

**АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ**

На правах рукописи

УДК 634.512:504.75(478)(043.2)

КИЧУК НАТАЛЬЯ

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ИНТРОДУЦИРОВАННОГО ОРЕХА ЧЕРНОГО
(*JUGLANS NIGRA* L.) В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ
СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА**

166.01. - экология

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук

Научный руководитель:

**Куза Петр
доктор хабилитат биологии,
доцент**

Научный консультант:

**Дедю Ион
доктор хабилитат биологии,
профессор, член корреспондент
АН РМ**

Автор:

Кичук Наталья

КИШИНЕВ, 2017

**ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
INSTITUTUL DE ECOLOGIE ȘI GEOGRAFIE**

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 634.512:504.75(478)(043.2)

CHICIUC NATALIA

**PARTICULARITĂȚILE ECOLOGICE ALE
INTRODUCENTULUI DE NUC NEGRU (*JUGLANS NIGRA L.*)
ÎN FITOCENOZELE SILVICE ALE NISTRULUI
DE MIJLOC ȘI DE JOS**

166.01. – Ecologie

Teză de doctor în științe biologice

Conducător științific:

**Cuza Petru doctor habilitat în
științe biologice, conferențiar
universitar**

Consultant științific:

**Dediu Ion doctor habilitat în științe
biologice, profesor universitar, membru
corespondent al AȘM**

Autorul:

Chiciuc Natalia

CHIȘINĂU, 2017

© Кичук Наталья, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АННОТАЦИЯ (русский, румынский, английский).....	6
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	9
ВВЕДЕНИЕ	10
1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИЗУЧЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРЕХА ЧЕРНОГО, СВЕДЕНИЯ О ЛЕСНОМ ФОНДЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ	17
1.1. Происхождение и распространение ореха черного.....	17
1.2. Биологические особенности ореха черного.....	19
1.3. Экологические требования ореха черного.....	22
1.4. Рост, продуктивность и фитоценотические особенности ореха черного.....	28
1.5. Хозяйственное значение ореха черного.....	31
1.5.1. Свойства и хозяйственное значение древесины ореха черного.....	31
1.5.2. Свойства плодов ореха черного и возможность их использования.....	33
1.6. Общие сведения о лесном фонде и краткая характеристика лесорастительных условий района исследований.....	37
1.7. Выводы к главе 1.....	41
2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРЕХА ЧЕРНОГО	43
2.1. Объекты исследований экологических особенностей ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.....	43
2.2. Методы исследований экологических особенностей ореха черного.....	49
2.3. Выводы к главе 2.....	53
3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРЕХА ЧЕРНОГО В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА	54
3.1. Особенности всхожести и состава плодов ореха черного в лесных фитоценозах района исследований	54
3.2. Влияние экстремальных погодных условий 2007 и 2010 годов на рост ореха черного в лесных фитоценозах Нижнего Днестра.....	56
3.3. Влияние почвенных условий на рост ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестр.....	64
3.4. Влияние освещенности на формирование листовой массы растениями ореха черного в смешанном насаждении Гербовецкого лесничества.....	69
3.5. Влияние экологических условий на рост ореха черного в реконструируемом	

насаждении акации белой Гербовецкого лесничества.....	75
3.6. Выводы к главе 3.....	78
4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ДРЕВЕСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОРЕХА ЧЕРНОГО И ДРУГИХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА.....	81
4.1. Сравнительная характеристика древесной продуктивности ореха черного в смешении с другими древесными породами при различной густоте посадки в лесных экосистемах Гербовецкого лесничества.....	81
4.2. Сравнительная характеристика роста ореха черного и дуба черешчатого в лесном массиве между селами Тея и Красногорка.....	87
4.3. Сравнительная характеристика роста ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого, в лесных фитоценозах Гербовецкого лесничества.....	89
4.4. Сравнительная характеристика древесной продуктивности ореха черного и других древесных пород в лесных фитоценозах Гербовецкого лесничества.....	95
4.5. Формирование устойчивого насаждения ореха черного при реконструкции неудовлетворительного насаждения акации белой в Кицканском лесничестве.....	97
4.6. Выводы к главе 4.....	105
ВЫВОДЫ.....	107
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ (Акт о внедрении в производство).....	121
ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	122
CURRICULUM VITAE	123

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

Оч	орех черный
Дч	дуб черешчатый
Ог	орех грецкий
Ко	клен остролистный
Кт	клен татарский
Ак	акация белая
Лм	липа мелколистная
Лк	липа крупнолистная

АННОТАЦИЯ

Кичук Наталья. "Экологические особенности интродуцированного ореха черного (*Juglans nigra* L.) в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра". Кишинёв, 2017.

Структура диссертации: введение, 4 главы, выводы, рекомендации производству, список литературы из 153 наименований, 123 страницы основного текста, 16 рисунков, 28 таблиц, 8 фотографий. Полученные результаты опубликованы в 19 научных работах.

Ключевые слова: орех черный, интродуцент, листовая масса, подготовка семян к посеву, почвенные условия, густота посадки, продуктивность, экологическая реконструкция.

Область исследования: Экология.

Цель работы: Выявление биологических и экологических особенностей у растений ореха черного (*Juglans nigra* L.) в целях научно обоснованной интродукции и разработки технологических подходов для оптимизации ведения лесного хозяйства в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.

Задачи: выявить экологические особенности растений ореха черного при различных погодно-климатических условиях района исследований; выявить влияние способа подготовки плодов ореха черного к посеву на их всхожесть; изучить влияние освещенности и почвенно-грунтовых условий на особенности роста растений ореха черного; изучить целесообразность использования растений ореха черного при реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой; оценить влияние густоты посадки на рост растений ореха черного в смешении с различными древесными породами; провести сравнительную характеристику роста и древесной продуктивности растений ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого.

Научная новизна: Определена оценка влияния освещенности, почвенно-грунтовых условий, густоты посадки и погодно-климатических условий на рост и развитие растений ореха черного в районе исследований. Доказана целесообразность введения ореха черного при проведении реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой, методом экологически оптимальной технологии с сохранением естественной лесной среды.

Научная проблема заключается в выявлении биологических и экологических особенностей ореха черного с целью разработки теоретических и практических подходов для интродукции и выращивания высокопродуктивных насаждений в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.

Теоретическое значение. Доказано, что интродукция ореха черного является следствием его биологических (быстрота роста, качество древесины) и экологических (пригодность почвенных условий, выносливость к временному затоплению поймы) особенностей, а также ценность древесины и высокая продуктивность его насаждений. В этой связи установлено превосходство посадок ореха черного по биологической продуктивности в сравнении с насаждениями ореха грецкого и коренной древесной породой дубом черешчатым.

Прикладное значение работы. Была научно обоснована целесообразность использования ореха черного при проведении реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой, путём его посадки в междурядья материнских насаждений без предварительной раскорчёвки пней, что снизит затраты на создание лесных культур и окажет менее негативное техногенное воздействие на лесную среду. При создании умеренных по густоте посадок с участием ореха черного, наиболее перспективной сопутствующей древесной породой выявлен клен остролистный.

Внедрение научных результатов. Для внедрения в производство составлены „Рекомендации по реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра с использованием ореха черного”. Полученные результаты исследований используются в процессе обучения студентов в Каменском политехническом техникуме им. И. Солтыса по специальности „Лесоводство и зелёное строительство”.

ADNOTARE

Chiciuc Natalia. „Particularitățile ecologice ale introducentului de nuc negru (*Juglans nigra* L.) în fitocenozele silvice ale Nistrului de Mijloc și de Jos”. Chișinău, 2017.

Structura tezei. Introducere, 4 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie cu 153 titluri. Teza include 123 pagini, text de bază, 16 desene, 28 tabele și 8 fotografii. Rezultatele obținute sunt publicate în 19 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: nuc negru, introducent, masă de frunze, pregătirea semințelor pentru semănat, condiții pedologice, desimea plantării, productivitate, reconstrucția ecologică.

Domeniul de studiu. Ecologie.

Scopul tezei. Relevarea particularităților biologice și ecologice ale nucului negru (*Juglans nigra* L.) în vederea elaborării bazelor științifice și practice ale introducerii lui, pentru optimizarea gospodăririi pădurilor din zona Nistrului de Mijloc și de Jos.

Obiectivele lucrării: identificarea particularităților ecologice ale nucului negru în anii cu condiții climatice diferite; determinarea influenței modului de pregătire a semințelor de nuc pentru semănare asupra capacității lor de germinare; estimarea influenței condițiilor pedologice și de iluminare asupra particularităților de creștere a puieților de nuc negru; determinarea oportunității introducerii nucului negru în lucrările de reconstrucție a arboretelor degradate și compromise de salcâm alb; estimarea influenței desimii de plantare asupra creșterii puieților de nuc negru în amestec cu diferite specii lemnoase; efectuarea analizei comparative a creșterii și productivității nucului negru, a stejarului pedunculat și a nucului comun.

Noutatea științifică. A fost estimată influența iluminării, a condițiilor pedologice, a desimii de plantare și a condițiilor climaterice asupra creșterii și dezvoltării puieților de nuc negru în zona de cercetare. A fost argumentată oportunitatea introducerii nucului negru la efectuarea reconstrucției arboretelor degradate și compromise de salcâm prin utilizarea tehnologiei optime sub aspect ecologic, adică cu păstrarea condițiilor staționale nealterate.

Problema științifică importantă soluționată constă în elucidarea particularităților biologice și ecologice ale nucului negru în scopul elaborării bazelor teoretice și practice pentru introducerea și cultivarea arboretelor înalt productive în fitocenozele forestiere ale Nistrului de Mijloc și de Jos.

Semnificația teoretică. S-a demonstrat că introducerea în cultura forestieră a nucului negru este dictată de particularitățile lui biologice (viteza de creștere, calitatea trunchiului) și ecologice (afinitatea condițiilor staționale, rezistența la inundațiile temporare ale luncii), dar și calitatea sporită a masei lemnoase și productivitatea înaltă a plantațiilor. În acest context a fost stabilită superioritatea plantațiilor nucului în ceea ce privește productivitatea biologică în comparație cu cea a speciilor de nuc comun și stejar pedunculat.

Valoarea aplicativă. În vederea gestiunii pădurilor din zona de cercetare a fost stabilit, drept cel mai oportun, procedul de pregătire pentru semănat a fructelor de nuc negru cu pericarpul semi-umed, care a arătat un procent maxim de germinație. Au fost determinate condițiile staționale favorabile pentru introducerea nucului negru în fitocenozele Nistrului de Mijloc și Inferior în vederea constituirii unor arborete de stabilitate ecologică ridicată și productivitate înaltă. Pentru reconstrucția plantațiilor de salcâm necorespunzătoare stațiunii a fost aplică metoda care are în vedere folosirea maximă a condițiilor naturale de mediu ale arboretului matern, ceea ce asigură siguranța ecologică și rentabilitatea economică.

Implementarea rezultatelor științifice. Pentru implementarea practică a cercetărilor au fost elaborate Recomandările privind reconstrucția plantațiilor compromise din fitocenozele forestiere ale Nistrului de Mijloc și de Jos cu utilizarea nucului negru. Rezultatele obținute vor fi folosite în procesul de instruire a studenților în cadrul Tehnicumului politehnic „Ion Soltâș” din or. Camenca, la disciplina „Silvicultură și spații verzi”.

ANNOTATION

Kichuk Natalia. "Ecological features of the introduced black walnut (*Juglans nigra* L.) In forest plant communities of the Middle and Lower Dniester". Chishinev, 2017.

Structure of the thesis: introduction, 4 chapters, conclusions, recommendations, production, bibliography of 153 titles, 123 pages of main text, 16 figures, 28 tables, 8 pictures. The results are published in 19 scientific papers.

Keywords: black walnut, introduced plant, leaf mass, preparing seeds for sowing, soil conditions, planting density, productivity, environmental reconstruction.

Field of study: Ecology.

Objective: Identification of biological and ecological characteristics of plants of black walnut (*Juglans nigra* L.) with a view to evidence-based introduction and development of technological approaches for optimization of forest management in forest plant communities of the Middle and Lower Dniester River.

Objectives: to identify environmental features black walnut plants under different climatic conditions the space of research; identify the effect of the method of preparation of fruits of black walnut for sowing on germination; study the effect of ambient light and soil conditions on plant growth characteristics walnut black; explore the feasibility of using black walnut plants in the reconstruction of unsatisfactory as plantations and acacia composition; evaluate the effect of planting density on plant growth in black walnut mixed with a variety of tree species; to conduct a comparative description of the growth and productivity of walnut wood plants black, English oak and walnut.

Scientific novelty: The estimation of the influence of ambient light, soil conditions, planting density and climatic conditions on the growth and development of black walnut plants in the study area. The expediency of introduction of black walnut for reconstruction unsatisfactory as the composition of plantations of white acacia, by environmentally optimal technologies with preservation of the natural forest environment.

The scientific problem is to identify the biological and ecological characteristics of black walnut for the development of theoretical and practical approaches to the introduction and cultivation of high-yield plantations in forest plant communities of the Middle and Lower Dniester River.

The theoretical value. It is proved that the introduction of black walnut is a consequence of the biological (growth speed, the quality of the wood) and environmental (the suitability of the soil conditions, the endurance to temporary flooding of the floodplain) features, as well as the value of the wood and the high productivity of its plantations. In this connection, it established the superiority of black walnut plantations for biological productivity in comparison with walnut plantations and indigenous tree species English oak.

Applied value of the work. For forestry, the research area is defined as the most successful way of drying black walnut seeds with a pericarp, giving the maximum percentage of germination. For the introduction of black walnut in the forest phytocenoses of the Middle and Lower Dniester, favorable growth conditions have been determined for the formation of ecologically sustainable and productive forest plantations. For the reconstruction of unsatisfactory acacia white plantations, a method is used with the maximum use of the natural forest environment of the parent plantation, which ensures environmental sustainability and economic feasibility.

Implementation of scientific results. For introduction into production made up „Guidelines for Reconstruction and unsatisfactory as the composition of plantations in forest plant communities of the Middle and Lower Dniester River with black walnut”. The obtained results are used in the learning process of students in Soltys polytechnic college in Kamenka for faculty „Forestry and green building”.

ВВЕДЕНИЕ

Новизна и актуальность исследуемой тематики. Большая часть суши Земли отличается низкой продуктивностью. Найти пути повышения продуктивности – одна из важнейших задач специалистов. Одним из методов повышения продуктивности лесных насаждений является лесная интродукция. Главная задача современной интродукции, предполагающей введение в культуры ценных в том или ином отношении растений за пределами их природных ареалов – это увеличение биоразнообразия путем обогащения растительных ресурсов данного региона за счет ресурсов мировой флоры.

Природные экосистемы деградируют под воздействием устаревших технологий, которые являются в большинстве экономически и экологически неприемлемыми. В настоящее время важно внедрять новые технические приемы и технологии при проведении реконструкции природных экосистем, в том числе лесных, которые бы значительно увеличивали количество биомассы, а также обеспечивали бы их устойчивость и качество. Более того, технологии должны отвечать основам эколого-экономического подхода и экономической ценности окружающей среды, обеспечивая экологическую устойчивость лесных насаждений [3, 139, 140].

В лесных фитоценозах района исследований, в ближайшие годы необходима реконструкция большого количества неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой, большинство из которых произрастают на плодородных почвах. Так же необходима реконструкция полезащитных лесных насаждений. Целесообразен вопрос: какими древесными породами они должны быть заменены, чтобы обеспечить выполнение множественных функций для защиты от неблагоприятных природных явлений и для накопления больших запасов ценной древесины.

Одним из перспективных интродуцентов в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра выявлен орех черный. Орех черный (*Juglans nigra* L.) – мощное дерево родом из Северной Америки. Ствол прямой, малосбежистый, что значительно увеличивает его древесную продуктивность. Орех черный развивает корневую систему стержневого типа, проникающую на глубину 8-10 м [113].

Ценные биологические свойства его сочетаются с высокими лесоводственными особенностями. Взрослые деревья ореха черного отличаются прямоствольностью и отсутствием сучьев на большей части ствола. Древесина шоколадно-коричневого цвета плотностью 0,60-0,61 г/см³, твердая, прочная, легко обрабатывается и хорошо полируется, относится к наиболее ценным древесинам красного дерева. По данным М. И. Гордиенко, Н. М. Гордиенко [16] стоимость древесины ореха черного в три раза дороже древесины дуба черешчатого.

Данная порода обладает долговечностью, устойчивостью к вредителям и болезням, высокой репродуктивностью семян, является почвоулучшающей породой [30, 67].

В Молдавии орех черный имеет более чем вековую историю разведения. Первые его посадки встречаются в виде одиночных экземпляров или групп главным образом в парковых посадках.

И. Н. Маяцкий, Н. А. Яковенко, А. Д. Маяцкая [80], изучали рост и состояние ореха черного в Молдавии, в условиях сухой дубравы и установили, что по скорости роста орех черный значительно превосходит дуб черешчатый (разница по высоте на вариантах с рядовым смещением 30,3%). Насаждения ореха черного на 14-29% превосходят по общему запасу древесины дубовые насаждения.

Перечисленные выше сведения указывают на то, что такой ценный интродуцент, как орех черный, заслуживает комплексных исследований, с целью определения наиболее благоприятных условий произрастания для выращивания экологически устойчивых, высокопродуктивных насаждений в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра с использованием при этом новых экономически и экологически целесообразных технических приемов.

Цель исследований: Выявление биологических и экологических особенностей у растений ореха черного (*Juglans nigra* L.) в целях научно обоснованной интродукции и разработки технологических подходов для оптимизации ведения лесного хозяйства в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.

Задачи исследований:

1. выявить экологические особенности растений ореха черного при различных погодно-климатических условиях района исследований;
2. выявить влияние способа подготовки плодов ореха черного к посеву на их всхожесть;
3. изучить влияние освещенности и почвенно-грунтовых условий на особенности роста растений ореха черного;
4. изучить целесообразность использования растений ореха черного при реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой;
5. оценить влияние густоты посадки на рост растений ореха черного в смешении с различными древесными породами;
6. провести сравнительную характеристику роста и древесной продуктивности растений ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого.

Методология исследований. Методологической основой проводимых исследований при комплексном изучении экологических особенностей растений ореха черного послужили положения академиков П. И. Вернадского, Г. Н. Высоцкого, П. С. Погребняка и других, о взаимосвязи в биоценозах организмов и окружающей среды,

которые позволили провести исследования методом сравнительной экологии, а также современные аналитические методы исследований.

Новизна и оригинальность исследований заключается в том, что в районе исследований орех черный проявил себя как экологически устойчивая, быстрорастущая, высокопродуктивная древесная порода, которая формирует более полнодревестные насаждения, чем дуб черешчатый и орех грецкий. Также доказана экологическая и экономическая целесообразность введения ореха черного при реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой, без предварительной подготовки почвы не перемешивая её генетические горизонты и сохраняя естественное разнообразие лесной среды.

Решенная научная проблема заключается в выявлении биологических и экологических особенностей ореха черного с целью разработки теоретических и практических подходов для интродукции и выращивания высокопродуктивных насаждений в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.

Теоретическая значимость работы: В результате научных исследований, проведенных в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, впервые были комплексно изучены биологические и экологические особенности интродуцированного ореха черного. В этой связи было доказано, что посадки средней густоты на свежих выщелоченных серозёмах в сравнении с редкой и густой посадкой насаждений, проявили положительное влияние на рост и развитие растений ореха черного в районе исследований. Также выявлено, что посев плодов ореха чёрного с сухим околоплодником определил у них в сравнении с другими вариантами исследований максимальный процент всхожести. Это является следствием того, что при подсушивании плодов повышается влажность эндосарпа и снижается его прочность при прорастании.

Практическая значимость работы: Для лесного хозяйства района исследований определен, как наиболее успешный, способ подсушивания семян ореха черного с околоплодником, дающий максимальный процент всхожести. Для введения ореха черного в лесные фитоценозы Среднего и Нижнего Днестра определены благоприятные условия произрастания для формирования экологически устойчивых и продуктивных лесных насаждений. Для проведения реконструкции неудовлетворительных насаждений акации белой применяется метод с использованием в максимальной степени естественной лесной среды материнского насаждения, который обеспечивает экологическую устойчивость и экономическую целесообразность.

Положения, выдвигаемые на защиту:

1. Многолетние наблюдения за экологическими особенностями растений ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.
2. Влияние способа подготовки семян ореха черного на их всхожесть.
3. Влияние густоты посадки растений ореха черного на энергию их роста.

4. Сравнительная характеристика роста и древесной продуктивности растений ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в районе исследований.
5. Целесообразность использования ореха черного при реконструкции неудовлетворительных насаждений акации белой.

Внедрение научных результатов: по результатам исследований для внедрения в производство составлены "Рекомендации по реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра с использованием ореха черного". Полученные результаты исследований используются в процессе обучения студентов в Каменском политехническом техникуме им. И. Солтыса по специальности "Лесоводство и зелёное строительство".

Апробация результатов исследования: Результаты исследований опубликованы и докладывались на: Международной конференции «Управление бассейном трансграничной реки Днестр и водная рамочная директива Европейского союза», 2008 г. (Кишинев); III Международной научно-практической конференции «Геоэкологические и биологические проблемы северного Причерноморья», 2009 г. (Тирасполь); Международной конференции «Региональные проблемы охраны окружающей природной среды, рационального природопользования и пути их решения», 2009 г. (Тирасполь); Международной конференции «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер», 2010 г. (Одесса); Международной конференции «Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора», 2013 г. (Кишинев); Научно-практической конференции «Проблемы и тенденции развития сельского хозяйства в современных условиях», 2014 г. (Тирасполь); Международной научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности», 2014 г. (Воронеж); Международной научно-практической конференции «Академику Л. С. Бергу-140 лет», 2016 г. (Бендеры).

Публикации. Результаты исследований по теме диссертационной работы опубликованы в 19 научных работах, из которых 13 без соавторов, 2 статьи в национальных журналах категории В, 1 статья в национальном журнале категории С, 10 публикаций в сборниках международных и национальных научных конференций.

Объем и структура диссертации. Работа включает аннотацию на румынском, английском и русском языках, список сокращений, введение, 4 главы, общие выводы, рекомендации производству, список используемой литературы, включающий 153 источника и приложение. Диссертация изложена на 123 страницах основного текста, иллюстрирована 16 рисунками, 8 фотографиями, и содержит 28 таблиц.

Ключевые слова: орех черный, интродуцент, листовая масса, подготовка семян к посеву, почвенные условия, густота посадки, продуктивность, экологическая реконструкция.

Основное содержание диссертации

1. Анализ состояния изученности биологических и экологических особенностей ореха черного, сведения о лесном фонде района исследований. В главе приведен комплексный систематизированный анализ научных источников, описывающих биологические и экологические особенности ореха черного, его хозяйственное значение и полезные свойства плодов. По изучению биологических особенностей ореха черного, в других районах исследования, установлено, что данная порода обладает ценной древесиной породы красного дерева и является быстрорастущей древесной породой. В зоне естественного ареала орех черный является чувствительным к почвенным условиям. Исследуемая древесная порода образует более продуктивные стволы на глубоких, хорошо дренированных, плодородных и влажных, почти нейтральных почвах. Орех чёрный является более морозостойкой среди всех видов интродуцированных орехов в Республике Молдова. По изучению хозяйственного значения ореха черного, определено, что его насаждения являются высокопродуктивными, а плоды ореха черного содержат большое количество полезных для организма человека растительных масел и витаминов. Установлено, что на территории лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра существуют неудовлетворительные по состоянию и составу насаждения акации белой, требующие реконструкции. Данный факт подтверждает научную и практическую значимость работы по изучению биологических и экологических особенностей ореха черного в регионе исследований.

2. Объекты и методы исследований экологических особенностей ореха черного. Научные исследования по теме работы проведены на территории Республики Молдова, на 18 стационарах (постоянных пробных площадях), находящихся в Гербовецком лесничестве урочище «Тигина», Григориопольском лесничестве урочище «Карманово» и «Колосово», Кицканском лесничестве урочище «Градешты», Рыбницком лесничестве урочище «Марьина роща» и в лесном массиве между селами Тея и Красногорка. Стационары отличаются по возрасту, составу и условиям произрастания насаждений. На стационарах орех черный составляет от 50% до 100% от общего состава насаждения. За основу методики исследования взяты положения академиков П. И. Вернадского, Г. Н. Высоцкого, П. С. Погребняка и других, о взаимосвязи в биоценозах организмов и окружающей среды, которые позволили провести исследования методом сравнительной экологии. Изучение качественного и количественного состава насаждений проводилось по общепринятой методике, основанной на замерах, обработке математических данных, составлении графиков и схем. В пределах стационаров, у деревьев, не достигших высоты 1,3 м, высота и прирост по высоте измеряются с точностью до миллиметра. У взрослых растений диаметр измеряется на высоте 1,3 м с точностью до 1 см. По методике полевого опыта Б. А. Доспехова [28] проведена математическая обработка полученных данных. На исследуемых участках вычислены средние значения высоты и диаметра растений ореха

черного, средние значения длины и ширины листовой пластинки, доверительный интервал для среднего значения (при значении t на 1%-ном и 0,1%-ном уровне значимости), коэффициенты изменчивости, коэффициенты вариаций. Выполнена полиномиальная аппроксимация зависимости роста листа у растений ореха черного от количества выпавших осадков в районе исследований. Для исследования ростовых процессов у растений ореха черного, замеры высоты и диаметра представлены в виде S – образной (сигмоидной) кривой - функции Гомпертца, которая применяется для исследований биологических систем, так как показывает общую закономерность ростовых процессов в экосистемах [117].

