецкого в Южной Киргизии [Текст] / В.С. Шевченко. - Фрунзе: Илим, 1976. -136 с.

171. Шевченков, П.Н. Почвы и почвенный покров [Текст]/ П.Н. Шевченков // Природа и иприродные ресурсы Брянской области. Брянск: Изд-во Брянского государственного ниверситета, 2001.- С. 98–111.

172. Щепотьев, Ф.Л. Грецкий орех в европейской части СССР [Текст]: автореф. дис.... д-ра биол. наук./ Ф.Л. Щепотьев - Киев, 1956. - 48 с.

173. Щепотьев, Ф.Л. О наследовании типа дихогамии у грецкого ореха [Текст]/ Ф.Л. Щепотьев, А.Д. Маяцкая // Первая науч. сессия Донецк, науч. центра АН УССР: тез докл. - Донецк, 1966.- С. 18-20.

174. Щепотьев, Ф.Л. Строение цветков и сроки цветения грецкого ореха на Украине [Текст]/ Ф.Л. Щепотьев // Вопросы антропоэкологии. - Л., 1969. - С. 67-68.
175. Щепотьев, Ф.Л. Орех грецкий [Текст]/ Ф.Л. Щепотьев, А.А. Рихтер, Ф.Л. Павленко и др. // Орехоплодные лесные культуры. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. - С.5-93.
176. Эсау, К. Анатомия растений [Текст] / К. Эсау – М.: Мир, 1969. – 585 с.
177. Юсупова, А. Бурая пятнистость - бич грецкого ореха [Текст]/ А. Юсупова // Сельское хоз-во Киргизии. - 1969. - №8. - С. 23.
178. Яблоков, А.С. О семеноводстве ореха и использовании каповых форм для промышленной культуры [Текст] / А.С. Яблоков // Материалы совещания по развитию ореховодства: сб. науч. тр. - Фрунзе, 1970. - С. 92-98.
179. Ядров, А.А. Дихогамия и плодоношение грецкого ореха [Текст] / А.А. Ядров, В.Г. Зинин, Л.А. Дунаева // Бюл. Никит, бот. сада.- 1982.- Вып. 3, №49.-С. 68-72.
180. Яблоков, А. С. Селекция орехов на быстроту роста и зимостойкость [Текст] / А. С. Яблоков // Тр. Моек. НИИ лесного хозяйства. - 1936. - Вып 2. – 180 с.
181. Ядров, А.А. Химический состав ядра грецкого ореха [Текст] / А.А. Ядров, А.Н. Дзедина, Н.И. Коляда // Садоводство и виноградарство- 1989. - №8. - С.41-42.
182. Aspinall, D. Metabolic Effects of Water and Salinity Stress in Relation to Expansion of the Leaf Surface [Text] / D. Aspinall // Aust. J. Plant Physiol., 1986, 13. – P. 59-73.
183. Auth, Thomas. Walnut orchard management [Text] / Auth Thomas. – Oakland: Calif., 1985. - 178p.
184. Axer, J. The world of nuts I I American fruit grower [Text] / J. Axer – 1980 - Vol.100, №11. - P.10-12.
185. Bien, J. Walnut cultivation and utilization in China [Text] / J. Bien // Fruit Varieties J. - 1990 - Vol. 34, №4.- P.98-99.
186. Bish, C. NNGA Nut Evaluation: 1989 Nut Crop [Text] / C. Bish // 81-st Annual Report of the Northern Nut Grover's Association Incorporated. - Nebraska: University of Ne-

braska, 1990 - P. 47-55.

187. Cappers, R.T.J. Digital Atlas of Economic Plants [Text] / R.T.J. Cappers, R. Neef & R.M. Bekker. - Groningen - 2009 Vol. 2A & 2B, 1508 p.

188. De-Candolle, A. et Cas. Monographiae Phanerogamarum [Text] / A. De-Candolle. - Paris, 1983.- 171p.

189. De-Candolle, Alphons. Prodrômus systematis naturalis regni vegetalibilibi [Text] / Alphon De Candolle s. - Pars 16, sect. 2 (posterior). 1864. - P.135-136.

190. De – Candolle, M. Casimir [Text] / M. De Candolle // Mémoire sur la famille des Juglandifera // Extract des Annales des sciences naturelles. 4 sér. T. 18, cahier N 1. - 1862. P. 29.

191. Dode, L.A. Contribution à l'étude du genre *Juglans* [Text] / L.A. Dode // Bulletin de la Société Dendrologique de France. Paris, 1906. - P. 67-98.

192. Dode, L.A. Contribution à l'étude du genre *Juglans* [Text] / L.A. Dode // Bull. Soc. Dendrol. France.- 1909.-№13.-P.58-84.