3. Экологические особенности растений ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра. Проведённые нами исследования выявили, что максимальный процент всхожести наблюдается у плодов с сухим околоплодником (73,3-80,0%), а наименьший процент всхожести наблюдается у тех семян, которые были посеяны без околоплодника (20,0-46,7%). При подсушивании плодов создаются условия увлажнения эндосарпа, вследствие чего происходит снижение его прочности при прорастании. Содержание полезных масел, в плодах растений ореха черного, в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра не уступают этому показателю в других регионах исследования. Установлена относительная устойчивость растений ореха черного к экстремально жаркому и сухому вегетационному периоду 2007 и 2010 годов. Экологические особенности растений ореха черного позволяют данному интродуценту успешно произрастать на территории лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра и в засушливые периоды и в малоснежные зимы, вызывая при этом уменьшения по показателям роста и восстанавливать энергию своего роста в благоприятные по увлажнению годы. Особое влияние на рост длины листовой пластинки ореха черного оказали выпавшие осадки вегетационного периода. Проведенные исследования позволили отнести орех черный к засушливым древесным породам. Рост посадок ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра зависит от типа почв. Так средний диаметр 10-летних посадок ореха черного в Дубоссарском лесничестве, произрастающих на темно-серой лесной среднесуглинистой бескарбонатной почве на 44,8% больше, чем у тех, которые произрастают в Григориопольском лесничестве на черноземовидной маломощной карбонатной глинистой с признаками оглеения почве. Рост ореха черного зависит также от степени увлажненности почвы. Так например при реконструкции неудовлетворительного по состоянию и составу насаждения акации белой в Гербовецком лесничестве в сухих (D_1) и очень сухих (D_0) лесорастительных условиях произрастания, посадки ореха черного растут хуже, чем в свежих (D_2) условиях произрастания. Средний диаметр исследуемых насаждений ореха черного, в свежих условиях произрастания (D_2) на 42,6% больше, чем у посадок ореха черного в сухих условиях произрастания (D_1), на 59,3% больше, чем у тех которые были выявлены в очень сухих условиях произрастания

(Д₀). Формирование листовой массы растениями ореха черного в насаждении зависит от их освещенности. В качестве примера следует отметить, что у растений ореха черного, в средних рядах насаждения, листовой массы формируется меньше на 19,2-21,9%, чем у тех которые растут в восточных и западных рядах. В то же время освещенность в средних рядах насаждения меньше на 39,3-41,4%, чем в восточных и западных рядах.

4. Экологические особенности роста и древесная продуктивность растений ореха черного и других древесных пород в лесных фитоценозах Нижнего Днестра. Из лесных культур, созданных в 1963 году в Гербовецком лесничестве при умеренной густоте посадки, наиболее продуктивными отмечены: площадочный участок ореха черного с кленом остролистным, рядовая посадка ореха черного с кленом остролистным и кленом татарским и рядовая посадка ореха черного с орехом грецким и кленом остролистным. При этом выявлено, что угнетение растений ореха черного происходит при загущенности насаждения, а наиболее успешной сопутствующей древесной породой для ореха черного отмечен клен остролистный. В Гербовецком лесничестве, в условиях сухой гырнецовой дубравы, взрослые растения ореха черного отличаются прямоствольностью, высокой сохранностью и отсутствием сучьев на нижней части ствола. Следует отметить, что посадки ореха черного превосходят по высоте, диаметру и продуктивности насаждения дуба черешчатого и ореха грецкого. Так, сорокалетние лесные культуры ореха черного формируют прямоствольные, малосбежистые стволы с запасом ценной древесины в 2,3 раза больше, чем 35-летние посадки акации белой, в 1,8 раза больше, чем 75-летние насаждения дуба черешчатого, в 1,5 раза больше, чем 80-летние древостои из дуба красного и дуба Гартвиса. Проведённые нами исследования показали, что введение ореха черного в лесные фитоценозы Среднего и Нижнего Днестра является экономически выгодным, так как возраст технической спелости древесины в насаждениях ореха черного в 2 раза меньше, чем у древостоев из дуба черешчатого, а деловых стволов в 40-летних посадках ореха черного в 2,6 раза больше, чем у дуба черешчатого того же возраста. С увеличением возраста, посадки ореха черного, становятся экологически устойчивы к воздействию негативных факторов окружающей среды. Анализ экспериментальных данных полученных в Кицканском лесничестве позволил сделать вывод о прямой зависимости между формированием высоты и диаметра в лесных культурах ореха черного, созданных в свежих лесорастительных условиях произрастания (в реконструируемом насаждении акации белой). Высокий экономический эффект ожидается при реконструкции белоакациевых насаждений с вводом ореха черного, так как уже в молодом возрасте у него выявлен высокий класс бонитета и ярко выражена прямоствольность. При этом орех черный образует экологически устойчивое насаждение к неблагоприятным факторам окружающей среды, болезням и вредителям.

1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИЗУЧЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРЕХА ЧЕРНОГО, СВЕДЕНИЯ О ЛЕСНОМ ФОНДЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Происхождение и распространение ореха черного

Орех черный (*Juglans nigra* L.) – относится к семейству ореховых (*Juglandaceae* L.), которое входит в порядок *Juglandales*. Этот порядок является довольно древним. В. В. Вульф, О. Ф. Малеева [12] указывают, что останки данного рода найдены в отложениях миоцена, что позволяет отнести его происхождение к первой половине мелового периода.

По сведениям Ф. Л. Щепотьева, А. А. Рихтера, Ф. А. Павленко и др. [118] родина ореха черного – восточная часть Северной Америки. Ареал ореха черного простирается с севера на юг от южной части штатов Миннесота и Южная Дакота через центральные части штатов Небраска, Канзас, Оклахома и Техас. От Техаса на восток к Атлантическому океану линия проходит через территории штатов Луизиана, Миссисипи, Алабама, Джорджия и Южная Каролина. Отсюда граница ареала ореха черного простирается по побережью Атлантического океана до штата Массачусетс далее через штат Нью-Йорк, захватывает юго-восточную часть побережья озера Онтарио, штат Мичиган, южное побережье озера Гудзон и через штат Висконсин до штата Миннесота.

По данным W. E. Manning [142], орех черный естественно произрастает в юго-восточной части Северной Америки на территории шириной 1600-2000 км и длиной 1800-2200 км. Географические координаты его ареала 37-43° северной широты и 78-98° западной долготы. В пределах естественного ареала на высоте более 1000 метров орех черный не встречается. В Канаде орех черный ограничен лишь южной частью провинции Онтарио.

По сведениям А. А. Лещева [66] и других ученых, орех черный интродуцирован в Европу в 1630-1640 годах, в начале, во Францию, а затем в 1750-1760 гг. в Россию. В дальнейшем широкое распространение он получил в Германии, Италии, Швеции, Польше, Дании и других странах Европы. В настоящее время орех черный прекрасно растет почти во всех европейских странах, за исключением скандинавских.

В Италии распространена культура сортов ореха черного Томас и Вандерслут. В 20-летнем возрасте урожайность их равняется 16 кг чистых ядер с одного дерева. Расстояния между деревьями приняты равными 15,2 м x 15,2 м.

По данным П. Н. Алентьева [1], орех черный в бывшем СССР разводился на европейской территории, в республиках Закавказья и Средней Азии. Северной границей его разведения в европейской части может в известной мере служить линия с северо-запада на юго-восток, проходящая через города: Таллинн – Рига – Вильнюс – Минск – Могилев – Орел – Воронеж – Волгоград – Гурьев. В республиках Прибалтики орех черный страдает от морозов в суровые зимы. В Литву он интродуцирован в конце XIX в., распространен в девяти пунктах республики. В возрасте 70 лет достигает высоты 18 м и 56 см в диаметре. Плодоносит, но плоды вызревают только в наиболее теплые годы (один раз в 6-10 лет).

М. Г. Курдюк [64], А. И. Швиденко, П. А. Цыганков [113] констатируют, что орех черный успешно произрастает и вводится в лесные культуры в Украине, где его впервые начали выращивать в 1809 г. Культуры из ореха черного, созданные искусственно, можно встретить на Северном Кавказе, Кубани и Ставрополье, в средней полосе России в районе Орла (под Мценском), под Курском, в Воронеже, Липецке, в Камышине (Волгоградская обл.), в Белоруссии, Литве, республиках средней Азии, Грузии, Молдавии.

По исследованиям А. Е. Кенига [42] много старовозрастных деревьев растет в Сумской, Черниговской, Черкасской, Тернопольской и Киевской областях. В 25-летнем возрасте орех черный достигает высоты 14 м и 26 см в диаметре, в 50-летнем – соответственно 16 м и 28 см, в 75-летнем – 24 м и 40 см и в 100-летнем 25 м и 50 см. Особенно мощно развитые деревья можно встретить в Черновицкой, Львовской областях и Закарпатье.

По данным А. И. Красника [60] орех черный успешно растет и ежегодно плодоносит в различных областях Белоруссии.

А. И. Швиденко [112] отмечает, что особенно быстрым ростом, обильным плодоношением, хорошим качеством семян, высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью отличаются насаждения ореха черного в условиях запада и юга европейской части СССР.

По данным А. В. Васильева [9], разведение ореха черного возможно по всему Кавказу. Он встречается в Сочи, Сухуми, в Армении (Кировабаде). В Тбилиси в возрасте 180-200 лет достигает высоты 30 м и диаметра 80 см.

В Молдавии, по Ю. Д. Гусеву [21], орех черный распространен в северных и центральных районах в лесокультурах, а также в садах и парках, достигая высоты 15 м.

1.2. Биологические особенности ореха черного

По сведениям А. И. Колесникова [53], А. И. Швиденко, П. А. Цыганкова [113] и многих других авторов, орех черный – ценнейший быстрорастущий экзот, достигающий в условиях экологического оптимума 50-метровой высоты при диаметре ствола 2 м.

П. Н. Алентьев [2] констатирует, что орех черный – самое крупное дерево рода *Juglans*.

О продолжительности жизни ореха черного в литературе имеются различные сведения. А. В. Васильев [9], В. И. Добровольский, П. А. Ключник [26] указывают, что долговечность ореха черного колеблется в пределах 200-300 лет. П. Н. Алентьев [1], Ф. А. Павленко [91], Ф. Л. Щепотьев, А. А. Рихтер, Ф. А. Павленко и др. [118], отмечают, что отдельные экземпляры ореха черного достигают 400-летнего возраста.

По сведениям М. Н. Стовбчатого, Н. А. Яковенко [104], А. И. Швиденко, П. А. Цыганкова [113], в древостоях орех черный имеет обычно высокоподнятую крону вытянутой формы с полнодревесным стволом, хорошо очищенным от сучьев. При свободном произрастании крона ореха черного широкая, раскидистая, низко опущенная.

Стройный, полнодревесный, прямой ствол его уже в первом десятилетии покрывается трещиноватой корой, что является его важным отличительным признаком. У других видов данного рода кора становится трещиноватой только к старости. У молодых растений, как отмечает Ф. Л. Щепотьев, А. А. Рихтер, Ф. А. Павленко и др. [118], кора темно-бурая или коричневая.

А. И. Швиденко, П. А. Цыганкова [113] указывают, что листья у ореха черного сложные, непарноперистые, длиной до 60 см, с 13-23 прололговато-овальными листочками, супротивно размещенными на опушенном черенке. Верхушечный непарный листочек обычно меньше других, недоразвит или отсутствует. В. К. Гришко-Богменко [17], Б. И. Перевертайло [94] отмечают, что листья по форме яйцевидно-ланцетные, постепенно-заостренные к верхушке, у основания округлые, не равнобокие, по краю неправильно-тонкозубчатые, снизу по главной жилке железисто-опушенные, длиной 6-10 см и шириной до 3,5 см, сидячие или короткочерешковые. Побеги серо-зеленые, железисто-опушенные. Почки яйцевидные или округлые с четырьмя шелковистыми чешуями.

По сведениям Ф. Л. Щепотьева, А. А. Рихтера, Ф. А. Павленко и др. [118] орех черный – однодомное, раздельнополое растение. Цветение начинается с 7-10-летнего возраста, одновременно с распусканием листьев в начале мая. Мужские цветки собраны в сережки длиной 5-15 см и шириной до 1,3 см, появляющиеся во время распускания

листьев. Срежки развиваются из боковых (цветковых) почек на побегах предшествующего года в количестве 2-8 на один побег. Они имеют более густое расположение на вершине побега. В каждой сережке насчитывается от 24 до 62 цветков, которые состоят из чешуевидного 6-лопастного околоцветника и многочисленных (до 40) коротких тычинок.

А. В. Гурский [20] указывает, что женские цветки появляются на концах побегов текущего года в количестве от 2 до 5 в соцветии, прикрепленным к побегу на черешке длиной до 3 см. Они отмечают зачаточный околоцветник. Из цветка выступает два крупных, волосистых рыльца, окраска которых варьирует от светло-зеленой до красновато-фиолетовой.

Плод, как отмечают С. И. Машкин [73], Б. И. Перевертайло [94], у ореха черного, ложная костянка грушевидной, шаровидной, яйцевидной или широкоэллиптической формы, с голой или опушенной поверхностью. При созревании в конце сентября, начале октября – темно-зеленая окраска приобретает желтоватый оттенок. В это время плоды осыпаются. Околоплодник (перикарп) мощный, 5-10 мм толщиной, с шершавой поверхностью, резким ароматичным запахом, довольно сочный, при созревании не растрескивается, при надрезе сок его на воздухе быстро чернеет и окрашивает эндокарп в темно-бурый цвет.

По данным Б. И. Перевертайло [94], диаметр плода в околоплоднике находится в пределах 3,2-6,5 см. Орех (эндокарп) – шаровидный или эллиптической формы темно-бурый, почти черный. Скорлупа твердая, толстая, прочная, изнутри образует четыре камеры (лакуны). Поверхность скорлупы колюче-шероховатая, изрезана бороздами глубиной до 2 мм. Ядро (семя) съедобное, покрыто тонкой пленкой, из скорлупы вынимается с трудом, что является недостатком.

По сведениям Ф. Л. Щепотьева [118], размеры плодов в околоплоднике колеблются в пределах от 5,2 см до 6,1 см в диаметре.

П. Н. Алентьев [2] отмечает, что толщина околоплодника составляет 3-4 мм. На его долю приходится 75%, а на орех – 25% массы плода.

По исследованиям М. И. Гордиенко, Г. С. Корецкого, В. М. Маурера [15], Г. Е. Мисника [82], выход чистых орехов достигает 21-28% от общей массы плодов.

О выходе ядра ореха черного мнения не однозначны. По данным П. Н. Алентьева [2] выход ядра составляет 14-26%, Н. Е. Антонюка [4] - 9-19%. По данным Т. G. Zarger [152], в США ядро ореха черного – ценная ароматная пища. В Америке выведены сорта ореха черного с тонкой скорлупой, имеющие большое значение в плодоводстве. Выход ядра от таких сортов колеблется от 23,7% до 32,0%. Выведены следующие тонкокорые сорта

ореха черного с выходом ядра (%): Гейр – 27,8; Норрис – 28,4; Эдрас – 30,6; Мичиган – 31,0; Герней – 31,7 и др.

По сведениям П. Н. Алентьева [2], Ю. И. Сухоруких [106] ядро очень вкусное, содержит до 30% белковых веществ и до 66-70% высококачественного масла, обладающего особым ароматом и высокой устойчивостью к окислению (не горкнет) и до 6% углеводов и др.

Размножается орех черный преимущественно семенным путем. Семена (плоды) созревают в сентябре и опадают в основном после листопада. Наружная сочная оболочка их (перикарп) не растрескивается, и для получения орехов (эндокарпов) плоды нужно очищать от перикарпа. В 1 кг семян ореха черного в среднем заключается 80 эндокарпов.

Посев может быть осенний – сразу после сбора – или весенний, также ранний. Осенью можно сеять очищенные орехи и с околоплодником. Посев с перикарпом рекомендуют М. Р. Дюваль-Строев [30] в Краснодарском крае и Б. Мамедов [72] в Азербайджане.

П. Г. Вакулюк, Б. К. Гришко-Богменко [8], Н. И. Кичук [50] пришли к выводу, что высушивание перикарпиев инактивирует находящиеся в них вещества, что оказывает стимулирующее действие на всхожесть, прорастание и рост семян.

Н. Е. Антонюк [4], сеявший орех черный в Киеве, считает, что посев орехов в перикарпе снижает грунтовую всхожесть и замедляет рост семян в первые годы. Такого же мнения Р. С. Flores, D. Poggi, S. M. Garci, N. F. Gariglio [131], которые для определения качества посадочного материала ореха черного, использовали топографический тетрализованный тест.

Для посева семена стратифицируют, начиная с осени и до посева. Метод ускоренной подготовки семян ореха черного к посеву предлагает Л. Л. Мольченко [83] и др. Семена при этом засыпают в кадки, заливают чуть охлажденным (до 80-90°C) кипятком и оставляют в горячей воде на сутки. После этого их помещают в ящики с торфом или с чистым речным песком (1:2) и держат в прохладном помещении с температурой 10-12°C в течение одного или полутора месяцев. Ежедневно семена перемешивают и увлажняют горячей (40-50°C) водой. Семена в опыте через 35-45 дней дружно проросли. Таким образом, подготовка к посеву значительно сокращается, всхожесть семян повышается, рост сеянцев увеличивается (в 1-летнем возрасте средняя высота их равна 43 см, а диаметр стволика в основании 0,6 см).

По данным Ф. Л. Щепотьева А. А. Рихтера Ф. А. Павленко [118] глубина посева семян ореха черного осенью 8-10 см, а весной 5-7 см, на 1 погонный метр сеется от 10 до 15 семян в питомнике. Более рационален посев семян сразу на постоянное место.

По данным проведенных исследований И. Н. Маяцкого [81], в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, растения ореха черного не образуют самосева.

В. И. Добровольский, П. И. Ключник [26], А. И. Швиденко [113], Ф. Л. Щепотьева, А. А. Рихтера, Ф. А. Павленко и др. [118] и другие авторы, подчеркивают, что корневая система у ореха черного глубокая, стержневого типа с мощными ответвлениями и якорными корнями. В первый год жизни рост корня в три раза превышает рост надземной части растения. Ореху черному свойственна ярусность корней. Основная масса боковых корней сосредоточена в верхнем полуметровом слое почвы. На корнях имеется большое количество чечевичек беловатого цвета, обеспечивающих хорошую аэрацию почвы.

Ф. С. Барышман [5], М. Р. Дюваль-Строев [30], Э. И. Журавская [31] отмечают, что сеянцы к осени первого года, развивают стержневую корневую систему с мелкими ответвлениями, проникающую на глубину до 2 м.

По данным Б. К. Гришко-Богменко [17], масса корней однолеток больше в 5-7 раз, чем наземная часть растений. А. В. Гурский [20] отмечает, что в 10-летнем возрасте стержневой корень ореха черного проникает на глубину до 5 метров. Длина боковых корней достигает 8,5 м.

В результате исследований, проведенных Б. И. Перевертайло [93], выяснилось, что в 10-летнем возрасте, глубина залегания боковых, скелетных корней колеблется от 10 до 40 см с преобладанием на глубине 20-30 см. Длина боковых корней достигает 8,5 м.

По данным И. Н. Маяцкого [81], было установлено, что на территории лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра у ореха черного не было обнаружено болезней и энтомофитовредителей.

1.3. Экологические требования ореха черного

S. Carpenter [125], Crystal, Philip A., Jacobs, Douglass F. [129], R. Mattoon [143] отмечают, что у себя на родине, орех черный является породой умеренного климата, которую не встретишь на крайнем севере страны или далеко на юге, или же на больших высотах.

W. E. Manning [142] указывает, что в естественных условиях, орех черный не произрастает в горах выше 1000 м. По мнению данного автора, ограничивающим фактором для ореха черного являются зимние максимально низкие температуры. Даже у себя на родине, в естественных насаждениях из-за заморозков в каждый третий год большинство сеянцев отмирает. После выхода кроны из приземной зоны, заморозки ореху не опасны.

По данным А. П. Демьянова [25], сеянцы ореха черного на питомнике примерно до 3-лет страдают от ранних заморозков. У деревьев рано заканчивающих вегетацию, повреждения отсутствуют. Важно подчеркнуть, что после обмерзания орех черный успешно растет и плодоносит.

В то же время Н. К. Каплуновский [37] отмечает высокую зимостойкость ореха черного на лесостепной ЛОС Орловской области.

О выносливости данной древесной породы к низким температурам на Донбассе, на Мариупольской лесной опытной станции, указывает И. И. Старченко [103]. Он отмечает, что орех черный, без каких-либо повреждений, благополучно перенес суровые зимы 1940, 1942, 1964 годов, когда морозы достигали - 41°C.

О. М. Колісниченко [54], Б. И. Логгинов [67], А. А. Aslamarz, K. Vahdati [121], D. Bono, N. Aleta [124], G. H. Davarynejad, Z. Aryanpooya, A. Fahadan [130], M. Poirier, C. Bodet, S. Ploquin, B. Saint-Joanis, A. Lacoïnte, T. Ameglio [147], A. L. Thomas, W. R. Reid [151], относят орех черный к более морозоустойчивому виду, чем орех грецкий.

Б. Г. Холоденко [108], изучивший эколого-биологические характеристики видов ореха, интродуцированных в Молдавии, отмечает, что орех черный является наиболее засухоустойчивую и достаточно морозоустойчивую древесную породу, по сравнению с другими, родственными ему видами.

По данным Ю. М. Чебана, И. Н. Маяцкого, М. Н. Стовбчатого [109], после ледолома, зимой 2001 года на территории лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра, орех черный восстановился быстрее, по сравнению с коренной древесной породой - дубом черешчатым.

По исследованиям А. И. Швиденко, П. А. Цыганковой [113], на Украине, в степных условиях, наблюдается обмерзание молодых растений под воздействием северных ветров. По мере их роста в высоту уменьшается вредное влияние морозов. В лесостепных условиях повреждения бывают крайне редко, а в западных лесостепных областях Прикарпатья орех черный переносит морозы до - 40°C.

По данным Б. И. Перевертайло [94], орех черный более холодостоек, чем орех грецкий, но уступает ореху маньчжурскому и ореху серому. Однако, по наблюдениям М. Р. Дюваль-Строева [30], орех черный в молодом возрасте чувствителен к позднеосенним и раннеосенним заморозкам.

О. М. Колісниченко [54], П. П. Перган [92], В. И. Романкускас [100], X. Эйзенрейх [119], M. Guàrdia, R. Díaz, R. Savé, N. Aletà, [135] и другие авторы так же называют орех черный морозоустойчивой древесной породой.

А. С. Журавская [31], Ф. Л. Щепотьев [118] и другие авторы отмечают, что обычно орех черный поздно начинает вегетацию, благодаря чему не подвергается отрицательному воздействию поздних весенних заморозков. В среднем его вегетационный период составляет 153-185 дней. Однако при неустойчивых зимах, частых оттепелях у ореха черного сокращается период покоя и в молодом возрасте возможно повреждение заморозками однолетних побегов, которые быстро заменяются новыми.

Изучая особенности интродуцированных видов орехов в Молдавии, П. П. Перганом [92] было установлено, что орех черный является более морозостойким среди всех видов интродуцированных орехов в Молдавии, если связывать степень морозоустойчивости растений с показателем отношения растворимых сахаров к белковому азоту. Увеличение содержания сахаров ведет к защите морозочувствительных белков от действия высоких и низких температур, кроме того, в растениях ореха черного в летне-осенний период накапливается больше растворимых углеводов и белкового азота, способных связывать воду в протоплазме и противостоять неблагоприятным условиям среды.

R. Mattoon [140] указывает, что орех черный, в естественных условиях, не встречается на влажных, сырых почвах.

А. В. Гурский [20] указывает, что особенностью насаждений в засушливых районах, является их небольшая высота (до 20 м) и малая долговечность (40-60 лет).

К. К. Калущий [34], П. И. Лапин [65], П. П. Перган [92], Б. Т. Холоденко [108] Crystal, Philip A., Jacobs, Douglass F. [129], относят орех черный к засухоустойчивым древесным породам.

Н. Е. Антонюк [4], Н. А. Орлова [88] считают орех черный относительно засухоустойчивым видом, при этом указывают на меньший расход воды орехом черным в сравнении с другими древесными породами.

Этот вид ореха в условиях Молдавии изучала Л. Н. Опрятная [87], по ее исследованиям, он оказался более жаро- и засухоустойчивым, чем грецкий и особенно маньчжурский, а также и долговечнее этих видов.

А. А. Лещев [66], И. И. Старченко [103], А. И. Швиденко, П. А. Цыганков [113], отмечают прекрасный рост ореха черного в засушливых районах Волгоградской области, Дона, Кубани. По их мнению, засухоустойчивость ореха черного обусловлена стержневой и ярусной корневой системой и способностью сбрасывать часть листьев в условиях дефицита влаги. Однако, на открытых местах, он страдает от засухи и мороза. Успешный рост ореха черного в очень сухих местах обитания Волгоградской области, на Дону и Кубани, где климат характеризуется значительной континентальностью, позволил данным авторам признать его засухоустойчивой древесной породой.

На территории района исследований, И. Н. Маяцкий [74, 76], Н. И. Кичук [44, 45] отмечают, что орех черный успешно растет в Гербовецком лесу в условиях сухой гырнецовой дубравы и успешно переносит засушливые и жаркие вегетационные периоды.

И. И. Старченко [103] считает целесообразным введение ореха черного в культуры в засушливых районах.

Проф. Б. И. Логгинов [67] считает, что наилучшие результаты дает культура ореха черного в лесостепной зоне Украины, но можно его вводить и в северных степных районах.

А. И. Швиденко [113], исследовавший рост ореха черного на Украине, отмечает, что наибольшая продуктивность стволов у данной породы достигается в сухих, свежих и влажных сугрудах и грудах. Данный автор отмечает, что одной из важнейших предпосылок успешного выращивания культур ореха черного является учет биологических и экологических требований данной породы.

В тоже время А. Е. Дьяченко [29] подчеркивает, что орех черный предпочитает местообитание со свежими почвами.

Требовательность ореха черного к влажности почв отмечают Ф. Л. Щепотьев, А. А. Рихтер, Ф. А. Павленко и др. [118].

По мнению П. С. Каплуновского [37], А. П. Луговского [69], орех черный лучше всего растет на увлажненной почве речных долин.

Н. Е. Антонюк [4] рекомендует вводить орех черный в культуры на лучших почвах с хорошим водным режимом, по пониженным частям пологих склонов, в припойменных речных долинах и в других понижениях рельефа при отсутствии засоления почвы, а на плато – только при неглубоком залегании (4-5 м) грунтовых вод. Такого же мнения придерживается А. В. Гурский [20], предлагающий создавать искусственные насаждения с участием ореха черного в поймах рек Краснодарского края.

I. F. Anten [120] отмечает, что орех черный в зоне естественного ареала, чувствителен к почвенным условиям и развивается лучше на глубоких, хорошо дренированных, плодородных и влажных, почти нейтральных почвах. Наибольших размеров он здесь достигает вдоль ручьев, мелких рек и у подножия склонов северной и южной экспозиции. На сырых пойменных участках, а также песчаных сухих горных хребтах и склонах, он растет медленно.

По отношению к почвам, R. Mattoon [143], T. G. Zarger [153], – относят орех черный в естественном ареале, к видам, довольно требовательным к их плодородию и водно-физическим свойствам почвы. Считают не допустимым выращивание данной древесной

породы на каменистых почвах, трудных для обработки. Предпочтение следует отдавать богатым почвам речных долин.

Такого же мнения придерживается W. E. Manning [142], который отмечает, что наиболее подходящими для ореха черного являются пойменные почвы. Однако, по данным Б. И. Перевертайло [94], при затоплении более трех недель культуры ореха черного погибают.

По данным наших исследований, проведенных в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра И. Н. Маяцкий [81], Н. И. Кичук [44] отмечают, что, взрослые растения ореха черного успешно переносят затопления до трех недель.

Обильными урожаями и замечательным ростом, как отмечает W. E. Manning [142], характеризуется орех черный в естественных условиях на плодородных почвах с хорошим водоснабжением, на холодных, глинистых, оглеенных почвах он не растет.

По исследованиям А. Sika [150] необходимым условием быстрого роста ореха черного является глубокая, достаточно влажная почва с благоприятными физическими свойствами, тщательный уход в течение первых нескольких лет и достаточное количество света. На опытных участках в Чехословакии в 2-летнем возрасте орех черный достигал высоты 1,8 м, а на четвертом году жизни – 4 м.

М. И. Гордіенко, Н. М. Гордіенко [16], А. А. Кулыгин [63], П. И. Перевертайло [94], Т. Г. Росляков [101], Н. Hellen [137], Т. G. Zarger [153] отмечают успешный рост ореха черного на плодородных и водопроницаемых почвах, в поймах и долинах рек.

По данным П. Н. Алентьева [2] на тяжелосуглинистых почвах, при близком залегании (менее 60-70 см) слитого горизонта, лесные культуры ореха черного растут плохо и даже погибают. По мнению данного автора, лучшим местоположением для закладки культур ореха черного являются долины рек Кубани, а также нижней части склонов с мощными и достаточно увлажненными почвами в типах Д₃ и Д₂.

Ф. Л. Щепотьев [118] считает, что лучшего роста орех черный достигает на глубоких, достаточно увлажненных почвах, а так же на мощных аллювиальных черноземных и серых лесных почвах, суглинистого состава. Здесь орех черный развивает мощную корневую систему, с глубоким стержневым корнем и разветвленными боковыми корнями, благодаря чему, он отличается ветроустойчивостью.

А. И. Швиденко, П. А. Цыганков [113] указывают на требовательность ореха черного к механическому составу: он не переносит тяжелосуглинистых разностей, хорошо растет на рыхлых супесях.

R. C. Goodman, J. A. Oliet, G. Pardillo, D. F. Jacobs [133], проводившие исследования в Испании, отмечают, что регулярное использование азотных удобрений при

выращивании насаждений ореха черного в дозе 25-50 г. на каждое дерево (ежегодно), приводит к увеличению биометрических показателей.

M. Nicodemus, F. Salifu, D. Jacobs [145] отмечают, что сеянцы ореха черного положительно реагируют на внесение азотных удобрений (NH_4NO_3) увеличением фотосинтетического газообмена и увеличением содержанием хлорофилла.

F. Ponder, J. Jones, R. Mueller [148] установили, что внесение птичьего помета при выращивании насаждений ореха черного в дозе 6,72-13,44 т/га не приводит к увеличению параметров роста, так как проходит минерализация птичьего помета, вследствие чего питательные вещества не достигают корневой системы растений.

По исследованиям, проведенным в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, Н. И. Кичук, Н. П. Пара [51], N. Kitschuk [141], был отмечен успешный рост растений ореха черного на плодородных почвах Дубосарского и Гербовецкого лесничествах.

J. Cavlovic, D. Kremer, M. Bozic, K. Teslak, M. Vedris, E. Gorsic [126], проводившие исследования в Хорватии, отмечают, что высота и диаметр растений ореха черного увеличивается при использовании технологии индивидуального ухода в насаждении.

Gauthier, Martin-Michel, Jacobs, F. Douglass [132] установили, что устойчивый физиологический отклик растений ореха черного на прореживание в насаждении в июне, наступает одного года после выполнения технологической операции ухода.

М. Р. Дюваль-Строев [30], описывая аллею ореха черного в Краснодарском парке, обращает внимание на то, что северный ряд сильно затенен южным, но особого угнетения деревьев не наблюдается. Автор высказывает мнение о сравнительной теневыносливости, данной древесной породы.

А. Е. Дьяченко [29] ставит орех черный по теневыносливости впереди дуба и ореха грецкого, т.е. относит его к светолюбивым породам. В то же время автор отмечает, что в молодом возрасте растения ореха черного способны успешно переносить длительное затенение.

Э. Л. Вульф [12] отмечает, что о светолюбивости ореха черного косвенно свидетельствует так же его ажурная, пропускающая много света, крона.

Н. Е. Антонюк [4], Н. В. Делеган [24], E. Rebmann [149], Н. Weißbach [152] и другие авторы относят орех черный к светолюбивой древесной породе, отмечая, что растения ореха черного при достаточном количестве света формируют мощные округлые кроны, а при меньшем количестве света (внутри насаждения) – высокоподнятые пирамидальные кроны. Они так же отмечают, что мощные округлые кроны образуют стволы несколько ниже, чем высокоподнятые пирамидальные.

По данным А. И. Швиденко [112], Р. Шлесинджер [116], растения ореха черного страдают от перегущенности, что сказывается на их росте и развитии.

По нашим исследованиям, в условиях Гербовецкого лесничества, как отмечают Н. И. Кичук [44], И. Н. Маяцкий [74], растения ореха черного формируют более продуктивные стволы при умеренной густоте посадки, отличаясь при этом высокой сохранностью и прямоствольностью по сравнению с другими сопутствующими породами.

По нашим данным, в районе исследований, Н. И. Кичук [45, 47], Н. И. Кичук, И. Н. Маяцкий [49], И. Н. Маяцкий [77], отмечают, что растения ореха черного успешно произрастают в лесорастительных условиях поймы Днестра, где в отличие от других древесных пород, без видимых повреждений переносят негативное влияние экстремальных погодных условий.

По данным З. Г. Малышевой [70, 71], Ozen [146], которые рекомендуют посадки растений ореха черного в городской среде, листья исследуемых растений обладают металлоаккумулирующей способностью, тем самым выполняют защитную (мелиоративную) функцию насаждений города.

В Европе и Америке отмечены случаи повреждения ореха черного грибными заболеваниями, переносчиками которых являются вредоносные насекомые G. J. Griffin [134], D. Hadziabdic, L. M. Vito, M. T. Windham, J. W. Pscheidt, R. N. Trigiano, M. Kolarik, [136], L. Montecchio, M. Faccoli [144].

Наблюдения, проведенные в регионе исследований, не выявили поражений ореха черного какими-либо заболеваниями или вредителями И. Н. Маяцкий [81].

1.4. Рост, продуктивность и фитоценотические особенности ореха черного

По данным Ф. Л. Щепотьева, Ф. А. Павленко, А. А. Рихтер и др. [118] взрослые деревья ореха черного отличаются прямоствольностью и отсутствием сучьев на нижней части ствола. Его стволы имеют мало сучьев не только в сомкнутых насаждениях, но и в условиях, близких к свободному стоянию (например, в аллеях). В отличие от других видов орехов, стволы которых в насаждениях часто изгибаются в ту сторону, где больше света, орех черный всегда растет прямо вверх и более других видов страдает при перерастании иными породами. Он имеет ажурную крону, пропускающую много света к почве, способствуя этим задернению почвы и ухудшению роста насаждений. Поэтому его необходимо смешивать с другими лиственными породами.

Н. В. Делеган [24], изучая опыт интродукции ореха черного в Словакии, указывает, что в фитоценотической структуре чистых и смешанных древостоев ореха черного преобладают деревья первого класса роста. По таксационным показателям он превосходит дуб красный. В смешанных древостоях Словакии средний диаметр ореха черного в 1,6-2,5 раза превышает средний диаметр дуба красного и липы мелколистной. Чистые древостои ореха черного превосходят насаждения дуба черешчатого по диаметру на 15-20%, а по высоте на 18-38%.

По мнению Ф. С. Барышмана [6], смешенные культуры должны создаваться с породами, не конкурирующими по росту с главной породой – орехом. Совершенно непригодны для черноореховых культур дуб, ясень, бук и другие главные аборигенные породы наших лесов. Не следует смешивать орех черный с другими видами орехов – грецким, маньчжурским, серым и др., так как эти виды являются его конкурентами.

А. И. Швиденко, П. А. Цыганков [113] указывают на то, что орех черный нельзя смешивать с высокими долгорастущими породами, так как с возрастом они перерастают орех и заглушают его.

Н. Е. Антонюк [4] указывает, что орех черный и дуб – антагонисты, поэтому, трудно обеспечить сохранение ореха в смешанном насаждении, даже при проведении многократных рубок ухода. При недостаточной их повторяемости орех выпадает из насаждений.

А. Е. Кениг [41, 42] отмечает, что смешение ореха черного и дуба черешчатого нецелесообразно, так как дуб развивает более мощную корневую систему, располагающуюся в тех же горизонтах почвогрунта, что и корни ореха и более успешно конкурирует с ним за почвенную влагу и элементы минерального питания.

По данным исследований И. И. Старченко [103], к лучшим сопутствующим породам в лесных культурах с орехом черным следует отнести граб, клены (за исключением ясенелистного и серебристого), липу мелколистную, яблоню лесную, из кустарников – кизил, лещину, калину обыкновенную, клен татарский.

Применительно к защитным насаждениям, показатели роста получили освещение в работе С. С. Таран [107] для условий нижнего Дона. В частности, им отмечается, что при закладке гнездовым способом с размещением гнезд 5 м х 3 м в 25-летнем возрасте высота деревьев составила 11,8 м при диаметре стволов 12,4 см. В 40-летнем возрасте, указывает автор, в чистых и смешанных с дубом черешчатым, ясенем ланцетным, робинией и кленом остролистным насаждениях, орех достиг 17-18-метровой высоты при среднем диаметре 23-27 см. При этом запас стволовой древесины достиг 65,220 м³/га.

Ю. И. Сухоруких [105] выявил весьма важные зависимости между местонахождением деревьев ореха черного в лесополосе и качеством стволов. Как отмечает исследователь, в крайних рядах насаждения, деревья ореха черного растут лучше по диаметру, чем в высоту; а деловых стволов больше в средних рядах.

В условиях Краснодарского края ростовые процессы ореха черного освещены в работах Ф. С. Барышмана [5, 6], Ю. И. Сухоруких [106], В. С. Чепурного [110, 111] и др. Они отмечают высокую интенсивность показателей роста. Причем ими показана взаимосвязь показателей роста и условий произрастания. В частности, в 31-летнем возрасте на возвышенном плато высота деревьев оказалась ниже, чем на ровном участке, а в сравнении с ложбинкой на 95% ниже. В 34-летнем возрасте, по сведениям В. С. Чепурного [111], средняя высота деревьев составила 21,5 м, при среднем диаметре 29,3 см и запасе стволовой древесины 225 м³/га, в том числе 148 м³ - деловой. Наибольшая древесная продуктивность, зафиксированная этими исследователями, оказалась в 45-летней защитной лесной полосе при размещении ореха черного в крайних рядах. Запас стволовой древесины в последнем случае составил 402 м³/га, в том числе 70% - деловой.

С. Coandă [127], С. Coandă, R. Stelian [128], отмечают, что растения ореха черного произрастающие в дендропарке Сумерия, достигают высоты 31,4 м.

Ю. И. Сухоруких [106] подчеркивает, что в типах Д₂ – Д₃ орех черный превосходит орех грецкий. А. И. Швиденко, П. А. Цыганков [113] отмечают, что максимальной продуктивности культуры ореха черного достигают в типе Д₃, в долинах рек на достаточно мощных лугово-аллювиальных и лугово-черноземных почвах, периодически затопляемых на одну-две недели паводковыми водами.

И. Н. Маяцкий, В. С. Руцук [107] в рекомендациях для лесного хозяйства отмечают, что клен остролистный является лучшей сопутствующей древесной породой для ореха черного в Гербовецком лесничестве.

И. Н. Маяцкий, А. Д. Маяцкая [79] изучали рост и состояние ореха черного в Гербовецком опытном и Каларашском лесхозах. Они пришли к выводам, что в сухой гырнецовой дубраве эта древесная порода формирует высококачественные стволы и высокопродуктивные насаждения, превосходящие по этим показателям насаждения дуба.

Л. Н. Опрятная [87], изучающая орех черный на территории Молдавии, в условиях недостаточного увлажнения Гербовецкой лесной дачи Бендерского лесхоза, указывает, что на черноземе в 45-летнем возрасте он достигает высоты 15 м при диаметре 30 см.

П. П. Дорофеев [27], изучавший орех черный на территории Молдавии, отмечает, что он успешно растет в природно-климатических условиях данного региона, дает высокопродуктивные стволы и устойчив к болезням и вредителям.

И. Н. Маяцкий [77], И. Н. Маяцкий, Н. А. Яковенко, А. Д. Маяцкая [80], изучавшие рост и состояние ореха черного в Молдавии, в условиях сухой дубравы установили, что по скорости роста орех черный значительно превосходит дуб черешчатый (разница по высоте на вариантах с рядовым смешением 30,3%). Насаждения ореха черного на 14-29% превосходят по общему запасу древесины дубовые.

По исследованиям Н. И. Кичук [45, 48, 51], наибольшая продуктивность стволов у растений ореха черного, с большим выходом деловой древесины на территории лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра, отмечена на богатых, влагоемких, хорошо оструктуренных почвах Гербовецкого леса.

1.5. Хозяйственное значение ореха черного

1.5.1. Свойства и хозяйственное значение древесины ореха черного

По мнению В. В. Капина [36], П. И. Лапина [65], П. И. Перевертайло [94], С. С. Таран [107], В. С. Чепурного [110], М. Д. Шехмирзова [114], М. Д. Шехмирзова, А. С. Василенко [115], R. Mattoon [143], E. Rebmann [149], основное хозяйственное значение черного ореха – это выращивание его для получения ценнейшей древесины породы красного дерева, так как он обладает высокой продуктивностью стволов.

По данным В. К. Гришко-Богменко [17], древесина у ореха черного шоколадно-коричневого цвета плотностью 0,60-0,61 г/см³, твердая, прочная, легко обрабатывается и хорошо полируется, относится к наиболее ценным древесинам красного дерева (махагони, палисандровое дерево), идет на изготовление музыкальных инструментов, отделку помещений.

По данным М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко [16] стоимость древесины ореха черного в три раза дороже древесины дуба черешчатого.

Ф. Л. Павленко [91], изучавший орехоплодовые культуры, дает ореху черному характеристику как самой продуктивной древесной породе из всех исследуемых.

Такие авторы как Ф. С. Барышман [6], В. И. Коптев, А. Лищенко [57], Б. И. Логгинов [67], М. Н. Стовбчатый, Н. А. Яковенко [104], В. С. Чепурной [111], рекомендуют выращивать орех черный в полезащитном лесоразведении, где он, по их мнению, обладает быстрым ростом, высокими защитными свойствами, а так же успешно плодоносит.

В. В. Капин [35] и В. Г. Келеберда [40] подчеркивают, что полезащитные лесополосы с участием ореха черного, хорошо проветриваются, благодаря высокоподнятой кроне данной древесной породы. Авторы отмечают, что важность этого

процесса обуславливается и тем, что исключается необходимость выполнять трудоемкую работу по обрезке нижних ветвей.

А. И. Швиденко [113] отмечает, что прирост полезащитной лесополосы из ореха черного 20-летнего возраста, созданной по древесно-кустарниковому типу в сухих и очень сухих дубравах Украины по высоте на 31,5%, а по диаметру на 50,5% превосходит соседнюю полезащитную лесополосу из дуба черешчатого того же возраста.

В. И. Добровольский, П. А. Ключник [26] считают, что орех черный является ценнейшей породой в Украине благодаря высококачественной древесине, скорости роста и пищевому значению орехов. По исследованиям данных авторов, выход ядра ореха черного, растущего в Украине колеблется от 14 до 26%. Жирность ядра 57,3-57,8%, углеводов 5,8%, содержание белков 30%, т.е. почти вдвое больше, чем в плодах ореха грецкого. Из плодов ореха черного молочной спелости варят варенье, богатое витаминами и микроэлементами.

По исследованиям И. Н. Маяцкого [81], орех черный является успешной древесной породой, используемой при реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу белоакациевых насаждений в Гербовецком лесу. Ученый использовал для реконструкции дуб красный, дуб черешчатый и орех черный. В ходе исследований, было установлено, что дуб красный и дуб черешчатый полностью выпали из состава насаждения, а орех черный успешно растет и в настоящее время. Растения ореха черного отличаются хорошим состоянием и прямоствольностью (100% стволов деловых). Так как существует необходимость реконструкции насаждений более чем на 18% территории лесных фитоценозов района исследований, то орех черный является актуальной древесной породой. Автором подчеркивается как экологический (сохранение защитной функции лесной территории), так и экономический эффект использования ореха черного при реконструкции неудовлетворительный по состоянию и составу насаждений.

Н. И. Кичук [46, 52] отмечает экономическую и экологическую целесообразность использования ореха черного в лесных фитоценозах поймы Днестра при реконструкции акациевых насаждений.

Орех черный является также прекрасной породой для зеленого строительства при создании аллей, групп солитеров в парках и скверах, в озеленении промышленных предприятий. Большое значение он имеет в озеленении дорог – шоссейных и грунтовых.

1.5.2. Свойства плодов ореха черного и возможность их использования

В мире известно около 40 видов орехов, растущих в смешанных и широколиственных лесах умеренного, субтропического и тропического поясов Северного и Южного полушарий. В пищевой промышленности широко используют орех грецкий, орех кария пекан, реже орех серый и орех черный.

Ядро ореха очень вкусное, обладает особым ароматом, содержит более 60% высококачественного масла, высокоценных белков 30% - почти в 2 раза больше, чем у ореха грецкого, 6% углеводов.

Зрелые ядра ореха черного содержат 59-78% одного из самых лучших и дорогих растительных масел, богатого линолевой, линоленовой, олеиновой, пальментиновой, стеариновой, лауриновой, миристиновой, моно- и полиненасыщенными жирными кислотами (табл. 1.1.).

Таблица 1.1. Химический состав плодов, листьев и околоплодника ореха черного и ореха грецкого [13]

Исследуемый материал	Орех грецкий	Орех черный
Плоды (незрелые)	Витамины: С, В, Р Каротин Эфирные масла Сахара Дубильные вещества α -юглон, β -юглон	Витамины: С, В, Р, РР Каротин Эфирные масла Пектин Дубильные вещества α -юглон, β -юглон
Ядро (зрелое)	Витамины: С, В, Е, Р Жирные масла (до 58%) Белок (9-15%) Соли: железа, магния, йода, кальция, калия, кобальта Фитонциды Безазотистые экстрактивные вещества (5-12%) Клетчатка Дубильные вещества Хонины (юглон, гидроюглон) Органические кислоты: лимонная, яблочная	Витамины: С, В, В₁ , Е, Р, РР Жирные масла (до 78%) Белок (9-15%) Соли: железа, магния, йода, кальция, калия, кобальта, фосфора Фитонциды Безазотистые экстрактивные вещества (5-12%) Клетчатка Дубильные вещества Хонины (юглон, гидроюглон) Органические кислоты: лимонная, яблочная, α-линолевая, олеиновая, стеариновая, лауриновая, фенолкарбоновая, галловая, миристиновая Кумарины (эллаговая к-та)
Зеленый околоплодник	Витамины: В, С Хонины (юглон, гидроюглон) Органические кислоты Дубильные вещества Эфирные масла Сахара Соли йода Танины	Витамины: А , В, В₆ , С, РР Хонины (юглон, гидроюглон) Органические кислоты Дубильные вещества Эфирные масла Сахара Соли йода Танины

Часть из этих полиненасыщенных жирных кислот является незаменимыми и их называют витамином Р. Именно это ореховое масло превосходит остальные растительные масла по содержанию витамина Р. Именно α -линолевая кислота, которая содержится в зрелом ядре ореха черного, широко известна под названием «Омега-3». «Омега-3» обнаружила уникальные свойства для профилактики и лечения онкологических и атеросклеротических заболеваний. Люди, употребляющие «Омега-3» имеют высокий шанс избежать опасных заболеваний человечества: рак, инфаркт, инсульт, а также преждевременного старения, артритных заболеваний. А сочетание мощнейшего антиракового юглонового вещества с «Омега-3», значительно усиливает лечебный эффект [13].

По сравнению с родственным орехом грецким в орехе черном содержание биологически активных веществ больше в 4-5 раз.

В околоплоднике содержится большое количество танинов, которые способствуют уничтожению кишечных паразитов. Большое содержание танинов обуславливает и вяжущее действие околоплодника. Танины способны осаждать свободные белки, которых всегда много в поврежденных и воспаленных тканях. Танины также способствуют удалению из кишечника патогенной флоры, не нарушая при этом баланс.

В 60-х годах ученые Университета Миссури обнаружили, что один из компонентов коры ореха (эллаговая кислота) снижает артериальное давление крови и оказывает седативный эффект. Так же исследовательская группа ученых установила, что компоненты черного ореха способствуют повышению противоопухолевой защиты организма.

Из-за высокого содержания в плодах ореха черного кальция и фосфора, их полезно употреблять детям младшего возраста, а также беременным женщинам для профилактики рахита. Употребление данных орехов восполняет дефицит витаминов, макро- и микроэлементов.

Г. А. Гарбузов [13] отмечает, что орех черный - это высокопитательный продукт, особенно полезен для поддержки организмов ослабленных, истощенных, страдающих авитаминозами людей. Высокое содержание линоленовой кислоты снижает уровень холестерина у больных атеросклерозом. Кожура черного ореха применяется как общеукрепляющее и поддерживающее средство при туберкулезе, лимфадените, бронхиальной астме. Он обладает также антипаразитарным и противоглистным действием. В околоплоднике содержится большое количество танинов, которые способствуют уничтожению кишечных паразитов. Большое содержание танинов обуславливает и вяжущее действие околоплодника. Танины способны осаждать

свободные белки, которых всегда много в поврежденных и воспаленных тканях. Танины также способствуют удалению из кишечника патогенной флоры, не нарушая при этом баланс.

По данным А. В. Колпаковой [55], американский врач, доктор Хильда Кларк, проводила лечение онкологических больных средством тодикларк – настой плодов ореха черного на очищенном керосине. Больные были с разными локализациями и степенями развития злокачественных новообразований внутренних органов. При этом в большинстве случаев автором методики описана положительная динамика. Доктор Хильда Кларк связывает полученные результаты с вероятным паразитарным происхождением опухолей, и как ведущего возбудителя называет кишечную листовидную трематоду (*Fasciolopsis buskii*). После проведенных исследований тодикларк называли прорывом в медицине, препаратом будущего, средством от рака. На счету этого препарата уже тысячи спасенных жизней. Группа ученых, во главе с Х. Кларк, установила, что компоненты ореха черного способствуют повышению противоопухолевой защиты организма.