193. Forde, H.J. Pollination and blooming habits of walnuts [Text] / H.J. Forde, W.H. Griggs // Agr. Exp. Stn. Univ. - Calif., 1978. - P.892-902.

194. Foregin, agric, circular: Nuts . World pistachio and walnut situation [Text] -1981. 43p.

195. Granachan, G. Genetic improvement of walnuts of Davis, USA [Text] / G. Granachan, H. Forde. - Davis, California, 1983. 12 p.

196. Haas, A.R. Growth of citrus and walnut trees as affected by pH [Text] / A. R. Haas // Calif. Citrogr. 1939. – V.24. - № 10. – P. 56

197. Ibrahtmov, Z. A. Persian walnut improvement in Azerbaijan [Text] / Z. A. Ibrahimov, G. H. McGranahan, CA. Leslie, M.K. Aradhiya // Annals of agrarian science.-2007. - V. 5, №4. - P. 18-21.

198. Jarvis, Ch. Order out of chaos: Linnean plant names and their types [Text] / Ch. Jarvis - London: Linnean soc. of London in ass. with the National historical museum.- London, 2007.-X.-1016p.

199. Jaynes, R.A. Nut tree culture in North America NNIA [Text] / R.A. Jaynes // Broker Arrow Rd. Hamden. CT. - 1981. - 462 p.

200. Jyothi, H. Soil moisture stress on growth and physiological of different

strains of Rangpur lime [Text]/ Jyothi and S. B. Rajjadhav. - Maharashtra Agric. University Coll. Agric., 29- 2004. - P 263-266.

201. Kenez, I. Walnut investors must wait for dividends [Text] /I. Kenez. - Victorian Horde. Dig, 1974. - P. 2-7.

202. Levitt, T. Responses of plants to environmental stresses[Text]/ T. Levitt - New York. – 1972. – P. 28-35.

203. Manning, W.E. The morphology of flowers of Juglandacea I [Text]/ W.E. Manning // The inflorescence //Amer. Jour. Bot. - 1938. - Vol.25, №6.

204. Manning, W. E. The morphology of flowers of Juglandaceae II [Text]/ W.E. Manning // The pistillate flowers and fruit //Amer. Jour. Bot. - 1940, vol.27. NIO. – P. 45.

205. Manning, W.E. The morphology of flowers of Juglandaceae III [Text]/ W.E. Manning // The staminate flowers //Amer. Jour. Bot - 1948, vol.35. - №35. - P.606-621.

206. Nels, R. Oil bodies in leaf mesophyll cells of angiosperms: overview and a selected survey [Text]/ / R.Nels, A. R. Lersten // American Journal of Botany. 2006, 93. – Pp. 1731-1739.

207. Painter, J.H. Mineral content of walnut (*Juglans regia*), hulls, shells and kernels [Text]/ J.H. Painter, J.T. Rouse//Proceedings Amer. Soc. for Horticultural Science / East Lansing.- 1965.-Vol.87. - P.226-228.

208. Rehder, A. Manual of cultivated trees and shrubs [Text] / A. Rehder. - New York: The Macmillan Company, 1949. - 996 p.

209. Senter, S. D. GLC-MS Analysis of Fatty Acids From Five Black Walnut Cultivars [Text] / S. D. Senter, R. J. Horvat and W. R. Forbus// Journal of Food Science 47. -1982. - P 1753- 1755.

210. Serr, E.F. Walnut Breeding [Text]/ E.F. Serr, H.J. Forde // Proc. Amer. Soc. Hortic Sci. - 1956. - Vol.68, №5. - P.184-194.

211. The walnut a tough nut to crack
<http://www.vegparadise.com/highestperch411.html#History>.

212. Thimann, K. V. Physiology of forest trees[Text]/ K. V. Thimann // Ronald Press Comp., New York 1958.

213. Thomas, A. Walnut orchard management [Text] / A. Thomas. - California:

Oakland 1985 -178 p.

214. USDA National Nutrient Database for Standard Reference [Text] / Release 22, 2009.

215. Weiser, C.J. Cold resistans and injury in woodi plants [Text] / C.J. Weiser // Science. – 1970. V.169. - № 3952. – P. 1269-1277.

216. Wokes, F. Vitamin C in the walnut (*Juglans regia*) [Text]/ F. Wokes, R. Melvile //The Biochimical journal. Cabridge. - 1949.- vol.43, №4. - P.585-592.

217. Wood, M.N. Polination and blooming habits of the persian walnut in California [Text]/ M.N. Wood // U.S.Dpt of Agr. Techn.bull. - Washington.-1934. - №387.- P.1-56.

218. Zarger, T.G. Black walnuts as nut trees. Handbook of North American nut trees [Text] / T.G. Zarger. -New York, 1969. - P. 203-211.

Приложение