Г. А. Гарбузов [13] акцентирует внимание на том, что зрелые ядра ореха черного - содержат 58-77% одного из самых лучших и дорогих растительных масел, богатого линолевой, линоленовой, олеиновой, пальмантиновой, стеариновой, лауриновой, миристиновой, моно- и полиненасыщенными жирными кислотами. Часть из этих полиненасыщенных жирных кислот являются незаменимыми и их называют витамином Р. Данное ореховое масло превосходит все растительные масла по содержанию витамина Р. Эти масла обладают великолепными лечебными и профилактическими свойствами при атеросклерозе, ишемической болезни сердца и других сердечно-сосудистых заболеваний, а также заболеваний печени, в частности жировое ее перерождение. Альфа-линолевая кислота, которой богаты все ореховые, в том числе орех черный, широко известна под другим названием "Омега-3", которая обнаружила уникальные свойства для профилактики и лечения атеросклеротических и онкологических заболеваний. Те, кто употребляет в пищу продукты с высокой концентрацией "Омега-3", имеют очень хороший шанс избежать этих самых опасных заболеваний человечества, а также преждевременного старения, артритных заболеваний. Связывают эти способности "Омега-3" с фибринолизной способностью, то есть растворять фибриновые соединительнотканые волокна, которые образуются при, спайках, рубцах, старческих перерождениях тканей и т.п. Особенно фибриновые разрастания и перерождения происходят в очагах и условиях воспаления. "Омега-3" обладает противовоспалительными свойствами. Поэтому сочетание мощнейшего антиракового юглонового вещества с "Омега-3" значительно

усиливают лечебный эффект. Благодаря своим высоким пищевым и лечебным качествам масло ореха черного признано продуктом XXI века.

По содержанию йода орех черный занимает первое место. Благодаря этому его применяют при лечении заболеваний щитовидной железы. Кожура черного ореха способствует оздоровлению сосудов и нормализации уровня сахара в крови у больных сахарным диабетом.

Важным компонентом сырья для получения пищевых продуктов являются пектиновые вещества, которые по сведениям В. В. Капина [36] обладают комплексообразующей способностью, основанной на взаимодействии молекул пектина с ионами тяжелых и радиоактивных металлов, пестицидов, с последующим выводом их из организма.

Пектин очень важен для обмена веществ, он снижает уровень холестерина в организме, улучшает периферическое кровообращение. Независимо от степени зрелости плодов ореха черного содержание пектиновых веществ характеризуется стабильной величиной (7,24-7,91%). При этом большая часть данных веществ представлена протопектином, который при термической обработке переходит в растворимый, что очень важно для получения ценного пектиносодержащего продукта.

Так как семена ореха черного обладают очень крепкой скорлупой, не позволяющей употреблять его в пищу, как плоды ореха грецкого, но его плоды обладают многочисленными полезными свойствами, было найдено альтернативное их применение: использование плодов ореха черного в молочно-восковой спелости. По данным Г. А. Гарбузова, плоды ореха черного в молочно-восковой спелости – ценное сырье для производства витаминизированного варенья, которое по содержанию витамина С в 1,5-2,6 раза превосходит варенье из ореха грецкого [13].

В. В. Капиным [36] были проведены исследования варенья, сваренного из плодов ореха черного молочно-восковой спелости, по разработанной технологии для ореха грецкого, которая включает следующие этапы:

1. Заготовка плодов.
2. Сортировка и калибровка плодов по размеру (средняя масса плодов 50г).
3. Мойка в воде комнатной температуры.
4. Выдержка в холодной воде в течение 48 часов с трехкратной (через 12 часов) заменой воды.
5. Очистка от кожуры и накалывание плодов.
6. Бланшировка в течение 20 минут в 0,25 %-ном растворе лимонной кислоты.
7. Промывание в холодной воде.

8. Двукратное проваривание в сахарном сиропе. Первое в течение 10 минут. Второе – через 10-12 часов в течение 30 минут. В конце варки добавить лимонную кислоту и ванилин.

9. Расфасовка.

10. Охлаждение.

При дегустационной оценке приготовленного по данной схеме варенья, выполненной по 10-бальной шкале, были получены следующие результаты в баллах:

- внешний вид – 8;
- вкус и запах – 9;
- цвет – 9;
- консистенция плодов – 9;
- консистенция сиропа – 9.

Таким образом, сумма баллов составила 44 из 50, что свидетельствует о высокой оценке качества конечного экологически безопасного и ценного диетического продукта.

Данную технологию можно рекомендовать использовать для приготовления варенья из незрелых плодов ореха черного.

A. Nulea [138] отмечает, что в Румынии выращивают растения ореха черного для использования его плодов в пищевой промышленности.

С точки зрения медицины, установлено, что плоды ореха черного оказывают на организм человека антираковое, противовоспалительное, противопаразитное, вяжущее, противогрибковое, антимикробное, желчегонное, иммуностимулирующее, ранозаживляющее, спазмолитическое, сосудорасширяющее, общеукрепляющее действие и др.

1.6. Общие сведения о лесном фонде и краткая характеристика лесорастительных условий района исследований

К 1945 г. на левобережье Днестра в пределах МССР было 6,1 тыс. га лесов. Естественных лесов, из материалов лесоустройства 1985 года, осталось всего 3,1 тыс. га [95]. Это 16,8% от покрытых лесом земель Гослесфонда или 0,8% от всей площади района исследований.

Уменьшение площади естественных лесов связано с их вырубкой и передачей земель сельскому хозяйству. Только за 1971 – 1983 гг. под сельскохозяйственное пользование в районе исследований было передано около 5 тыс. га лесных земель [59].

На сегодня естественные леса – это малочисленные остатки былых лесов, расположенные на склонах, в относительно труднодоступных местах. Состав и структура естественных лесов под влиянием хозяйственной деятельности претерпели и претерпевают изменения. Все они представлены низко продуктивными древостоями порослевого происхождения нескольких генераций, производными типами, в составе которых дуб – коренная древесная порода, представлен в незначительных количествах или совсем отсутствует [99].

Вырубка лесов, распашка степей обусловили нарушение экологической стабильности в ландшафтах. Это особенно ярко проявилось в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, со своеобразным рельефом, где сокращение лесопокрытых земель сопровождалось ростом неудобных площадей.

Осознание необходимости повернуть процессы деградации, происходящие в ландшафтах, вспять приходит не сразу. Поэтому воссозданием лесов в местах, где они ранее произрастали и создание лесных насаждений в степи, с целью улучшения условий жизни и обеспечения устойчивых урожаев, возделываемых культур в районе исследований, начали заниматься ещё в XIX столетии. Вопросы защитного лесоразведения в этом регионе изучались многими авторами [32, 43, 59]. Они пришли к единому мнению, что уменьшение площадей естественных лесов, неизбежно сопровождалось снижением продуктивности и качества древостоев, их плодоношения, устойчивости, снижением их трофической емкости, потерей значимости их как биоценологических оазисов, генетических резерватов.

Увеличение площади лесов в районе исследований шло за счет облесения земель, непригодных для использования в сельском хозяйстве. При этом использовались в основном белая акация, сосна обыкновенная и крымская, другие породы, не способные образовывать устойчивые и продуктивные насаждения. Во многих случаях такие насаждения занимают добротные почвы, пригодные для выращивания ценных высокопродуктивных насаждений.

Исследования экологических особенностей интродуцированного ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра проводились на базе 18 стационаров, 13 из которых заложены в Гербовецком лесничестве.

Расположенный на правом берегу Днестра Гербовецкий лесной массив относится к округу гырнецовой лесостепи. Однозначно определяющим в названии района, округа является наличие гырнецов – самых южных и специфичных лесов региона исследования. Район, округ гырнецов – это северо-восточный предел Средиземноморской лесной

области, контактирующий здесь с Европейской широколиственной лесной и Евроазиатской степной областями [14].

Общая площадь семи урочищ составляющих Гербовецкий лес, равна 2636 га [102]. Основная часть этой площади - 2200 га – приходится на урочище Гербовец (рис. 1.1.).

Расположен Гербовецкий лес на водоразделе приустьевых частей притоков Днестра – Бык и Ботна по склонам, днищам балок и их вершинам. Территория лесного массива расчленена балочными системами, особенно в западной, юго-западной и южных частях, тяготеющих к р. Ботна. В центральной – водораздельной части (вдоль дороги Бендеры – Кишинев, идущей по водоразделу), в северных и северо-восточных кварталах, тяготеющих к р. Бык, имеются довольно выровненные площади [33].

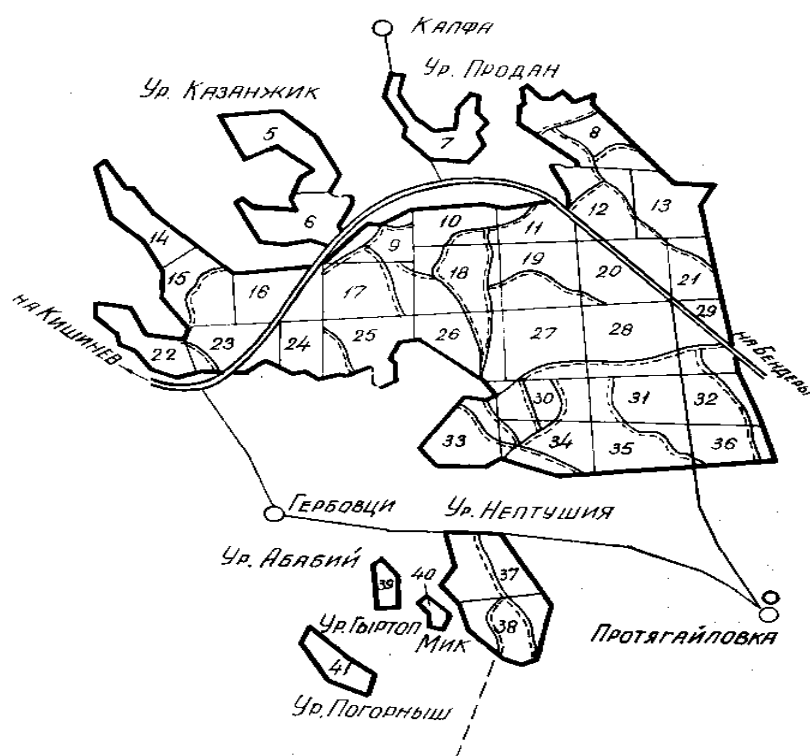


Рис. 1.1. Схема Гербовецкого леса

Почвенный покров территории, окружающей Гербовецкий лес, представлен обыкновенными малогумусными тяжелосуглинистыми черноземами. Среди черноземов выделяется четыре подтипа. Наибольшее распространение имеют черноземы выщелоченные, занимающие около 1,5 тыс. га. Они делятся по мощности гумусовых горизонтов на мощные и среднемощные, разнящиеся в свою очередь по подстилающим породам, эродированности и другим признакам. Далее следуют типичные черноземы, занимающие около 1,0 тыс. га, так же различающиеся по мощности. Выделяются так же обыкновенные и карбонатные черноземы, занимающие относительно небольшие

площади. В лесном массиве Гербовецкого леса, по И. А. Крупенникову [61, 62], особый подтип почв – ксерофитно-лесной чернозем.

Общим для всех почв Гербовецкого леса является их тяжелосуглинистый механический состав (табл. 1.2). Почвы другого механического состава встречаются редко и занимают ограниченные площади [61].

Климат района Гербовецкого леса – умеренно-континентальный, с теплой малоснежной зимой и жарким продолжительным летом. Среднее количество осадков, по многолетним наблюдениям метеостанции г. Бендеры, 427 мм. Характерны засушливые периоды, длящиеся 3 – 4 года, когда осадков выпадает менее 350 – 400 мм, сменяющиеся периодами более влажными, когда выпадает 500-590 мм. Характерны также весенне-летние засушливые (без осадков) периоды, длящиеся 2 – 2,5 месяца [56].

В пределах Гербовецкого леса естественные насаждения из дуба пушистого (собственно гырнецы) приурочены к верхним наиболее крутым частям склонов балок, узким и межбалочным гривам и реже – к прибалочным пологим склонам. Это наиболее сухие (D_0 , реже C_0) условия произрастания в Гербовецком лесу. Нижние части склонов, где формируются свежеватые (D_{1-2}), свежие (D_2) и влажноватые (D_{2-3}) условия, занимает дуб черешчатый.

Межбалочные, сравнительно выровненные плато занимают искусственные насаждения преимущественно с ясенем обыкновенным (*Fraxinus excelsior* L.) или белой акацией (*Robinia pseudoacacia* L.), среди которых встречаются единичные порослевые экземпляры дуба черешчатого, реже – куртины (гнезда) дуба пушистого естественного происхождения. Основу травостоя составляют луговые, отчасти опушечно-лесные, а также степные ассоциации, мигрировавшие под влиянием распашки из соседних степных пространств южной Молдавии и Украины [84].

Таблица 1.2. Механический состав почв Гербовецкого леса [61]

Почва	Глубина образца, см	Удельный вес	Размер фракций						Физ. песок	Физ. глина
			1-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001		
Чернозем выщелоченный, мощный	0-8	2,49	3,7	12,2	27,4	7,5	12,8	36,4	43,3	56,7
	30-40	2,56	3,7	7,3	36,5	6,7	12,3	34,5	47,5	52,5
	70-80	2,61	3,4	8,6	34,2	7,2	10,0	36,6	46,2	53,8
Чернозем обыкновенный	0-5	2,47	25,0	17,9	23,9	4,7	7,9	17,6	66,8	30,2
	30-40	2,49	25,9	18,5	26,2	3,5	7,5	18,4	70,6	29,4
	90-100	2,51	20,9	26,2	25,7	3,5	6,6	17,1	72,8	27,2
Чернозем карбонатный	0-10	2,44	2,5	17,3	34,8	7,2	9,7	28,5	54,6	45,4
	30-40	2,60	3,6	18,0	35,5	5,0	10,4	27,5	57,1	42,9
	70-80	2,62	2,5	16,2	34,6	5,6	12,2	28,9	53,3	46,7
	100-120	2,67	2,3	8,2	38,0	6,6	12,0	32,9	48,5	51,5

Итак, в районе исследований на большей части зональными типами являются очень сухие и сухие дубравные условия местопроизрастания (D_0, D_1); в понижениях и в отдельных местах северной части левобережья Днестра – свежеватые и свежие (D_{1-2}, D_2).

И. Н. Маяцкий [74], изучал проблемы лесов Молдавии с 1977 г. Данный автор относит леса исследуемого региона к лесам первой группы. В лесах первой группы, как подчеркивает автор, главные рубки, т.е. рубки, с целью получения лесопродукции запрещены. Здесь проводятся только лесовосстановительные рубки, т.е. рубка с целью восстановления леса. Этот ученый, изучая современное состояние растительного покрова лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра, разрабатывая мероприятия по сохранению, восстановлению и созданию новых типов растительности с целью экологической оптимизации ландшафта, не только предлагает технологию восстановления коренных типов лесных фитоценозов, но исследуя неудовлетворительные по составу и состоянию белоакациевые насаждения, наиболее успешной древесной породой для реконструкции данных насаждений считает орех черный, который, по его мнению, является биологически устойчивой, продуктивной древесной породой, успешно произрастающей в относительно сухих условиях Гербовецкого леса.

Учитывая существующие условия произрастания и необходимость реконструкции в ближайшие годы свыше 7,2 тыс. га или 35% покрытой лесом площади неудовлетворительных по составу и состоянию насаждений в регионе исследований, 22,3% из которых белоакациевые насаждения, большинство из которых произрастает на плодородных почвах. Таким образом, существует необходимость реконструкции неудовлетворительных по составу и состоянию насаждений с введением древесных пород, которые бы в данных условиях отличались биологической устойчивостью, высокой продуктивностью и ценными свойствами древесины.

1.7. Выводы к главе 1

1. В главе приведен комплексный систематизированный анализ научных источников, описывающих биологические и экологические особенности ореха черного, его хозяйственное значение и полезные свойства плодов.

2. По изучению биологических особенностей ореха черного, в других районах исследования, установлено, что данная порода обладает ценной древесиной породы красного дерева и является быстрорастущей древесной породой.

3. По изучению экологических особенностей ореха черного, в других регионах исследования, установлено, что он является засухоустойчивой и светолюбивой древесной породой, требователен к плодородию почвы; в благоприятных лесорастительных условиях формирует прямоствольные, очищенные от сучьев стволы, с большим запасом деловой древесины.

4. По изучению хозяйственного значения ореха черного, определено, что его насаждения являются высокопродуктивными, а плоды ореха черного содержат большое количество полезных для организма человека растительных масел и витаминов.

5. Установлено, что на территории лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра существуют неудовлетворительные по состоянию и составу насаждения акации белой, требующие реконструкции. Данный факт подтверждает научную и практическую значимость работы по изучению биологических и экологических особенностей ореха черного в регионе исследований.

Таким образом, проведенный обзор литературы, способствовал определению целей и задач нашей работы.

Цель исследований: Выявление биологических и экологических особенностей у растений ореха черного (*Juglans nigra* L.) в целях научно обоснованной интродукции и разработки технологических подходов для оптимизации ведения лесного хозяйства в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.

Задачи исследований:

1. выявить экологические особенности растений ореха черного при различных погодно-климатических условиях района исследований;
2. выявить влияние способа подготовки плодов ореха черного к посеву на их всхожесть;
3. изучить влияние освещенности и почвенно-грунтовых условий на особенности роста растений ореха черного;
4. изучить целесообразность использования растений ореха черного при реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой;
5. оценить влияние густоты посадки на рост растений ореха черного в смешении с различными древесными породами;
6. провести сравнительную характеристику роста и древесной продуктивности растений ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого.

2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРЕХА ЧЕРНОГО

2.1. Объекты исследований экологических особенностей ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра

Научные исследования по теме работы проведены на территории Республики Молдова, на 18 стационарах (постоянных пробных площадях), находящихся в Гербовецком лесничестве урочище «Тигина», Григориопольском лесничестве урочище «Карманово» и «Колосово», Кицканском лесничестве урочище «Градешты», Рыбницком лесничестве урочище «Марына роща» и в лесном массиве между селами Тея и Красногорка (табл. 2.1., рис. 2.1.). Стационары отличаются по возрасту, составу и условиям произрастания насаждений. На всех стационарах, растения ореха черного, занимают верхний ярус насаждения. На стационарах орех черный составляет от 50% до 100% от общего состава насаждения. Сопутствующими древесными породами на стационарах для ореха черного являются: липа мелколистная, липа крупнолистная, акация белая, клен остролистный, клен татарский, дуб черешчатый, орех грецкий. За время проведения исследований на стационарах не отмечено растений ореха черного, выпавших из состава насаждения. Не наблюдалось так же растений ореха черного, пораженных болезнями или поврежденных вредителями.

Таблица 2.1. Объекты исследований экологических особенностей ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра

№ стационара	Состав насаждения	Год посадки ореха черного	Площадь, га	Место произрастания
1	2	3	4	5
1	10 Оч + поросль Ак	2003	1,8	Кицканское лесничество, урочище «Градешты», кв. 36, выд. 6
2	5 Оч 4 Дч 1 Лк	1979	2,1	Лесной массив между селами Тея и Красногорка
3	10 Оч	2001	1,2	Григориопольское лесничество, урочище «Карманово», кв. 28, выд. 6
4	6 Оч 4 Ко	1977	1,5	Григориопольское лесничество, урочище «Колосово», кв. 21, выд. 1
5	9 Оч 1 Ко	1963	0,9	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
6	9 Оч 1 Ко	1963	0,8	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
7	9 Оч 1 Ко	1963	0,8	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10

1	2	3	4	5
8	7 Оч 2 Кт 1 Ко	1963	0,8	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
9	8 Оч 1 Кт 1 Ко	1963	0,7	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
10	8 Оч 1 Кт 1 Ко	1963	0,8	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
11	5 Оч 3 Ог 2 Ко	1963	0,9	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
12	5 Оч 3 Ог 2 Ко	1963	0,8	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
13	6 Оч 2 Ог 2 Ко	1963	0,9	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 29, выд. 10
14	6 Оч 4 ЛМ	1969	1,2	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 27, выд. 39
15	10 Оч + поросль Ак	1999	0,5	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 17, выд. 5
16	10 Оч + поросль Ак	1999	0,5	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 17, выд. 6
17	10 Оч + поросль Ак	1999	0,5	Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина», кв. 17, выд. 7
18	10 Оч	2001	0,7	Дубоссарское лесничество, урочище «Марына роца», кв. 37, выд. 29



2.1. Карта-схема исследуемых стационаров

Стационар 1 Кицканское лесничество, урочище «Градешты» (кв. 36, выд. 6). Площадь 1,8га. Условия произрастания свежие (Д₂), данный стационар находится в долине реки Днестр (2 км). Реконструируемое насаждение. На стационаре орех черный рос под пологом 60-летней акации белой, где был посеян в ее междурядье (6 м) в 2003 году. В ноябре 2006 года была проведена сплошная рубка акации белой. От срубленной акации уже весной 2007 года пошла поросль. Через каждые 3-4 года на данном стационаре проводится рубка поросли акации на хозяйственно-бытовые нужды. На стационаре так же произрастают: осока островидная (*Carex acutiformis* L.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), лопух малый (*Arctium minus* L.), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastotis*).

Стационар 2 Лесной массив между селами Тея и Красногорка. Условия произрастания свежие (Д₂), данный стационар находится в пойме реки Днестр (200 м). Орех черный посеян осенью 1979 года. Он растет спаренными рядами, чередующимися через ряд с липой мелколистной, ясенем и бирючиной. Данный стационар разделен на две части насыпной дорогой, сделанной после посадки древесных пород. С одной стороны выпас скота проводился, а с другой стороны не проводился. На той стороне, где пасли скот, орех черный растет с вышеперечисленными сопутствующими породами, но из-за выпаса скота, со временем выпал ясень, благодаря чему, орех не страдает от перегушенности. На стороне, где выпас скота не проводился, орех черный растет с дубом черешчатым, здесь отмечается страдание ореха черного от перегушенности, но по состоянию все же не уступает дубу. В 2009 году данный стационар был затоплен разливом реки Днестр на 3 недели. Растения ореха черного успешно выдержали данные обстоятельства. На стационаре так же произрастают: шиповник обыкновенный (*Rosa cinnamomea* L.), сурепка прямая (*Barbarea stricta* L.), лебеда стреловидная (*Atriplex sagittata* L.), адонис летний (*Adonis aestivalis* L.).

Стационар 3 Григориопольское лесничество, урочище «Карманово» (кв. 28, выд. 6). Условия произрастания сухие (Д₁). Орех черный посеян осенью 2001 года, на склоне чистыми рядами. Состав насаждения 10Оч. Схема посадки 3,5м x 0,5м. В 2009 году на стационаре обнаружено повреждение боковых ветвей от поздневесенних заморозков, из-за которых происходило их раздвоение. Данный участок находится в низине склона.

Стационар 4 Григориопольское лесничество, урочище «Колосово» (кв. 21, выд. 1). Условия произрастания влажные (Д₂). Орех черный посеян осенью 1977 года, на террасах чистыми рядами с кленом остролистным. Почва на террасах богатая, черноземная. Данный стационар был значительно поврежден ледоломом зимой 2000 года. На стволах ореха черного на высоте 4-5 м явно виден слом – результат ледолома. От места слома идет отрастание 2-х, реже 3-х лидерных побегов. Орех черный на данном стационаре лучше

клена остролистного восстановился после ледолома, отмечается ежегодное обильное плодоношение, хорошие приросты.

Стационар 5 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года площадками с кленом остролистным (густая посадка). Состав насаждения 9Оч1Ко, полнота 0,52. Орех черный находится в первом ярусе. Состояние насаждений хорошее, стволы ровные, высокие. Нижние ветки находятся на высоте 6-7 м. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 6 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года площадками с кленом остролистным (умеренная посадка). Состав насаждения 9Оч1Ко, полнота 0,86. Состояние насаждений хорошее, стволы ровные, высокие с большим диаметром. Орех черный находится в первом ярусе. Нижние ветки находятся на высоте 7-8 м. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 7 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года площадками с кленом остролистным (редкая посадка). Состав насаждения 9Оч1Ко, полнота 0,5. Состояние насаждений хорошее, стволы ровные. Орех черный находится в первом ярусе. Нижние ветки находятся на высоте 7-8 м. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 8 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года рядами с кленом остролистным и кленом татарским (густая посадка). Состав насаждения 7Оч2Кт1Ко, полнота 0,44. Состояние насаждений хорошее, стволы ореха черного ровные. Орех черный находится в верхнем ярусе. Нижняя ветка ореха черного находится на высоте 7-8 м. У клена остролистного и клена татарского нет растущих «деловых» стволов. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина

белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 9 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года рядами с кленом остролистным и кленом татарским (умеренная посадка). Состав насаждения 8Оч1Кт1Ко, полнота 0,71. Состояние насаждений хорошее, стволы ореха черного ровные. Орех черный находится в первом ярусе. Нижняя ветка ореха черного находится на высоте 7-8 м. У клена остролистного и клена татарского нет растущих «деловых» стволов. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 10 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года рядами с кленом остролистным и кленом татарским (редкая посадка). Состав насаждения 8Оч1Кт1Ко, полнота 0,5. Состояние насаждений хорошее, стволы ореха черного ровные. Орех черный находится в первом ярусе. Нижняя ветка ореха черного находится на высоте 7-8 м. У клена остролистного и клена татарского нет растущих «деловых» стволов. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 11 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года рядами с кленом остролистным и орехом грецким (густая посадка). Состав насаждения 5Оч3Ог2Ко, полнота 0,7. Состояние насаждений хорошее, стволы ореха черного ровные. Орех черный находится в первом ярусе. Нижняя ветка ореха черного находится на высоте 7-8 м. «Деловые» стволы присутствуют у всех представленных на стационаре пород. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 12 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года рядами с кленом остролистным и орехом грецким (умеренная посадка). Состав насаждения

5Оч3Ог2Ко, полнота 0,6. Состояние насаждений хорошее, стволы ореха черного ровные (100% из них – «деловые»). Орех черный находится в первом ярусе. Нижняя ветка ореха черного находится на высоте 7-8 м. «Деловые» стволы присутствуют у всех представленных на стационаре пород. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 13 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян осенью 1963 года рядами с кленом остролистным и орехом грецким (редкая посадка). Состав насаждения 6Оч2Ог2Ко, полнота 0,52. Состояние насаждений хорошее, стволы ореха черного ровные. Орех черный находится в первом ярусе. Нижняя ветка ореха черного находится на высоте 7-8 м. «Деловые» стволы присутствуют у всех представленных на стационаре пород. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 14 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 27, выд. 39). Площадь 1,2га. Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный растет рядами с липой мелколистной. Орех черный посеян осенью 1969 года в междурядье 5,5 м. В 2006 году липа переросла орех, но после засушливых периодов 2007 и 2010 годов, орех черный обогнал липу в росте и поднялся в первый ярус. Нижняя ветка ореха черного находится на высоте 5-6 м. В настоящее время в просветах крон ореха черного происходит рост подлеска. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 15 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 17, выд. 5). Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный посеян рядами на склоне в междурядье (5,5м) неудовлетворительной по состоянию и составу акацией белой в 1999 году. На стационаре было проведена одна несплошная рубка акации. Орех черный в рядах не сомкнулся, угнетается акацией. На участке присутствуют отдельные участки поросли акации. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина

белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 16 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 17, выд. 6). Условия произрастания свежие (Д₂). Орех черный посеян рядами на склоне в междурядье (5,5м) неудовлетворительной по состоянию и составу акацией белой в 1999 году. На стационаре была проведена одна несплошная рубка акации. Орех черный перерос акации и вышел в первый ярус. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 17 Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» (кв. 17, выд. 7). Гырнецовая лесостепная зона (Д₀). Орех черный посеян рядами на склоне в междурядье (5,5м) неудовлетворительной по состоянию и составу акацией белой в 1999 году. На стационаре была проведена одна несплошная рубка акации. Орех черный в рядах не сомкнулся, сильно угнетается акацией. На стационаре так же произрастают: клен полевой (*Acer campestre* L.), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata* L.), кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина белая (*Cornus alba* L.), чертополох колючий (*Onopordum acanthium* L.), коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum*).

Стационар 18 Дубоссарское лесничество, урочище «Марьяна роща» (кв. 37, выд. 29). Орех черный посеян семенами с околоплодником поздней осенью 2001 года по сплошной подготовке почвы. Схема посева 4,5м x 0,5м. Площадь 0,7 га. Полнота 0,7. Условия произрастания Д₁. В 2012 году отмечено первое незначительное плодоношение. Ярко выражена прямоствольность. На стационаре так же произрастают: ковыль перистая (*Stipa pennata* L.), фиалка лесная (*Viola odorata*), чистотел большой (*Chelidonium majus* L.).

2.2. Методы исследований экологических особенностей растений ореха черного

За основу методики работ взяты положения академиков П. И. Вернадского, Г. Н. Высоцкого, П. С. Погребняка и других, о взаимосвязи в биоценозах организмов и окружающей среды, которые позволят нам проводить исследования методом сравнительной экологии [97]. Изучение качественного и количественного состава проводилось по общепринятой методике, основанной на замерах, обработке математических данных, составлении графиков и схем. Применяемые приборы и

инструменты: высотомер-угломер лесной (ВУЛ-1), мерная вилка, рулетка, штангельциркуль, линейка.

У деревьев, не достигших высоты 1,3 м, высота и прирост по высоте измеряются с точностью до миллиметра. У взрослых растений диаметр измеряется на высоте 1,3 м с точностью до 1 см [97]. По результатам проведенных замеров вычисляются средние показатели всех параметров насаждений с применением математической обработки данных [11, 28].

На стационарах изучаются: состав насаждений, высота деревьев и диаметр на высоте груди, прирост по высоте и диаметру, качество стволов, биологические особенности.

Для изучения экологических особенностей у растений ореха черного с 2006 по 2014гг. проведены фенологические наблюдения. Изучены: начало сокодвижения, начало распускания и сбрасывания листьев, размеры листовой пластинки, количество листьев на сложном листе, рост и состояние растений и т. д. [98].

Для изучения экологических особенностей ореха черного, в разных условиях местопроизрастания и на различных почвах, имеющих одинаковый возраст, сделаны почвенные разрезы на расстоянии 1м от ствола дерева на глубину 1 м. Анализы почвы взяты на пяти глубинах: 0-20 см, 20-40 см, 40-60 см, 60-80 см, 80-100 см. По почвенным образцам было определено количество органических веществ, нитрификационная способность, количество фосфора, калия, нитратов, удельная электропроводности, рН почвы [18, 38, 39, 96].

Для изучения всхожести плодов ореха черного было сделано четыре сбора семян. Первые два сбора были сделаны в первой и четвертой декаде октября. Вторые два сбора были сделаны после заморозков: третий после трехградусного мороза, четвертый после семиградусного мороза. Первые два сбора были посеяны тремя способами: с зеленым околоплодником, без околоплодника и с высушенным околоплодником. Первые два сбора выращивались с поливом и без полива. Семена посеяны на территории питомника института на глубину 10 см и присыпаны листьями.

На стационаре 15, в смешанном насаждении ореха черного и липы мелколистной, исследована зависимость формирования листовой массы у ореха черного от освещенности. Для этого по диагонали участка было заложено пять площадок 1,0 м x 1,0 м в наиболее характерных для стационара местах (рис. 2.2.). Листья были собраны, высушены в лабораторных условиях, разделены по породам и взвешены. После этого был изучен количественный состав листового опада каждой древесной породы на стационаре.

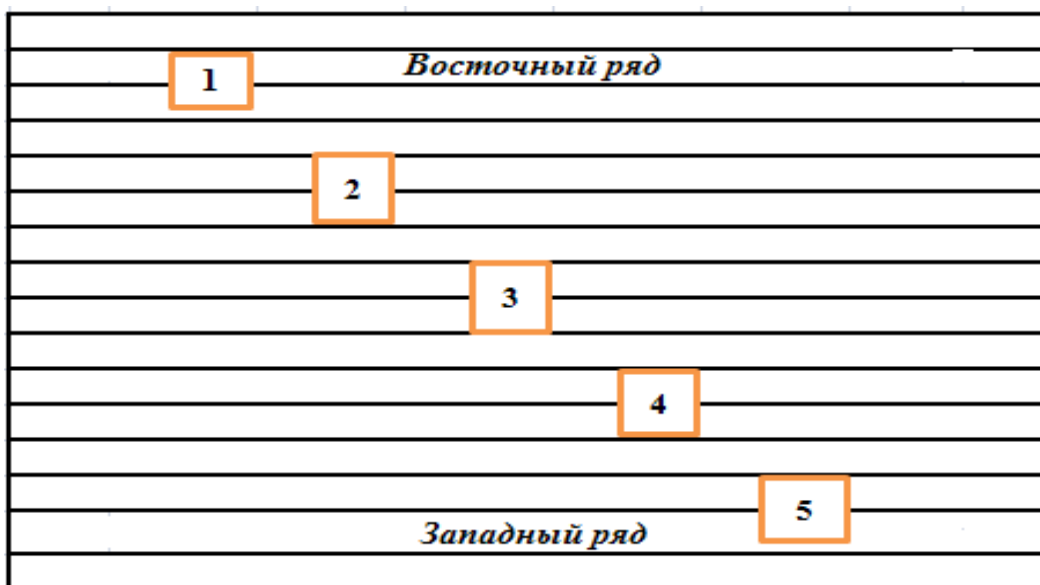


Рис. 2.2. Схема площадок сбора листового опада для изучения формирования листовой массы растениями ореха черного в зависимости от освещенности в насаждении

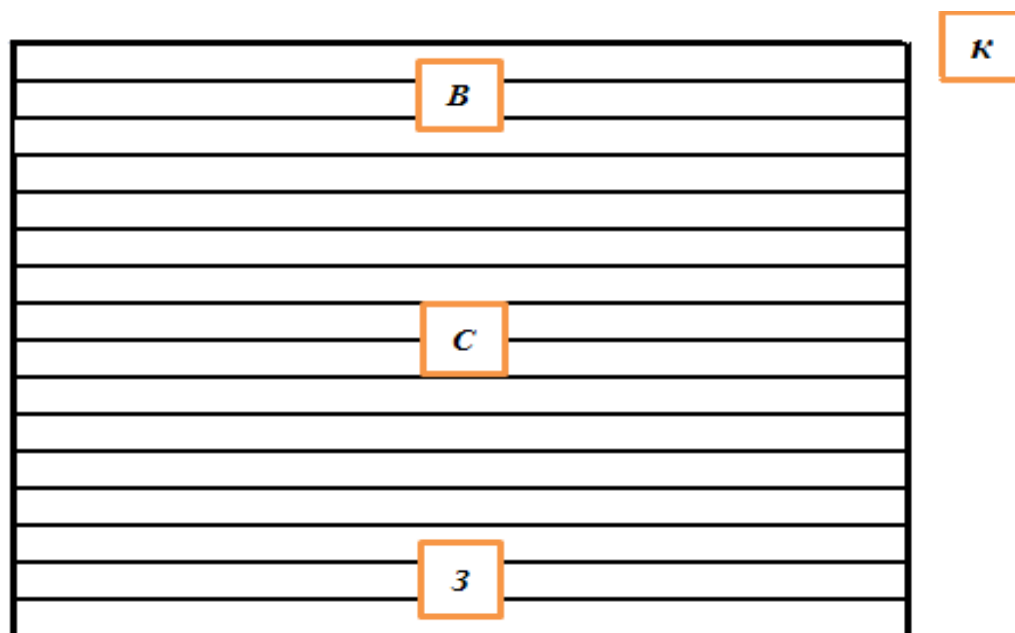


Рис. 2.3. Схема площадок для измерения освещенности.
(К - контрольная точка, В – восточные ряды насаждения, С – средние ряды насаждения, З – западные ряды насаждения.)

Для изучения влияния освещенности на формирование кроны деревьев ореха черного в различных рядах, была изучена освещенность на стационаре ореха черного с липой. Освещенность была измерена с помощью люксметра (Ю - 116), на высоте 1 м на периферии крон крайних и в створе восточных и западных рядов насаждения, так же в качестве контроля была измерена освещенность на открытой площадке (рис. 2.3.). Измерения выполнялись через каждый час с 7-00 до 19-00 часов. Измерения проведены в трех повторностях, после чего учитывались средние показания.

С помощью замеров, вычислений и специализированных справочников, на изучаемых стационарах, определен бонитет насаждения [85]. Бонитет – показатель продуктивности древесных пород, зависящий от условий произрастания и биологических особенностей породы. Для оценки качества лесных культур, установили классы бонитета, которые показывают соотношение среднего возраста растений со средней высотой. Для всех древесных пород существует бонитетная шкала из 5 основных классов. Насаждение I класса бонитета – наиболее продуктивное, V класса – наименее продуктивное.

По методике полевого опыта Б. А. Доспехова [28] была проведена математическая обработка полученных данных. На исследуемых участках были вычислены средние значения высоты и диаметра растений ореха черного, средние значения длины и ширины листовой пластинки, доверительный интервал для среднего значения (при значении t на 1%-ном и 0,1%-ном уровне значимости).

Коэффициент вариации – это стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической данной совокупности:

$$V = \frac{\delta}{x} * 100\% , \text{ где}$$

V – коэффициент вариации;

δ – среднее квадратическое отклонение;

x – арифметическая средняя.

Коэффициент вариации является относительным показателем изменчивости. Использование коэффициента вариации имеет смысл при изучении вариации признаков в лесных экосистемах, так как, они изучают только положительные значения.

Для оценки изменчивости высоты и диаметра растений ореха черного, были вычислены коэффициенты вариаций. Выполнена полиномиальная аппроксимация зависимости роста листа у растений ореха черного от количества выпавших осадков в районе исследований.

Для исследования ростовых процессов у растений ореха черного, замеры высоты и диаметра представлены в виде S – образной (сигмоидной) форме кривой, которая наиболее часто применяются для исследований биологических систем, так как показывает общую закономерность ростовых процессов в экосистемах. Один из вариантов ее аппроксимации – функция Гомпертца, представляется более предпочтительной [117].

Уравнение функции при этом имеет следующий вид:

$$y = ae^{-e^{-k(x-x_c)}} , \text{ где}$$

- x – средняя высота растений ореха черного (м);
- y – средний диаметр ствола растений ореха черного (см);
- a – верхняя асимптота;
- e – число Эйлера ($e = 2,71828\dots$);
- k – произвольная постоянная;
- c – задает темп роста (масштабирование по x).

2.3. Выводы к главе 2

1. Описаны объекты исследования (18 стационаров), находящихся на территории Республики Молдова. Представлены методы исследований, используемые в процессе выполнения данной работы.

2. Для изучения всходов плодов ореха черного, посев был проведен тремя способами: с зеленым околоплодником, без околоплодника и с высушенным околоплодником. Семена собраны до и после заморозков. Плоды выращивались с поливом и без полива.

3. Для изучения влияния освещенности на формирование листовой массы у деревьев ореха черного в рядах насаждения, была измерена освещенность с помощью люксметра (Ю - 116), на периферии крон крайних и в створе восточных и западных рядов насаждения, так же в качестве контроля была измерена освещенность на открытой площадке. Измерения выполнялись через каждый час с 7-00 до 19-00 часов. Измерения проведены в трех повторностях, после чего учитывались средние показания.

4. По методике полевого опыта Б. А. Доспехова была проведена математическая обработка полученных данных. На исследуемых участках были вычислены средние значения высоты и диаметра растений ореха черного, средние значения длины и ширины листовой пластинки, доверительный интервал для среднего значения (при значении t на 1%-ном и 0,1%-ном уровне значимости). Для оценки изменчивости высоты и диаметра растений ореха черного, длины и ширины листовой пластинки, были вычислены коэффициенты вариаций.

5. Для оценки влияния количества выпавших осадков на рост длины листа у растений ореха черного, на основании многолетних исследований, выполнена полиномиальная аппроксимация.

6. Для исследования ростовых процессов у растений ореха черного, многолетние замеры высоты и диаметра представлены в виде S – образной (сигмоидной) кривой (функции Гомпертца), которая применяется для исследований биологических систем, так как показывает общую закономерность ростовых процессов в экосистемах.

3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРЕХА ЧЕРНОГО В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

3.1. Особенности всхожести и состава плодов ореха черного в лесных фитоценозах района исследований

Размножается орех черный семенами, которые собирают осенью, после их созревания. Посев, помимо сокращения расходов на выращивание сеянцев в питомнике, обеспечивает большую устойчивость растений ореха черного в лесных культурах в первые годы его роста. Сеянцы, пересаженные из питомника на лесокультурную площадь, имеют низкую приживаемость [118]. Сеют семена растений ореха черного сразу после сбора, на постоянное место, на глубину 8-10 см.

Некоторые ученые предлагают проводить посев после стратификации семян [83], но этот метод довольно долгий и трудоемкий, редко используется в производстве. Проводимые нами исследования направлены на их дальнейшее внедрение в производство, поэтому было решено проводить исследования по посеву свежесобранных семян различными вариантами, которые могут быть применены в лесном хозяйстве.

В 2008 году были заложены опыты с семенами ореха черного. Средний диаметр посеянных орехов – 2,9 см. Семена ореха черного были посеяны в трех вариантах:

- 1) с зеленым околоплодником;
- 2) без околоплодника;
- 3) с высушенным околоплодником.

Семена выращивались с поливом и без полива.

Семена были так же собраны после заморозков. Один сбор был проведен после трехградусного мороза, другой - после семиградусного мороза.

Все семена посеяны на глубину 10 см (стационар 18). После посева место посадки было присыпано сухими листьями. Всего посеяно 720 орехов.

Первые всходы появились в середине мая 2009 года, последние – в конце июля того же года (табл. 3.1.).

Данные приведённые в таблице 3.1. показывают, что полив посевов оказывает положительное влияние на процент всхожести семян во всех вариантах исследований в сравнении с посевами, реализованными без полива. Следует отметить, что при способе посева плодов ореха чёрного без околоплодника при поливе, всхожесть семян возросла на 26,7% по сравнению с посевами, которые были выполнены без полива. В тоже время, не принимая во внимание фактор полива, нами выявлены большие различия всхожести семян

в зависимости от способа посева. Необходимо отметить, что среди исследованных вариантов, максимальный процент всхожести выявлен при посеве семян с сухим околоплодником (73,3-80,0%), а наименьший – без околоплодника (20,0-46,7%). Таким образом, установлено, что наибольший процент всхожести семян при высушивании околоплодника определяется снижением в нём токсичных веществ, а также при подсушивании создаются условия увлажнения эндокарпа, вследствие чего происходит снижение его прочности при прорастании плода [10].

Таблица 3.1. Всхожесть семян ореха черного в зависимости от способа посева с использованием полива и без него

Варианты посева	Время посева, месяц, год	С поливом			Без полива		
		посеяно, шт.	взошло		посеяно, шт.	взошло	
			шт.	%		шт.	%
1. С сухим околоплодником	ноябрь 2008	90	72	80,0	90	66	73,3
2. С зеленым околоплодником	октябрь 2008	90	48	53,3	90	39	43,3
3. Без околоплодника	октябрь 2008	90	42	46,7	90	18	20,0
4. После 3-градусного мороза	декабрь 2008	90	33	36,7	-	-	-
5. После 7-градусного мороза	декабрь 2008	90	0	0	-	-	-

Полученные нами результаты согласуются с данными П. Г. Вакулюка, Б. К. Гришко-Богменко [8], согласно которым высушивание околоплодника инактивирует находящиеся в них вещества, что оказывает стимулирующее действие на всхожесть и прорастание семян. Изучение биологических вытяжек из сырых околоплодников показывает, что количество токсичных веществ в них больше, чем у высушенных.

Семена, собранные и посеянные после трехградусного мороза достигли 36,7% всходов, тогда как семена, собранные и посеянные после семиградусного мороза всходов не дали.

На основании проведенных исследований рекомендуем производить посев семян ореха черного, после сбора семян с их предварительным подсушиванием. Так же следует применять полив плодов ореха черного, так как такой технологический подход обеспечивает больший процент всходов, при любом способе посева.

По литературным данным, в кожуре незрелых плодов ореха черного содержится много витамина С (3000 мг%), провитамина А, а также витамины В и РР, есть эфирные масла, сахара, хиноны, 3-4% дубильных веществ. По содержанию витамина С, незрелые плоды ореха черного, в 9 раз превосходят смородину и в 50 раз - плоды цитрусовых. По сравнению с орехом грецким в орехе черном содержание биологически активных веществ больше в 4-5 раз [55].

Были проведены исследования биологических особенностей плодов ореха черного, собранных в Гербовецком лесничестве. Для исследований было собрано 5 кг орехов. Они были разделены на две группы: со средней массой плодов 9,2 г и 10,2 г. (табл. 3.2.).

Таблица 3.2. Морфологическая характеристика размеров и физиологические свойства плодов ореха черного в Гербовецком лесничестве, 2009 год

Размер орехов, см			Масса орехов, г	Выход ядра, %	Влажность, %		Масличность ядра, %	Сухих веществ в ядре, %
длина	ширина	толщина			ядра	околоплодника		
3,0±0,2	3,1±0,2	2,8±0,1	10,2±0,2	19,2±0,3	4,7±0,3	3,3±0,2	61,2±0,3	8,2±0,3
2,8±0,3	2,8±0,2	2,5±0,2	9,2±0,1	20,1±0,3	4,2±0,2	5,6±0,3	61,6±0,2	7,4±0,3

По результатам, проведенных нами исследований, в семенах ореха черного, собранных в Гербовецком лесничестве, выход ядра у плодов со средней массой 9,2 г, на 0,9% больше, чем у плодов со средней массой 10,2 г. Влажность околоплодника у исследуемых плодов, со средней массой 9,2 г на 41,1% больше, чем у орехов со средней массой 10,2 г. Влажность ядра у исследуемых плодов, со средней массой 9,2 г на 10,6% меньше, чем у орехов со средней массой 10,2 г. Масличность ядра у плодов ореха черного со средней массой 9,2 г на 0,6% больше, чем у исследуемых плодов со средней массой 10,2 г. Сухих веществ в ядре исследуемых плодов ореха черного со средней массой 9,2 г на 9,8% меньше, чем у плодов со средней массой 10,2 г.

По результатам, проведенных нами исследований, была отмечена высокая масличность ядра зрелых плодов ореха черного, которая составила 61,2-61,6%.

По данным проведенных исследований, было отмечено, что содержание полезных масел в плодах ореха черного, собранных в Гербовецком лесничестве, не уступает данным по этому показателю и в других регионах исследования [50, 55].

3.2. Влияние экстремальных погодных условий 2007 и 2010 годов на рост ореха черного в лесных фитоценозах Нижнего Днестра

«Закон совокупного действия факторов, закон физиологических взаимодействий, закон, выражающийся в том, что величина урожая (Φ) зависит не только от какого-нибудь одного (пусть даже лимитирующего) фактора, но и от всей совокупности действующих факторов одновременно, т.е. $\Phi = \Phi (x_1, x_2, x_3 \dots x_n) \dots$ » [23, стр. 105].

По Ю. Одуму [86, стр. 290], «... рассмотрение отдельных факторов – это не конечная цель экологического исследования, а способ подойти к сложным экологическим

проблемам, оценить сравнительную важность различных факторов, действующих совместно в реальных экосистемах. Температура, влажность и осадки имеют столь универсальное значение в наземных местообитаниях, и так тесно взаимосвязаны, что их обычно считают самыми важными климатическими факторами для наземных экосистем. Взаимодействие температуры и влажности, как и взаимодействие большинства других факторов, зависит не только от относительной, но и от абсолютной величины каждого из них. Так температура оказывает более выраженное лимитирующее влияние на организмы, если условия влажности близки к критическим, т. е. если влажность очень велика или очень мала. Точно так же влажность играет более критическую роль, если температура близка к предельным значениям».

По данным Т. С. Константиновой, региону исследований, характерны весенне-летние засушливые (без осадков) периоды, длящиеся 2 – 2,5 месяца [56]. За время исследований наблюдалось несколько таких экстремально засушливых и жарких вегетационных периодов.

Для того, чтобы провести исследования комплексного влияния температуры, осадков и влажности на рост и состояние растений ореха черного, нами были собраны данные по количеству осадков, относительной влажности воздуха, максимальным и средним данным температур воздуха за 2006-2014 гг. в Республиканском гидрометеоцентре.

Если сравнить погодно-климатические условия 2007 года со средними данными за 2006-2014 гг. (табл. 3.3., 3.4.), то можно отметить, что вегетационный период 2007 года отличался не только рекордно высокими максимальными температурами воздуха летних месяцев (+41°C), что на 12,0% больше, чем в среднем за исследуемый период 2006-2014 гг., но и незначительными осадками (за самый жаркий летний месяц – июль выпало 3,7 мм осадков), что в 12,8 раза меньше, чем в среднем за этот же период 2006-2014 гг.

Максимальное количество осадков в 2007 году выпало в октябре и ноябре, когда период вегетации у растений уже закончился. Максимальное количество осадков за исследуемый период 2006-2014 годов приходится на июнь месяц, что, оказало положительное влияние на рост ореха черного на исследуемом участке за весь период наблюдения.

Таблица 3.3. Данные по количеству выпавших осадков в районе исследований за 2007, 2010 и средние за 2006-2014 гг. (стационар 1)

Год исследований	Выпавшие осадки, мм											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2007	38,6	31,6	30,5	36,2	21,7	21,3	3,7	46,5	40,7	70,6	64,3	16,2
2010	63,2	74,3	34,8	28,7	78,2	71,3	35,9	14,0	53,1	37,5	33,9	68,6
средние за 2006-2014 гг.	43,2	26,2	31,7	24,5	43,9	64,2	47,3	32,1	51,4	36,4	32,7	41,2

С января по май 2007 года, осадков выпало на 23,2% меньше, чем в среднем за тот же период 2006-2014 гг. С июня по август 2007 года, осадков выпало в 2,0 раза меньше, чем в среднем за тот же исследуемый период 2006-2014 гг. За вегетационный период 2007 года минимальная влажность воздуха отмечена в 2,5 раза меньше, чем в среднем за 2006-2014 гг. (табл. 3.5.).

Таблица 3.4. Данные по максимальной температуре воздуха в районе исследований за 2007, 2010 и средние за 2006-2014 гг. (стационар 1)

Год исследований	Максимальная температура воздуха, °С											
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
2007	15,0	17,2	19,9	22,8	36,4	36,8	41,0	40,5	30,8	25,6	12,8	11,2
2010	13,2	14,4	21,4	22,8	28,7	35,9	38,9	36,9	27,9	19,4	23,0	13,6
средние за 2006-2014 гг.	11,2	13,5	20,7	25,5	31,2	34,7	36,1	37,2	28,7	25,5	17,2	13,2

Засушливым и жарким наблюдался так же вегетационный период 2010 года. Осадков за летние месяцы 2010 года выпало на 18,5% меньше, чем в среднем за тот же период 2006-2014 гг., на 59,0% больше, чем за тот же исследуемый период 2007 года. При этом в августе 2010 года осадков выпало в 2,3 раза меньше, чем в среднем за аналогичный период 2006-2014 гг. Необходимо так же отметить, что суммарное количество осадков, выпавших с января по май 2010 года наблюдается на 40,0% больше, чем в среднем за аналогичный период 2006-2014 гг., на 53,9% больше, чем за этот же период 2007 года. В среднем максимальная температура летних месяцев 2010 года на 3,3% выше, чем в среднем за период 2006-2014 гг., на 5,9% меньше, чем за тот же период 2007 года. При этом длительность вегетационного бездождевого периода, наблюдавшегося в 2010 году,

отмечена на 44,3% больше, чем за аналогичный период 2006-2014 гг., на 19,4% больше, чем в 2007 году (табл. 3.5.). Минимальная влажность воздуха, отмеченная в 2010 году, на 18,7% меньше, чем в среднем за период 2006-2014 гг., на 8,0% больше, чем в 2007 году.

Таблица 3.5. Влияние климатических факторов среды на рост листа ореха черного в Кицканском лесничестве, 2006-2014 гг. (стационар 1)

Год	Количество осадков за январь-май, мм	Количество осадков за июнь-август, мм	Максимальная температура, °С	Бездождевой вегетационный период, дней	Минимальная влажность, %	Средняя длина сложного листа, см
2006	188,5	144,3	35,5	11	46,5	61,0
2007	128,6	71,5	41,0	31	16,0	27,0
2008	126,9	189,5	39,1	10	49,0	48,5
2009	157,0	140,9	38,5	12	44,5	55,5
2010	279,2	121,2	38,9	37	22,0	63,1
2011	137,5	197,5	35,2	9	45,7	66,6
2012	172,9	106,9	39,9	14	49,0	52,4
2013	157,2	202,5	35,7	12	47,5	67,1
2014	159,0	118,3	38,4	12	46,5	66,5
Средние	167,4	143,6	38,0	16,4	40,7	56,4

Приведенные выше климатические данные были собраны для того, чтобы выявить их влияние на морфологические параметры роста листа ореха черного. Полученные результаты показали, что длина сложного листа растений ореха черного в Кицканском лесничестве в 2007 году была отмечена в 2,1 раза меньше, чем в среднем за период 2006-2014 гг., в 2,3 раза меньше, чем за период 2010 года. Ширина сложного листа растений ореха черного на исследуемом участке в 2007 году в среднем на 34,3% меньше, чем в среднем за период 2006-2014 гг., на 39,1% меньше, чем в среднем за вегетационный период 2010 года.

Средняя длина маленьких листочков, составляющих сложный лист, растений ореха черного в Кицканском лесничестве в 2007 году на 40,0% меньше, чем в среднем за период 2006-2014 гг., на 43,7% меньше, чем за вегетационный период 2010 года (табл. 3.6.). Средняя ширина маленьких листочков, составляющих сложный лист растений ореха черного на исследуемом участке в 2007 году на 34,3% меньше, чем в среднем за период 2006-2014 гг., на 39,1% меньше, чем за вегетационный период 2010 года.

Среднее количество маленьких листочков на сложном листе исследуемых растений ореха черного в 2007 году наблюдалось на 27,9% меньше, чем в среднем за период 2006-2014 гг., на 34,8% меньше, чем за вегетационный период 2010 года.

В конце августа – начале сентября 2007 года, отмечено, что для уменьшения испарения, исследуемые растения ореха черного на всех стационарах сбросили листья. В предыдущие и последующие годы это происходило в конце октября – начале ноября.

Такое явление наблюдалось так же у растений ореха черного в засушливые вегетационные периоды в Волгоградской области, на Дону и на Кубани [66, 105, 112].

Таблица 3.6. Средние показатели динамики роста растений ореха черного в Кицканском лесничестве в 2006-2014 гг.

Наименование показателей	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2006-2014 гг.
Средняя высота растений, м	1,5	1,8	2,0	2,5	3,9	5,0	5,2	6,5	7,1	3,9
Средний диаметр растений, см	1,4	1,6	1,8	2,3	3,6	4,8	5,0	5,6	6,9	3,7
Средняя длина сложного листа, см	61,0	27,0	48,5	55,5	63,1	66,6	52,4	67,1	66,5	56,4
Средняя ширина сложного листа, см	23,1	16,9	20,4	22,7	23,5	23,9	22,7	27,5	23,7	22,7
Средняя длина маленьких листочков, см	12,5	7,1	10,5	11,4	12,6	13,5	11,5	13,4	13,4	11,8
Средняя ширина маленьких листочков, см	5,8	3,9	4,9	5,6	6,1	6,3	5,7	6,6	6,2	5,7
Среднее количество маленьких листочков на сложном листе, шт.	20	15	19	20	23	23	21	23	23	20,8

Таким образом, орех черный, в лесных фитоценозах района исследований, проявил свои адаптационные способности к воздействию негативного влияния жаркого и засушливого вегетационного периода 2007 года.

По фенологическим наблюдениям и проведенным исследованиям, можно отметить, что растения ореха черного отреагировали уменьшением в росте по всем исследуемым показателям только на экстремально жаркий и засушливый период 2007 года. В 2010 году, несмотря на засушливый вегетационный период, высокие температуры воздуха и длительный бездождевой период, растения ореха черного сформировали относительно крупные листовые пластинки. Это свидетельствует о том, что глубоко проникающие корни растений ореха черного, при длительных засушливых периодах, могут использовать влагу, находящуюся глубоко под землей. Что было отмечено нами за вегетационный период 2010 года. Эту особенность растений ореха черного отмечают ученые, изучающую данную древесную породу в других регионах [36].

По данным проведенных исследований, следует так же отметить, что неблагоприятные погодные-климатические условия 2007 года оказали негативное влияние на почки, заложенные в этом году, что определенным образом отразилось на росте листовой пластинки в 2008 году. Несмотря на благоприятные погодные-климатические условия 2008 года, средняя длина листовой пластинки при этом на 16,3% меньше, чем средние показатели за 2006-2014 гг., а ее ширина на 8,3% меньше, по сравнению с теми же средними значениями. Минимальная длина листовой пластинки в 2008 году отмечена на

12,7% меньше, а минимальная ширина листа на 5,9% меньше, чем в среднем за весь период наблюдений.

Максимальные значения по всем измеряемым показателям наблюдаются в 2011 году и в 2013 году. Так средняя длина сложного листа в 2011 году на 15,3% больше, а в 2013 году на 15,9% больше, чем этот же показатель в среднем за период 2006-2014 гг. Средняя ширина сложного листа в 2011 году на 5,3% больше, а в 2013 году на 21,1% больше, чем этот же показатель за вегетационный период 2006-2014 гг. Средняя длина маленьких листочков, составляющих сложный лист у растений ореха черного на исследуемом участке в 2011 году и в 2013 году на 14,4% больше, чем этот же показатель в среднем за период 2006-2014 гг. Средняя ширина маленьких листочков, составляющих сложный лист у растений ореха черного в Кицканском лесничестве в 2011 году составила на 10,5% больше, а в 2013 году на 13,6% больше, чем этот же показатель за период 2006-2014 гг. Среднее количество маленьких листочков на сложном листе в 2011 и в 2013 году было на 15,0% больше, чем в среднем за период 2006-2014 гг. Отмеченные в 2011 году и в 2013 году максимальные показатели роста у растений ореха черного тесно взаимосвязаны с погодно-климатическими условиями данных вегетационных периодов района исследований.

В 2011 году количество осадков, выпавших с июня по август составило на 37,5% больше, а в 2013 году на 41,0% больше, чем в среднем за этот же период 2006-2014 гг. В 2011 году количество осадков, выпавших с января по май составило всего на 17,8% меньше, а в 2013 году всего на 6,1% меньше, чем в среднем за этот же период 2006-2014 гг. Максимальная температура воздуха за вегетационный период в 2011 году на 7,4% меньше, а в 2013 году на 6,4% меньше чем в среднем за вегетационный период 2006-2014 гг. Бездождевой вегетационный период в 2011 году наблюдался на 45,1% меньше, а в 2013 году на 26,8% меньше, чем в среднем за вегетационный период 2006-2014 гг. Минимальная влажность воздуха, наблюдаемая в 2011 году на 12,3% больше, а в 2013 году на 16,7% больше, чем в среднем за вегетационный период 2006-2014 гг.

Анализ имеющихся данных позволяет отметить, что на рост растений ореха черного в Кицканском лесничестве комплексное влияние оказывают погодно-климатические факторы региона исследований. По данным таблиц 3.5. и 3.6., можно отметить, что на значительное уменьшение по росту длины листовой пластинки в 2007 году негативное влияние оказали факторы окружающей среды: малоснежная зима, незначительные осадки вегетационного периода, длительный бездождевой период летних месяцев, высокие температуры воздуха вегетационного периода и низкая влажность воздуха вегетационного периода.

Не смотря на то, что на рост ореха черного в Кицканском лесничестве, погодноклиматические факторы оказывают комплексное воздействие, особая роль в данных исследованиях принадлежит выпавшим осадкам. На рисунке 3.1. представлена полиномиальная аппроксимация зависимости роста средней длины листовой пластинки у растений ореха черного от количества выпавших осадков с января по август. Аппроксимацией называется нахождение такой функции, которая была бы наиболее близка к заданным параметрам. В научных исследованиях аппроксимация применяется для описания, анализа, обобщения и дальнейшего использования эмпирических результатов. Полиномиальная аппроксимация используется для описания величин, попеременно возрастающих и убывающих. Степень полинома определяется количеством экстремумов (максимумов и минимумов) кривой.

Наилучшее приближение функции зависимости роста средней длины листовой пластинки у растений ореха черного от количества выпавших осадков достигается при полиномиальной аппроксимации, $R^2 = 0,944$.



Рис. 3.1. Зависимость роста средней длины листовой пластинки растений ореха черного от количества выпавших осадков в Кицканском лесничестве, 2006-2014 гг.

Уравнение полиномиальной аппроксимации при этом имеет вид:

$$y = -0,0135x^6 + 0,4846x^5 - 6,9809x^4 + 50,944x^3 - 193,7x^2 + 352,73x - 176,22, \text{ где}$$

y – средняя длина листа ореха черного, см;

x – количество осадков за январь-август, мм.

Построенная функция, позволяет отметить, что период колебаний средней длины листа исследуемых растений ореха черного не постоянный и увеличивается с возрастанием количества выпавших осадков. При этом, необходимо отметить, что количество выпавших осадков в 2006, 2007, 2010, 2011 и 2013 годах, оказало наиболее существенное влияние на рост длины листовой пластинки растений ореха черного в лесных фитоценозах района исследований, чем в остальные годы.

Максимальный коэффициент изменчивости отмечен при замерах длины листовой пластинки в 2007 году. Данный показатель превосходил среднее значение по этому параметру за весь период наблюдений в 2,2 раза (табл. 3.7.).

За время проведения исследований, на всех исследуемых стационарах, молодые и взрослые растения ореха черного, благополучно перенесли засушливые вегетационные периоды 2007 и 2010 годов, среди них не обнаружено усохших и выпавших из состава насаждения деревьев. В тоже время на всей территории Среднего и Нижнего Днестра наблюдалось массовое усыхание дуба черешчатого, акации белой, березы бородавчатой, тополя пирамидального, ореха грецкого и древесных растений хвойных пород.

Таблица 3.7. Сравнительная характеристика роста листовой пластинки у растений ореха черного в Кицканском лесничестве, 2006-2014 гг.

Год исследований	Длина листовой пластинки, см			Ширина листовой пластинки, см		
	$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C, %	$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C, %
2006	61,0 ± 2,5	67,5/53,4	6,1	23,1 ± 0,6	25,6/19,6	3,2
2007	27,0 ± 3,1	37,2/17,8	17,8	16,9 ± 0,9	20,4/12,6	6,2
2008	48,5 ± 2,2	56,2/40,6	6,7	20,4 ± 0,7	22,3/17,6	4,1
2009	55,5 ± 2,7	69,5/48,5	6,9	22,8 ± 0,4	25,4/20,1	2,1
2010	63,1 ± 2,2	70,3/49,7	4,6	23,2 ± 0,5	25,1/19,6	2,6
2011	66,6 ± 3,2	77,1/55,2	7,3	23,4 ± 0,8	26,1/19,9	3,6
2012	52,4 ± 2,4	61,2/45,6	7,4	22,2 ± 0,5	23,7/19,6	2,8
2013	67,1 ± 3,7	78,5/53,6	7,8	23,5 ± 0,7	27,8/19,5	3,0
2014	66,5 ± 3,5	74,5/54,4	7,8	23,3 ± 0,7	25,2/19,9	3,7
Средние	56,4 ± 2,9	65,8/46,5	8,0	22,1 ± 0,6	24,6/18,7	3,5

*Доверительный интервал для среднего значения длины и ширины листовой пластинки рассчитывался при значении t на 1%-ном уровне значимости.

Р. Дажо [22, стр. 23] отмечает, что «...экологической валентностью вида обозначают его способность заселять различную среду, характеризующуюся большими или меньшими изменениями экологических факторов». Орех черный можно отнести к виду с широкой экологической валентностью, т. е. к эвритопному виду, так как в зоне исследований он без видимых повреждений произрастает в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, где за время проведения исследований были отмечены колебания температур от -32°C до $+41^{\circ}\text{C}$. Таким образом, на рост ореха черного в Кицканском лесничестве комплексное воздействие оказывают погодно-климатические условия района исследований, при этом значительное влияние принадлежит выпавшим осадкам.

Необходимо также отметить, что в регионе исследований в 2000 году случилось обледенение лесных насаждений, которое значительно повредило древесные породы в регионе исследований. В Григориопольском лесничестве урочище «Колосово», на стационаре 4, произрастало смешанное насаждение ореха черного и клена остролистного. На стационаре, после обледенения были проведены санитарные рубки поврежденных стволов ореха черного и клена остролистного. После данных рубок растения ореха черного восстановились значительно быстрее и лучше, чем растения клена остролистного.

3.3. Влияние почвенных условий на рост ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра

Для изучения влияния почвенных условий произрастания в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, проведены лабораторные исследования почв, на которых произрастают растения ореха черного в Григориопольском лесничестве урочище «Карманово» (стационар 3) и Дубоссарском лесничестве урочище «Марьино роца» (стационар 18). По таксационным данным исследуемые насаждения одного года посадки и одинакового состава (10 Оч). Оба насаждения созданы искусственно, семенным способом.

Григориопольское лесничество, ур. "Карманово" (кв. 28, выд. 9) стационар 3, площадь 1,2 га, посев 2001 года. Орех черный посажен на склоне чистыми рядами, схема посадки 5,0 м x 0,5 м, лесостепная зона (Д₁).

Почвенные условия произрастания ореха черного на участке исследований очень жесткие. По сути, почвой как таковой является только верхний 20-ти сантиметровой слой, дерновый, хорошо оструктуренный. Размеры отдельных структурных образований колеблются в пределах 3-5 мм. Слой густо пронизан корнями растений, рассыпчатый, неоднородный по цвету, встречаются отдельные включения, характерные для более низких слоев.

Слой 20-40 см глыбистый, плотный, глинистый с признаками оглеения, грязно-желтый, неоднородный по цвету, обилие скоплений карбонатов в виде «белоглазки».

Следующие два слоя 40-60 и 60-80 см очень схожие по многим признакам: плотные, глыбистые, трудно поддаются разделению на отдельные комки, грязно-желтые, обильные вкрапления карбонатов, встречаются редкие корешки растений.

На глубине 100 см плотность профиля заметно меньше, более рассыпчатая, пыльная фракция составляет значительный удельный вес – 15 - 20%, неоднородная по цвету и сложению.

Гумуса в верхнем слое почвы в Григориопольском лесничестве - 2,9% (табл. 3.8.). Такой показатель характерен для прилегающих территорий, где согласно почвенным обследованиям прошлых лет содержание гумуса в пахотном слое колеблется в пределах 2,8-3,2%.

Таблица 3.8. Основные агрохимические характеристики почвы в Дубоссарском и Григориопольском лесничествах (станции 3, 18)

Дата отбора проб	Слой почвы, м	Содержание питательных веществ в почве							рН
		мг/кг сухой почвы				%			
		NO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	НСП	гумус,	CaCO ₃	плотный остаток	
Григориопольское лесничество (станция 3)									
24.08.10г.	0-20	10	7	105	85	2,9	4,4	0,09	8,6
	20-40	4	5	94	6	0,5	6,6	0,05	8,9
	40-60	4	4	71	0	0,3	7,1	0,05	9,0
	60-80	4	0	64	0	0,4	7,3	0,05	9,0
	80-100	4	0	72	0	0,5	7,5	0,09	9,0
	Среднее	5,2	3,2	81,2	18,2	0,9	6,6	0,07	8,9
Дубоссарское лесничество (станция 18)									
25.09.10г.	0-20	24	19	339	96	4,6	0	0,07	7,7
	20-40	19	20	273	78	4,7	0	0,06	7,7
	40-60	10	6	266	7	3,7	0	0,05	7,3
	60-80	9	6	260	7	2,7	1,5	0,02	8,3
	80-100	12	5	253	4	1,8	2,8	0,02	8,4
	Среднее	14,8	11,2	278,2	38,4	3,5	0,9	0,04	7,9

Но уже в слое 20-40 см и далее до глубины 1 м гумуса всего лишь 0,3-0,5%. Такая величина характерна для подстилающих почву пород. Иными словами, ниже 20 см наблюдается очень бедный профиль по наличию органики и, как следствие, других важных агрохимических показателей.

Нитрификационная способность в верхнем слое составляет 85 мг нитратов на один килограмм почвы. Величина пониженная [122], но все же, достаточная для того, чтобы говорить о наличии активных нитрификационных процессов. В черноземах этот показатель в 1,5-2 раза выше. Но ниже 20 см нитрификация угасает практически до нуля. Это видно как по величине НСП, так и по содержанию нитратов.

По принятым градациям, содержание доступного растениям калия в слое 0-20 см - 105 мг/кг относит анализируемую почву к умеренной степени обеспеченности, а в остальных четырех пробах – к пониженной степени обеспеченности исследуемой почвы (табл. 3.9.).

Карбонатность почвы высокая: от 4,4% - в слое 0-20 см и до 6,6-7,5% в более глубоких слоях. Соответственно, и величина рН щелочная и находится в прямой зависимости от количества карбонатов: от 8,6 до 9,0.

Таким образом, растения ореха черного на исследуемом участке в Григориопольском лесхозе произрастают в условиях жесточайшего азотного дефицита, а

ниже 20 см также недостатка фосфора и калия. И все это на фоне высокой карбонатности и величины рН. По совокупности признаков почва в Григориопольском лесничестве идентифицируется как черноземовидная маломощная карбонатная глинистая с признаками оглеения лесная почва.

Таблица 3.9. Группировка почв по обеспеченности [122]

Группа почв	Содержание	Гумус, %	Нитрификационная способность (НСП), мг/кг NO ₃	Фосфор, мг/кг	Калий, мг/кг	Комплексная оценка уровня плодородия, по баллам
1	Очень низкое	< 2	< 50	< 10	< 50	20
2	Пониженное	2-3	50-100	11-15	51-100	21-40
3	Умеренное	3-4	100-150	16-30	101-200	41-60
4	Оптимальное	4-5	150-200	31-45	201-300	61-80
5	Высокое	5-6	>200	46-60	301-400	81-100
6	Очень высокое	> 6	-	> 60	> 400	-

Физические свойства подпочвенных слоев, вследствие тяжелого механического состава, обуславливают неблагоприятные почвенные условия роста и развития исследуемых растений ореха черного.

Дубоссарское лесничество, ур. «Марьино роца» (кв. 37, выд. 29) стационар 18, площадь 0,7 га, посев 2001 года, лесостепная зона (Д₂). Орех черный растет чистыми рядами, схема посадки 4,5 м х 0,5 м.

По данным проведенных исследований, можно отметить, что почва в Дубоссарском лесничестве во всех слоях, относительно богата гумусом, таблица 3.8. Повышенное содержание гумуса по всему профилю обусловлено спецификой растительного покрова (лес, опад, подстилка). Характерно, что при таком благоприятном гумусовом профиле, нитрификационные процессы удовлетворительно протекают лишь в слое 0-40 см, о чем свидетельствует нитрификационная способность почвы. За 7 суток компостирования при температуре 27,0°С и влажности 60,0%, почва выработала 96 мг/кг нитратов в слое 0-20 см и 78 мг/кг нитратов в слое 20-40 см. В остальных слоях нитрификационная способность незначительна: от 4 до 7 мг/кг почвы.

По данным показателей, содержание азота и фосфора, по всему профилю, можно отнести к умеренной обеспеченности исследуемой почвы. Количество калия, во всех исследуемых слоях почвы, близко к высокому содержанию [122]. По совокупности признаков почва в Дубоссарском лесничестве идентифицируется как темно-серая лесная среднесуглинистая бескарбонатная почва.

Механический состав почвы по всему профилю находится на грани легкой и средней глины. Проведем сравнительную характеристику показателей роста растений ореха черного, произрастающих в Григориопольском и Дубоссарском лесничествах (табл. 3.10.).

По данным проведенных исследований средний диаметр 10-летних растений ореха черного в Дубоссарском лесхозе на 44,8% больше, чем в среднем у растений ореха

черного в Григориопольском лесхозе того же возраста. Средняя высота исследуемых растений ореха черного в Дубоссарском лесхозе на 34,6% больше, чем у растений в Григориопольском лесхозе того же возраста.

Таблица 3.10. Сравнительная характеристика показателей роста растений ореха черного, произрастающих в Григориопольском и Дубоссарском лесничествах

Место произрастания	Год посадки	Год исследования	Средний диаметр, см		Средняя высота, м		«Деловых» стволов
			$\bar{X} \pm m^{**}$	C%	$\bar{X} \pm m^*$	C%	%
Григориопольское л-во ур. «Карманово», кв. 28, выд. 6	2001	2012	4,8 ± 0,3	19,0	5,3 ± 0,8	17,1	43,6
Дубоссарское л-во ур. «Марьяна роца», кв. 37, выд. 29	2001	2012	8,7 ± 0,3	12,8	8,1 ± 0,5	6,2	92,4

*Доверительный интервал для средних значений высоты рассчитывался при значении t на 1%-ном уровне значимости, **средние значения диаметра рассчитывались при значении t на 0,1%-ном уровне значимости.

При этом необходимо отметить, что коэффициент изменчивости, при измерении диаметра, у 10-летних растений ореха черного в Григориопольском лесхозе на 32,6% больше, чем в Дубоссарском лесхозе. Коэффициент изменчивости при измерении высоты у 10-летних растений ореха черного в Григориопольском лесхозе в 2,8 раза больше, чем в Дубоссарском лесхозе. Данный показатель свидетельствует, что растения ореха черного в Дубоссарском лесхозе формируют насаждение, устойчивое к неблагоприятным факторам окружающей среды региона исследований. Показатели роста исследуемых растений ореха черного в Григориопольском лесхозе соответствуют I а классу бонитета, в Дубоссарском лесхозе I d классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

Растения ореха черного, произрастающие в Дубоссарском лесничестве отличаются прямоствольностью и хорошим ростом. Большинство стволов «деловые», очищенность от сучьев на высоте 1,3-1,8 м (рис. 3.2.а.). Растения ореха черного, в Григориопольском лесничестве не отличаются прямоствольностью и хорошим ростом. Большинство стволов «полуделовые», очищенность от сучьев на высоте 0,5-1,0 м (рис. 3.2.б.).

Наши исследования подтверждают данные многих других ученых, которые также отмечают хороший рост растений ореха черного на плодородных и влагоемких почвах района исследований [16, 63, 93, 101, 119, 150].

У растений ореха черного в Григориопольском и Дубоссарском лесничествах, в лабораторных условиях был изучен химический состав листьев (табл. 3.11.).

Листья для анализа были отобраны в конце августа 2012 года. По данным лабораторных исследований, содержание сухих веществ, азота, фосфора и калия в листьях

ореха черного больше в тех растениях, которые растут на более богатой этими элементами почве.

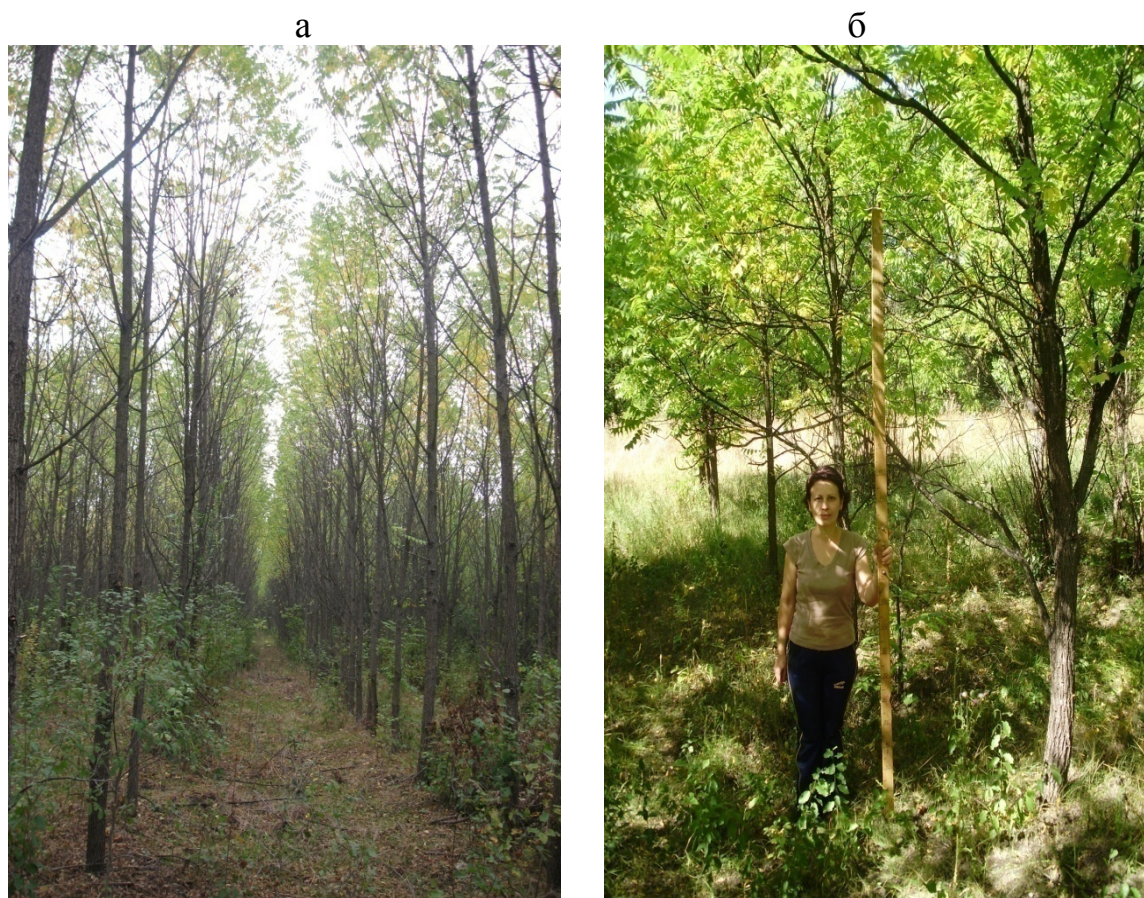


Рис. 3.2. Чистое насаждение 10-летнего ореха черного: а - Дубоссарское лесничество, б - Григориопольское лесничество, август 2012 год

Так, сухих веществ на участке в Григориополе меньше на 0,6%, азота меньше на 42,1%, фосфора меньше на 45,5%, калия меньше на 64,9%, чем в Дубоссарском лесничестве.

Таблица 3.11. Сравнительная характеристика химического состава листьев растений ореха черного в Григориопольском и Дубоссарском лесничествах

Наименование лесничества	Год проведения исследований	Содержание, %			
		сухих вещ-в	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Григориопольское, стационар 3	2012	48,9	1,1	0,47	0,26
Дубоссарское, стационар 18	2012	49,2	1,9	0,79	0,74

Таким образом, можно отметить, что растения ореха черного, произрастающие в Дубоссарском лесничестве на плодородных почвах, формируют продуктивные стволы с большим запасом деловой древесины. Растения ореха черного, произрастающие в Григориопольском лесничестве на бедных почвах формируют менее продуктивные стволы и страдают от недостатка питательных веществ.

3.4. Влияние освещенности на формирование листовой массы растениями ореха черного в смешанном насаждении Гербовецкого лесничества

Гербовецкое лесничество, урочище «Тигина» кв. 27, выд. 39 (стационар 14). Площадь 1,2 га. Гырнецовая лесостепная зона (Д₁). Орех черный в 1969 году был посажен рядами с липой мелколистной, междурядье 5,5 м. При обследовании данного насаждения летом 2006 года, было отмечено, что растения липы мелколистной переросли орех черный, но после засушливых вегетационных периодов 2007 и 2010 годов ситуация изменилась. Растения ореха черного в настоящее время уверенно занимают верхний ярус насаждения. Максимальный диаметр растений ореха черного в 2012 году на данном стационаре – 25,1 см, а максимальная высота – 22,0 м (табл. 3.12.).

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в Гербовецком лесничестве при смешении с липой мелколистной (стационар 14) соответствуют Ia классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

Таблица 3.12. Характеристика роста растений ореха черного в Гербовецком лесничестве в смешении с липой мелколистной

Ста- цио- нар	Состав насаждения	Год посадки	Год иссле- дова- ний	Параметры главной породы							
				средний диаметр, см				средняя высота, м			
				\bar{X}	max/min	$\pm m^*$	C%	\bar{X}	max/min	$\pm m^*$	C%
15	8Оч2Лм	1969	2012	21,6	25,1/18,5	1,0	7,8	19,7	22,0/16,8	1,3	6,6

Оч – орех черный, Лм – липа мелколистная.

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении *t* на 1%-ном уровне значимости.

Растения ореха черного в крайних рядах насаждения, имеют округлую, низкоопущенную форму кроны (рис. 3.3.а.). Растения ореха черного, находящиеся в средних рядах насаждения, формируют узкую, высокоподнятую ажурную крону (рис. 3.3.б.). Для того, чтобы дать этому явлению оценку с научной точки зрения, были проведены исследования зависимости формирования листовой массы растений ореха черного от их освещенности в насаждении.

Листовой опад был собран после 5 ноября, когда на деревьях не осталось листвы. На данном участке, по диагонали было заложено пять площадок 1 м x 1 м, в наиболее характерных местах. Таким образом, первая и пятая площадка располагались под крайними рядами, а вторая, третья и четвертая – под внутренними рядами насаждения (рис. 2.2.).

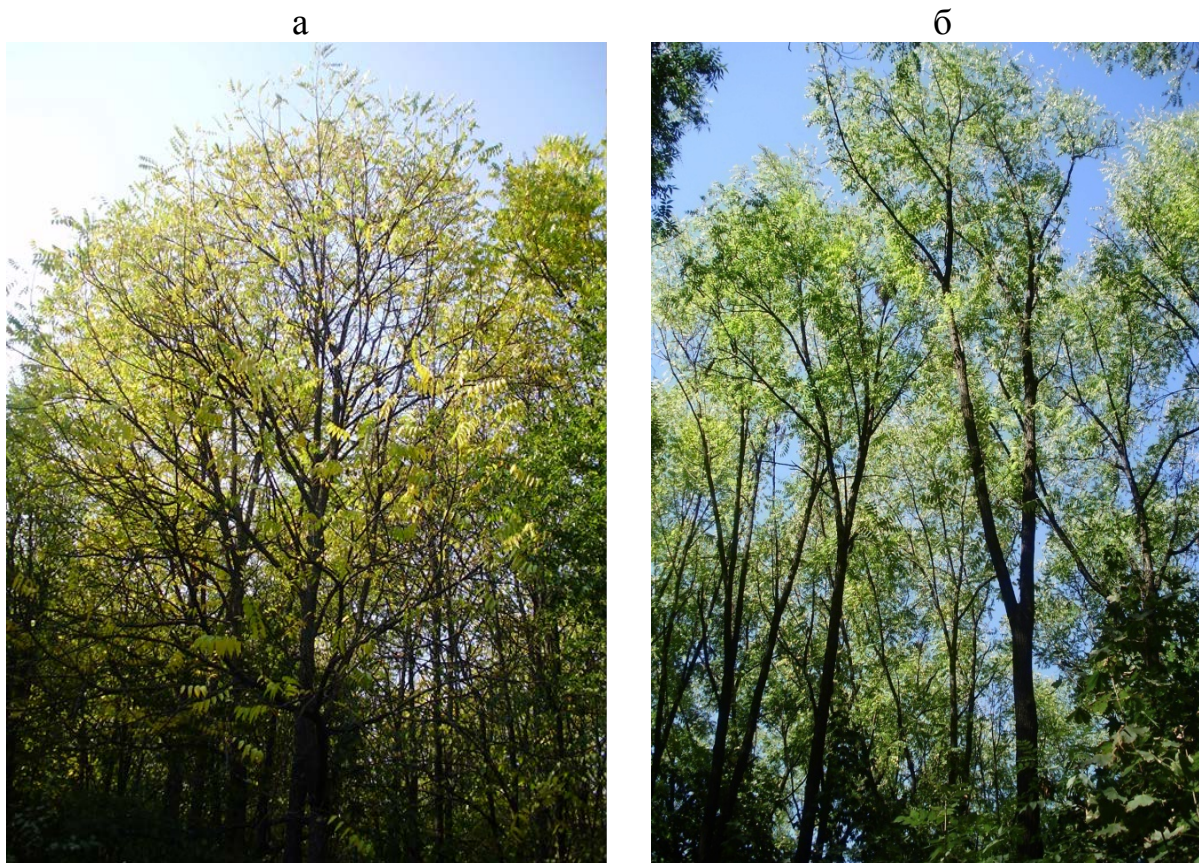


Рис. 3.3. Формирование крон у растений ореха черного в Гербовецком лесу, стационар 15: а - крайние ряды насаждения, б - внутренние ряды насаждения, август 2012 года

На всех заложенных площадках были собраны все листья, взвешены и разделены по породам (орех черный и липа мелколистная) и снова взвешены. Затем была определена процентная доля каждой из пород на всех пробах (табл. 3.13.).

Таблица 3.13 Сравнительная характеристика листового опада, в смешанном насаждении ореха черного и липы мелколистной, ноябрь 2012 года (стационар 14)

Номер пробы	Липа мелколистная, %	Орех черный, %
I (восточный ряд)	21,4	78,6
II (средний ряд)	41,6	59,4
III (средний ряд)	43,3	56,7
IV (средний ряд)	42,1	57,9
V (западный ряд)	23,7	76,3
Средние:	34,4	65,8

При этом, растения ореха черного в восточных рядах насаждения, листовой массы формируют в 3,7 раза больше, чем растения липы мелколистной в этих же рядах. Растения ореха черного в западных рядах насаждения листовой массы образуют в 3,2 раза больше, чем растения липы мелколистной в тех же рядах. Растения ореха черного в средних рядах

насаждения листовой массы образуют на 23,6-30,0% больше, чем растения липы мелколистной в тех же рядах.

По данным проведенных исследований, листовой опад у растений ореха черного в насаждении увеличивается от внутренних рядов к крайним на 19,2-21,9%. При этом деревья в крайних рядах, по высоте, уступают деревьям в средних рядах насаждения.

Для того, чтобы выявить взаимосвязь освещенности с количеством листьев на деревьях в Гербовецком лесничестве, проведены замеры освещенности на участке, где были собраны листья – в смешанном насаждении ореха черного и липы мелколистной. Измерения выполнены в ясную погоду, 12 августа 2010 года с 7-00 часов до 19-00 часов, через каждый час, в средних, восточных, западных рядах и на открытой площадке (контроль), (табл. 3.14.). Замеры были проведены в трех повторениях с выведением среднего значения.

По данным проведенных исследований, средние показатели освещенности за время измерений в средних рядах в 4,6 раза меньше, чем в восточных рядах, в 4,8 раз меньше, чем в западных рядах и в 8,6 раз меньше, чем на открытой площадке.

Таблица 3.14. Сравнительная характеристика динамики освещенности растений ореха черного в Гербовецком лесничестве, тыс. люкс, август 2012 года

Время	Средние ряды			Восточные ряды			Западные ряды			Открытая площадка		
	\bar{X}	$\pm m^*$	C%	\bar{X}	$\pm m^*$	C%	\bar{X}	$\pm m^*$	C%	\bar{X}	$\pm m^*$	C%
7-00	2,5	0,3	3,4	5,2	1,4	8,9	2,5	0,8	10,8	9,4	1,7	6,1
8-00	3,5	0,5	4,8	30,9	1,6	1,7	2,3	0,7	10,3	33,5	1,7	1,7
9-00	4,7	1,3	8,5	41,3	2,2	1,8	3,1	0,7	7,6	45,1	1,2	0,8
10-00	5,9	1,4	7,4	50,6	2,9	1,8	4,3	1,3	10,0	56,2	2,5	1,5
11-00	6,2	1,2	6,5	56,2	2,0	1,2	6,0	1,6	8,8	61,2	4,2	2,3
12-00	7,3	1,9	8,7	56,9	1,9	1,1	7,8	1,9	8,1	65,7	3,6	1,8
13-00	8,5	2,7	10,5	41,2	3,4	2,6	61,2	2,5	1,3	66,6	2,8	1,4
14-00	8,1	2,4	9,4	22,5	4,4	5,8	60,8	6,7	3,7	65,9	4,3	2,2
15-00	7,4	3,1	14,4	11,0	3,8	11,8	55,4	2,8	1,6	59,2	4,3	2,4
16-00	6,6	1,7	8,5	5,5	1,4	7,9	50,4	5,6	3,7	54,8	3,0	1,6
17-00	5,5	2,0	12,1	5,3	1,9	12,0	45,3	4,6	3,0	49,7	2,1	1,4
18-00	4,2	2,4	17,6	4,6	1,9	13,9	32,5	2,0	1,9	38,6	2,7	2,2
19-00	3,1	1,1	11,7	4,0	1,2	9,1	18,8	3,2	5,3	21,3	4,1	5,8
Среднее	5,6	1,7	9,5	25,8	2,3	6,1	27,0	2,6	5,9	48,3	3,0	2,4

*Доверительный интервал для средних значений рассчитывался при значении t на 1%-ном уровне значимости.

По данным измерений, необходимо отметить, что наибольшая интенсивность освещенности в средних рядах наблюдалась с 12 до 15 часов - 7,3-8,5 тыс. люкс., в восточных рядах – с 10 до 12 часов – 50,6-56,9 тыс. люкс., в западных рядах с 13 до 16 часов – 50,4-61,2 тыс. люкс.

В средних рядах интенсивность освещенности постепенно увеличивается с 7-00 до 13-00 часов и уменьшается с 13-00 до 19-00 часов. Средняя интенсивность освещенности в

средних рядах за исследуемое время равна 5,6 тыс. люкс., что составляет 11,6% от средних значений замеров на открытой площадке.

В восточных рядах интенсивность освещенности резко возрастает по замерам в 8-00, затем постепенно увеличиваясь, достигая к 12-00 часам своего максимального значения – 56,9 тыс. люкс., что составляет 86,6% от освещенности в это время на открытой площадке. В восточных рядах значения освещенности резко уменьшаются к 16-00 часам, (от 10,0 тыс. люкс. до 5,5 тыс. люкс.) а затем постепенно снижается, достигая к 19-00 часам своего минимума – 4,0 тыс. люкс. Средняя интенсивность освещенности в восточных рядах за исследуемое время составила 53,4% от средней освещенности на открытой площадке.

В западных рядах с 7-00 до 12-00 часов происходит постепенное увеличение средних показателей освещенности от 2,5 тыс. люкс. до 7,8 тыс. люкс. Затем интенсивность освещенности в западных рядах резко увеличивается, к 13-00 часам достигает максимальных значений, которые составляют 91,9% от средних значений освещенности в данное время на открытой площадке. Средняя интенсивность освещенности в западных рядах за исследуемое время составила 56,0% от средней освещенности на открытой площадке.

По данным проведенных исследований, составлен график динамики освещенности в различных рядах изучаемого стационара (рис. 3.4.). По данным исследований было отмечено, что максимальные значения освещенности в средних рядах не превышают 8,5 тыс. люкс., в восточных рядах достигает – 56,9 тыс. люкс., в западных рядах – 61,2 тыс. люкс.

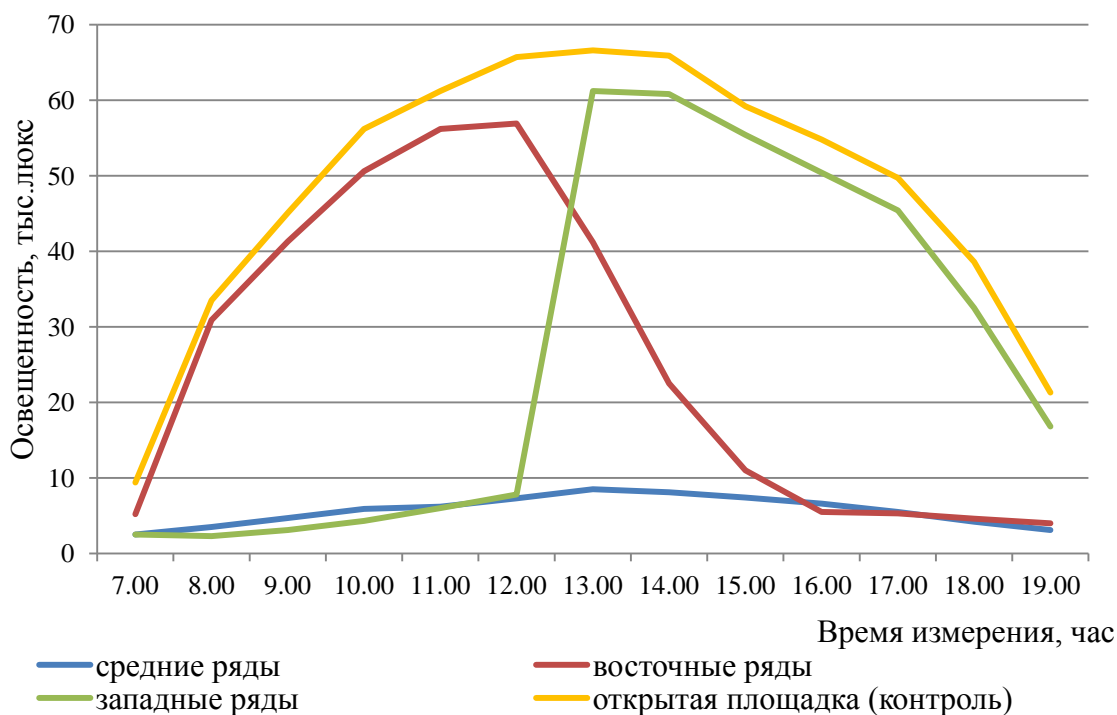


Рис. 3.4. Сравнительная характеристика динамики освещенности растений ореха черного в различных рядах насаждения и на открытой площадке, август 2012 года

По данным замеров сделан расчет освещенности в процентах относительно открытой площадки, в средних, восточных и западных рядах насаждения (табл. 3.15.).

Таблица 3.15. Сравнительная характеристика динамики освещенности растений ореха черного относительно открытой площадки (%), стационар 14, август 2012 года

Время	Средние ряды	Восточные ряды	Западные ряды
7-00	26,6	55,3	26,6
8-00	10,4	92,2	6,9
9-00	10,4	91,6	6,9
10-00	10,5	90,1	7,7
11-00	10,1	91,8	9,8
12-00	11,1	86,6	11,9
13-00	12,8	62,9	91,9
14-00	12,3	34,1	92,3
15-00	12,5	18,6	93,6
16-00	12,0	10,0	92,0
17-00	11,1	10,6	91,3
18-00	10,9	11,9	84,2
19-00	14,5	18,8	78,9
Средние	12,71	51,96	54,11

Согласно вышеизложенным данным, в средних рядах насаждения, максимальный процент освещенности по сравнению с открытой площадкой составил 26,6%, что было отмечено в 7-00 часов. Минимальный процент освещенности в средних рядах насаждения составил 10,1% относительно освещенности на открытой площадке. Среднее значение освещенности в средних рядах насаждения составило 12,71% относительно открытой площадки.

Максимальный процент освещенности в восточных рядах по сравнению с открытой площадкой был отмечен в 8-00 часов и составил 92,2% относительно открытой площадки. Минимальный процент освещенности в восточных рядах по сравнению с открытой площадкой был отмечен в 16-00 часов и составил 10,0% относительно открытой площадки. Среднее значение освещенности в восточных рядах насаждения составило 51,96% относительно открытой площадки. Максимальное значение освещенности в западных рядах по сравнению с открытой площадкой было отмечено в 15-00 часов и составило 93,6% относительно открытой площадки. Минимальный процент освещенности в западных рядах по сравнению с открытой площадкой был отмечен в 8-00 и 9-00 часов и составил 6,9% относительно открытой площадки. Среднее значение освещенности в восточных рядах насаждения составило 54,11% относительно открытой площадки.

По данным таблицы 3.12 составлен график динамики освещенности растений ореха черного в процентном отношении к открытой площадке (рис. 3.5.).

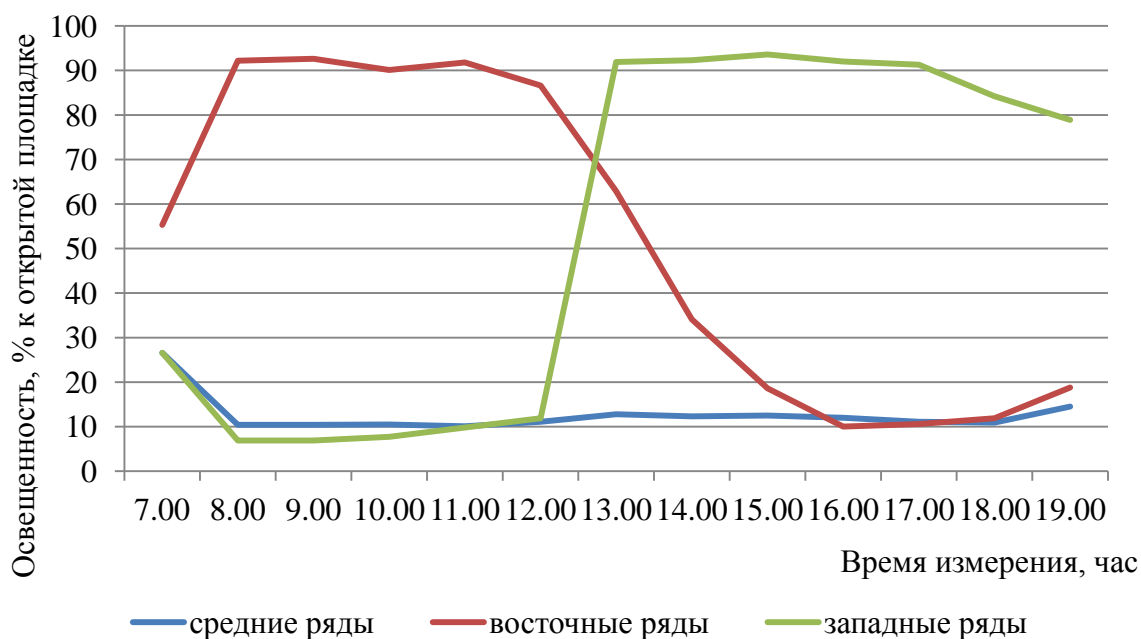


Рис. 3.5. Сравнительная характеристика динамики освещенности растений ореха черного в процентном отношении к открытой площадке (станционар 14), август 2012 года

По данным проведенных исследований, можно отметить, что в средних рядах насаждения освещенность в течение всего дня не имеет резких изменений, в отличие от освещенности в восточных и западных рядах насаждения.

По средним показателям освещенности относительно открытой площадки и процентному содержанию листьев ореха черного в рядах составлен график зависимости количества листьев ореха черного от освещенности (рис. 3.6.).

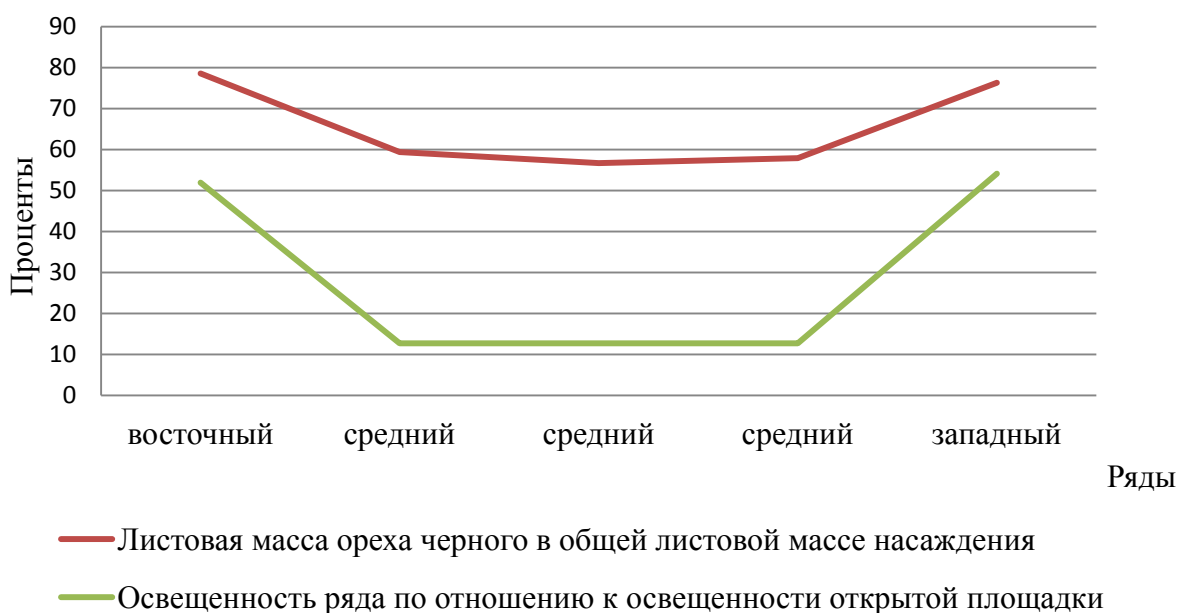


Рис. 3.6. Зависимость формирования растениями ореха черного листовой массы в насаждении от освещенности (станционар 14), август 2012 года

По данным проведенных исследований, интенсивность освещенности растений ореха черного в насаждении за весь период исследований уменьшается от восточных и западных рядов к средним рядам на 39,3-41,4% относительно открытой площадки. При этом, объем листового опада растений ореха черного в насаждении так же уменьшается от восточных и западных рядов к средним рядам на 19,2-21,9%. Таким образом, было установлено, что формирование растениями ореха черного листовой массы в насаждении находится в зависимости от освещенности растений ореха черного в насаждении. По проведенным исследованиям, орех черный можно отнести к светолюбивой древесной породе.

Проведенные исследования подтверждают данные других авторов, отмечающих, что орех черный является светолюбивой древесной породой, и чем лучше освещенность, тем больше листовой массы формируют растения исследуемой древесной породы в насаждении [4, 12, 26, 143, 150].

3.5. Влияние экологических условий на рост ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой Гербовецкого лесничества

На стационарах 15, 16, 17, в Гербовецком лесничестве, урочище «Тигина» (кв. 17, выд. 5-7), расположенных на склоне, в междурядье акации белой – 5,5 м в 1999 году был посеян орех черный. Стационар 16 располагается в низине склона, условия произрастания на данном участке влажные (D_2). Стационар 15 находится в центральной части склона, с сухими условиями произрастания (D_1). Стационар 17 располагается в верхней части склона, где влага быстро выветривается, в очень сухих условиях произрастания (D_0).

По проведенным исследованиям, на рост и состояние растений ореха черного в реконструируемых насаждениях большое влияние оказывают условия их произрастания (табл. 3.16.).

В сухих и очень сухих условиях произрастания (стационар 15, 17), акация белая угнетает растения ореха черного. На стационаре 16 – свежие условия произрастания, благодаря которым орех черный в насаждении занимает верхний ярус. Средний диаметр исследуемых растений ореха черного в 2006 году, в свежих условиях произрастания (D_2) на 42,5% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D_1), на 52,5% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D_0). Средняя высота растений ореха черного в 2006 году, в свежих условиях произрастания (D_2) на 34,1% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D_1),

на 52,3% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D₀).

Таблица 3.16. Сравнительная характеристика роста растений ореха черного в разных лесорастительных условиях

Стационар	Лесорастительные условия произрастания	Год посадки	Год проведения исследований	Средний диаметр, см		Средняя высота, м	
				$\bar{X} \pm m^*$	C%	$\bar{X} \pm m^*$	C%
15	сухие (D ₁)	1999	2006	2,3 ± 0,3	12,8	2,4 ± 0,5	14,3
			2009	3,9 ± 0,3	12,1	4,1 ± 0,6	13,9
			2012	5,2 ± 0,4	11,9	5,3 ± 0,6	12,4
16	свежие (D ₂)	1999	2006	4,0 ± 0,3	12,6	4,4 ± 0,5	14,0
			2009	6,8 ± 0,5	11,4	7,0 ± 0,8	11,5
			2012	10,1 ± 0,6	9,7	10,4 ± 0,7	9,9
17	очень сухие (D ₀)	1999	2006	1,9 ± 0,3	13,1	2,1 ± 0,5	14,8
			2009	3,5 ± 0,4	12,4	3,7 ± 0,6	14,2
			2012	4,1 ± 0,4	12,1	4,2 ± 0,6	13,4

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении *t* на 1%-ном уровне значимости.

Средний диаметр растений ореха черного в 2009 году, в свежих условиях произрастания (D₂) на 47,4% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D₁), на 48,5% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D₀). Средняя высота исследуемых растений ореха черного в 2009 году, в свежих условиях произрастания (D₂) на 41,4% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D₁), на 47,1% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D₀).

Средний диаметр исследуемых растений ореха черного в 2012 году, в свежих условиях произрастания (D₂) на 42,6% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D₁), на 59,3% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D₀). Средняя высота растений ореха черного в 2012 году, в свежих условиях произрастания (D₂) на 40,4% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D₁), на 59,6% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D₀) (рис. 3.7, рис. 3.8.).

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в Гербовецком лесничестве, произрастающих в очень сухих лесорастительных условиях соответствуют II классу бонитета (стационар 17), в сухих лесорастительных условиях соответствуют I классу бонитета (стационар 15), в свежих лесорастительных условиях соответствуют Ic классу бонитета (стационар 16) по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

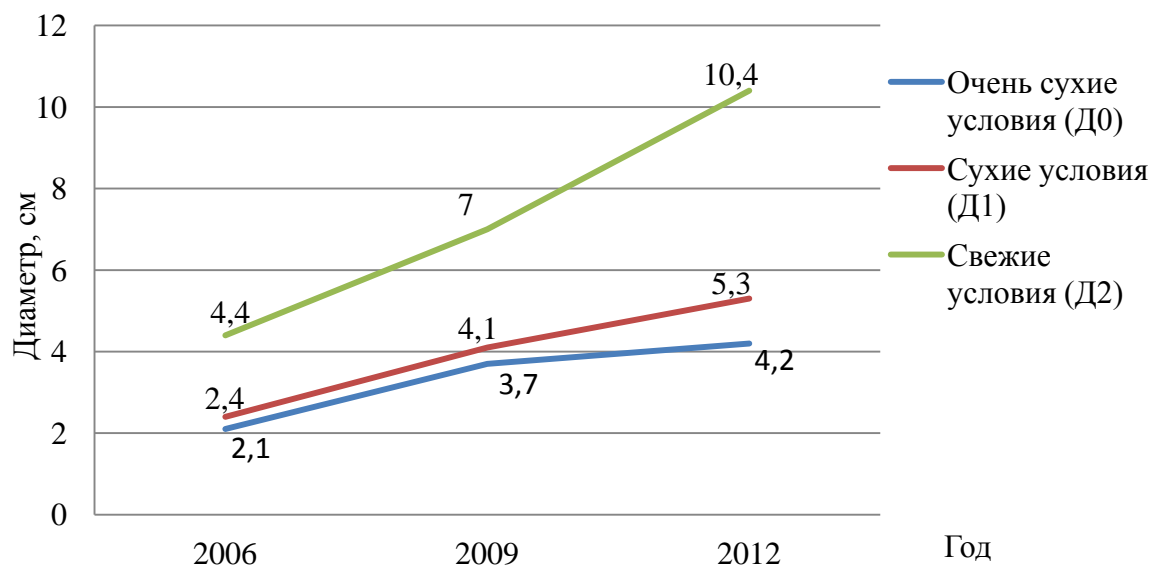


Рис. 3.7. Сравнительная характеристика формирования диаметра ствола у растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой в различных лесорастительных условиях Гербовецкого лесничества (станции 15-17)

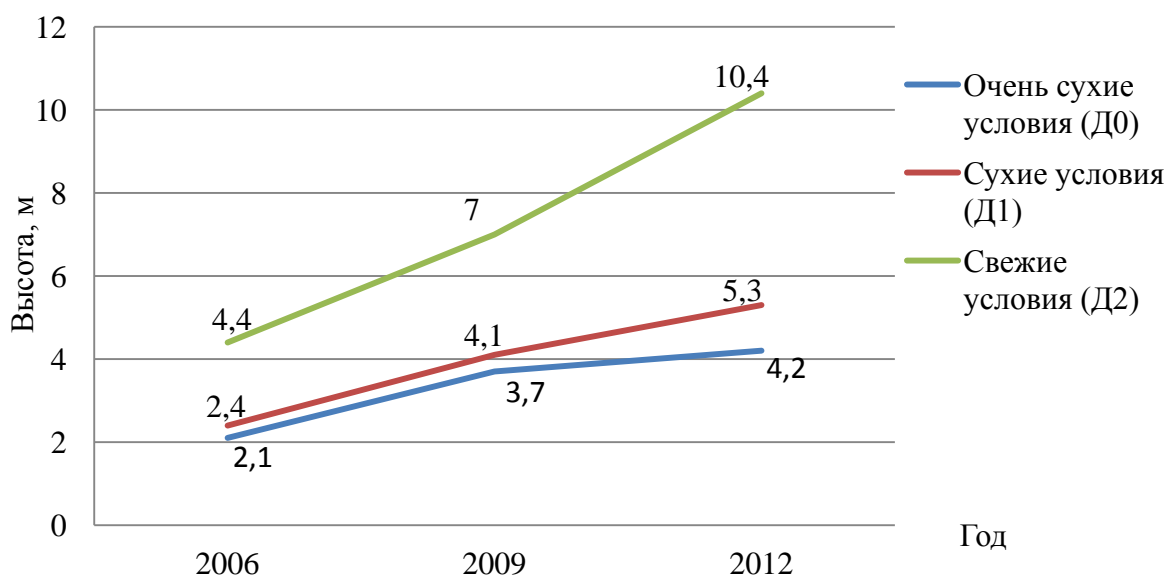


Рис. 3.8. Сравнительная характеристика формирования высоты ствола у растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой в различных лесорастительных условиях Гербовецкого лесничества (станции 15-17)

При этом на всех стационарах, с увеличением возраста, наблюдается уменьшение коэффициента изменчивости. При замерах диаметра у исследуемых растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания коэффициент изменчивости с 2006 года к 2012 году снизился на 7,6%, при измерении высоты данный показатель снижается на

9,5%. При замерах диаметра у исследуемых растений в сухих условиях произрастания коэффициент изменчивости с 2006 года к 2012 году уменьшился на 7,0%, при измерении высоты данный показатель снизился на 13,3%. При замерах диаметра у исследуемых растений в свежих лесорастительных условиях произрастания коэффициент изменчивости с 2006 года к 2012 году уменьшается на 23,0%, при измерении высоты данный показатель снизился на 29,3%. Максимальное уменьшение изменчивости с 2006 года к 2012 году отмечено при исследованиях растений ореха черного в свежих лесорастительных условиях лесных фитоценозов Нижнего Днестра.

При этом наблюдается, что при измерении высоты у растений ореха черного, в очень сухих лесорастительных условиях, изменчивость на 19,0% больше, чем при измерении данного параметра в свежих условиях произрастания и на 17,3% больше, чем при измерении высоты в сухих условиях произрастания.

При измерении диаметра у растений ореха черного в очень сухих лесорастительных условиях, изменчивость на 8,1% больше, чем при измерении данного параметра в свежих условиях произрастания и на 5,8% больше, чем при измерении диаметра у растений ореха черного в сухих условиях произрастания.

Следовательно, можно отметить, что на рост и состояние растений ореха черного в реконструируемых насаждениях лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра, большую роль играют условия произрастания. Чем суше лесорастительные условия произрастания, тем хуже рост и состояние растений ореха черного. Данную экологическую особенность растений ореха черного так же отмечают ученые, изучавшие данную древесную породу в других регионах исследований [29, 67].

3.6. Выводы к главе 3

1. Сеять семена ореха черного необходимо после сбора семян на постоянное место с их предварительным подсушиванием. При этом создаются условия увлажнения эндосперма, вследствие чего происходит снижение его прочности при прорастании. Максимальный процент всхожести наблюдается у семян с высушенным околоплодником (73,3-80,0%), наименьший процент – у семян без околоплодника (20,0-46,7%). Наличие полива, при любом способе посева семян, увеличивает процент всхожести.

2. Проведенными исследованиями, была отмечена высокая масличность ядра зрелых плодов растений ореха черного, которая составила 61,2-61,6%.

3. Многолетними исследованиями установлено, что на уменьшение показателей роста листа молодых растений ореха черного в 2007 году негативное влияние оказало

комплексное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды: высокие температуры воздуха вегетационного периода, длительный бездождевой период летних месяцев, низкая влажность воздуха вегетационного периода, незначительные осадки летних месяцев и малоснежная зима. Средняя длина листа растений ореха черного в Кицканском лесничестве в 2007 году была отмечена на 52,1% меньше, чем в среднем за период наблюдений 2006-2014 гг., ширина листа растений ореха черного на исследуемом участке в 2007 году в среднем была на 34,3% меньше, чем в среднем за период 2006-2014 гг.

4. По данным полиномиальной аппроксимации, особое влияние на рост длины листовой пластинки ореха черного в районе исследований принадлежит выпавшим осадкам вегетационного периода ($R^2=0,944$). Многолетними исследованиями установлено, что максимальное влияние выпавшие осадки оказали на рост длины листовой пластинки ореха черного в районе исследований в 2006, 2007, 2010, 2011 и 2013 годах. Орех черный, успешно выдерживающий засушливые вегетационные периоды в районе исследований, можно отнести к засухоустойчивым древесным породам.

5. При экстремально жарком и засушливом вегетационном периоде 2007 года, у растений ореха черного наблюдался ранний опад листвы, что является адаптационной способностью исследуемых растений к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

6. Рост растений ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра зависит от почвенных условий произрастания. Растения ореха черного в Григориопольском лесничестве на черноземовидной маломощной карбонатной глинистой с признаками оглеения почве формируют менее продуктивные стволы, чем растения ореха черного того же возраста в Дубоссарском лесничестве, произрастающие на темно-серой лесной среднесуглинистой бескарбонатной почве. Так средний диаметр исследуемых растений ореха черного в Дубоссарском лесничестве на 44,8% больше, а средняя высота на 34,6% больше, чем у растений в Григориопольском лесничестве того же возраста.

7. Интенсивность освещенности в насаждении ореха черного за период исследований уменьшается от восточных и западных рядов к средним рядам на 39,3-41,4% относительно открытой площадки. При этом, объем листовой массы растений ореха черного в насаждении так же уменьшается от восточных и западных рядов к средним рядам на 19,2-21,9%. Таким образом, было установлено, что формирование листовой массы у исследуемых растений ореха черного в насаждении находится в зависимости от освещенности растений ореха черного. Орех черный в регионе исследований можно отнести к светолюбивым древесным породам.

8. При реконструкции акациевого насаждения, растения ореха черного в Гербовецком лесничестве, в сухих (D_1) и очень сухих (D_0) лесорастительных условиях произрастания, по высоте и диаметру уступают растениям ореха черного того же возраста, произрастающих в свежих лесорастительных условиях (D_2). Средний диаметр исследуемых растений ореха черного, в свежих условиях произрастания (D_2) на 42,6% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D_1), на 59,3% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D_0). Средняя высота растений ореха черного, в свежих условиях произрастания (D_2) на 40,4% больше, чем у растений ореха черного в сухих условиях произрастания (D_1), на 59,6% больше, чем у растений ореха черного в очень сухих условиях произрастания (D_0).

4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ДРЕВЕСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОРЕХА ЧЕРНОГО И ДРУГИХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

Многие авторы отмечают, что важное хозяйственное значение ореха черного – это выращивание его для получения ценнейшей древесины породы красного дерева, так как он обладает высокой продуктивностью стволов и стоимость его древесины значительно выше древесины дуба черешчатого [15, 16, 26, 36, 65, 91, 107, 111, 142, 149].

Проведенные нами исследования нацелены на определение наиболее благоприятных мест произрастания растений ореха черного, с целью выращивания биологически и экологически устойчивых и высокопродуктивных древесных насаждений с участием данной древесной породы в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра.

4.1. Сравнительная характеристика древесной продуктивности ореха черного в смешении с другими древесными породами при различной густоте посадки в лесных экосистемах Гербовецкого лесничества

Первые искусственные насаждения с участием ореха черного в Гербовецком лесничестве были созданы Г. С. Ивановым в 1963 году. Это были площадочные и рядовые посадки, которые отличались различной густотой: густая посадка, умеренная посадка и редкая посадка. Орех черный пробовали смешивать с различными древесными породами (стационары 5-13).

В настоящее время, на исследуемых стационарах, растения ореха черного занимают верхний ярус, сопутствующие породы занимают второй ярус. Подлесок составляют: боярышник, шиповник, клен полевой.

Стационары 5, 6, 7 в Гербовецком лесничестве, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10) заложены в условиях произрастания гырнецовой лесостепной зоны (Д₁). Орех черный на данных стационарах посеян площадками осенью 1963 года в смешении с кленом остролистным при различной густоте посадки: на стационаре 5 - густая посадка, на стационаре 6 - умеренная посадка, на стационаре 7 - редкая посадка. Состав насаждения на стационарах 9 Оч 1 Ко.

По проведенным исследованиям, средний диаметр растений ореха черного в смешанном насаждении с кленом остролистным при умеренной густоте посадки на 5,7% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 23,1% больше, чем средний диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке (табл. 4.1.).

Максимальный диаметр растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 9,6% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 14,7% больше, чем максимальный диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке (рис. 4.1.). Минимальный диаметр растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 7,1% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 29,2% больше, чем минимальный диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке. По проведенным исследованиям, средняя высота растений ореха черного в смешанном насаждении с кленом остролистным при умеренной густоте посадки на 4,4% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 17,7% больше, чем средняя высота исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Максимальная высота растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 3,7% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 13,9% больше, чем максимальная высота исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Минимальная высота растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 6,7% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 21,5% больше, чем минимальная высота исследуемых растений ореха черного при густой посадке.

Таблица 4.1. Сравнительная характеристика роста растений ореха черного в Гербовецком лесничестве, в смешении с кленом остролистным при различной густоте посадки (стационары 5-7)

Ста- цио- нар	Состав насаждения, густота посадки	Год посад- ки	Год замер- ов	Схема посад- ки, м	Коли- чество дере- вьев на 1 га	Параметры главной породы					
						средний диаметр, см			средняя высота, м		
						$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%	$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%
5	9Оч1Ко	1963	2012	2,5x2,0	684,0	24,3 ± 2,6	33,7/17,7	14,7	20,5 ± 2,3	25,4/16,4	10,2
6	9Оч1Ко	1963	2012	3,5x2,5	559,0	31,6 ± 2,5	39,5/25,4	12,7	24,9 ± 2,7	29,5/20,9	11,1
7	9Оч1Ко	1963	2012	4,5x3,0	397,9	29,8 ± 1,6	35,7/23,6	8,2	23,8 ± 2,4	28,4/19,5	9,4

Оч – орех черный, Ко – клен остролистный.

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении *t* на 1%-ном уровне значимости.

При этом коэффициент изменчивости при измерении диаметра стволов у растений ореха черного при редкой посадке на 54,9% меньше, чем этот же показатель при умеренной посадке, на 79,3% меньше, чем изменчивость при измерении диаметра ствола у исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Коэффициент изменчивости при измерении высоты стволов у растений ореха черного при редкой посадке на 18,1% меньше, чем этот же показатель при умеренной посадке, на 8,5% меньше, чем изменчивость при измерении диаметра ствола у исследуемых растений ореха черного при густой посадке.

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в Гербовецком лесничестве в смешении с кленом остролистным при густой посадке соответствуют Ia классу бонитета (стационар 5), при умеренной и редкой посадке – соответствуют Ib классу

бонитета (станции 6, 7) по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].



Рис. 4.1. Орех черный с кленом остролиственным при умеренной густоте посадки, декабрь 2012 года (станция 6)

Наиболее успешные показатели роста у растений ореха черного как по высоте, так и по диаметру отмечены при смешении его с кленом остролиственным при умеренной густоте посадки (станция 6). Угнетение исследуемых растений ореха черного в смешении с кленом остролиственным наблюдается при густой посадке насаждения (станция 7).

Станции 8, 9, 10 в Гербовецком лесничестве, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10) заложены в условиях произрастания гырнецовой лесостепной зоны (D_1). Орех черный на данных станциях посеян рядами осенью 1963 года в смешении с кленом остролиственным и кленом татарским при различной густоте посадки: на станции 8 - густая посадка, на станции 9 - умеренная посадка, на станции 10 - редкая посадка. Состав насаждения на станции 8 - 7Оч2Кт1Ко, на станциях 9, 10 - 8Оч1Кт1Ко.

По проведенным исследованиям, средний диаметр растений ореха черного в смешанном насаждении с кленом татарским и кленом остролиственным при умеренной

густоте посадки на 6,7% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 15,4% больше, чем средний диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке (табл. 4.2.). Максимальный диаметр растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 9,2% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 15,3% больше, чем максимальный диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Минимальный диаметр растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 1,5% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 13,9% больше, чем минимальный диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке. По проведенным исследованиям, средняя высота растений ореха черного в смешанном насаждении с кленом татарским и кленом остролистным при умеренной густоте посадки на 2,4% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 4,5% больше, чем средняя высота исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Максимальная высота растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 3,2% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки и густой посадке исследуемого насаждения. Минимальная высота растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 9,6% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 12,9% больше, чем минимальная высота исследуемых растений ореха черного при густой посадке.

Таблица 4.2. Сравнительная характеристика роста растений ореха черного в Гербовецком лесничестве в смешении с кленом татарским и кленом остролистным при различной густоте посадки (стационары 8-10)

Ста- цио- нар	Состав насаждения, густота посадки	Год посад- ки	Год замер- ов	Схема посад- ки, м	Коли- чество дере- вьев на 1 га	Параметры главной породы					
						средний диаметр, см			средняя высота, м		
						$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%	$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%
8	7Оч2Кт1Ко	1963	2012	2,5x2,0	689,0	22,6 ± 1,5	27,6/17,4	10,4	20,0 ± 2,3	24,5/15,5	11,2
9	8Оч1Кт1Ко	1963	2012	3,5x2,5	452,2	26,7 ± 1,7	32,6/20,2	9,8	21,1 ± 1,7	25,3/17,8	7,6
10	8Оч1Кт1Ко	1963	2012	4,5x3,0	337,0	24,9 ± 1,4	29,6/19,9	8,9	20,6 ± 1,9	24,5/16,1	8,3

Оч – орех черный, Ко – клен остролистный, Кт – клен татарский.

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении t на 1%-ном уровне значимости.

При этом коэффициент изменчивости при измерении диаметра ствола у растений ореха черного в смешанном насаждении с кленом татарским и кленом остролистным при редкой посадке на 10,1% меньше, чем этот же показатель при умеренной посадке, на 16,9% меньше, чем изменчивость при измерении диаметра ствола у исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Коэффициент изменчивости при измерении высоты стволов у растений ореха черного при редкой посадке на 8,4% больше, чем этот же показатель при умеренной посадке, на 34,9% меньше, чем изменчивость при измерении диаметра ствола у исследуемых растений ореха черного при густой посадке.

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в Гербовецком лесничестве в смешении с кленом татарским и кленом остролистным при различной густоте посадки соответствуют Ia классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

Успешный рост растений ореха черного в смешении с кленом татарским и кленом остролистным отмечен при умеренной густоте посадки (стационар 9). При этом, растения ореха черного в смешанном насаждении с кленом татарским и кленом остролистным больше страдают от перегушенности, чем от редкой посадки (стационар 8).

Стационары 11, 12, 13 в Гербовецком лесничестве, урочище «Тигина» (кв. 29, выд. 10) заложены в условиях произрастания гырнецовой лесостепной зоны (Д₁). Орех черный на данных стационарах посеян рядами осенью 1963 года в смешении с орехом грецким и кленом остролистным при различной густоте посадки: на стационаре 11 - густая посадка, на стационаре 12 - умеренная посадка, на стационаре 13 - редкая посадка. Состав насаждения на стационарах 11, 12 - 5Оч3Ог2Ко, на стационаре 13 - 6Оч2Ог2Ко.

По проведенным исследованиям, средний диаметр растений ореха черного в смешанном насаждении с орехом грецким и кленом остролистным при умеренной густоте посадки на 8,1% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 15,4% больше, чем средний диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке (табл. 4.3.). Максимальный диаметр растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 20,2% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 25,2% больше, чем максимальный диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Минимальный диаметр растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 5,3% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 18,9% больше, чем минимальный диаметр исследуемых растений ореха черного при густой посадке. По проведенным исследованиям, средняя высота растений ореха черного в смешанном насаждении с орехом грецким и кленом остролистным при умеренной густоте посадки на 2,4% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 5,3% больше, чем средняя высота исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Максимальная высота растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 7,1% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки и на 9,5% больше, чем максимальная высота исследуемых растений ореха черного в смешанном насаждении с орехом грецким и кленом остролистным при густой посадке насаждения. Минимальная высота растений ореха черного при умеренной густоте посадки на 9,0% больше, чем этот же показатель при редкой густоте посадки, на 16,9% больше, чем минимальная высота исследуемых растений ореха черного при густой посадке насаждения.

При этом коэффициент изменчивости при измерении диаметра стволов у растений ореха черного в смешанном насаждении с орехом грецким и кленом остролистным при редкой посадке на 17,4% меньше, чем этот же показатель при умеренной посадке, на 20,9% меньше, чем изменчивость при измерении диаметра ствола у исследуемых растений ореха черного при густой посадке. Коэффициент изменчивости при измерении высоты у стволов растений ореха черного при редкой посадке на 17,7% больше, чем этот же показатель при умеренной посадке, на 4,2% меньше, чем изменчивость при измерении диаметра ствола у исследуемых растений ореха черного при густой посадке.

Таблица 4.3. Сравнительная характеристика роста растений ореха черного в Гербовецком лесничестве, в смешении с орехом грецким и кленом остролистным при различной густоте посадки (станции 11-13)

Стационар	Состав насаждения, густота посадки	Год посадки	Год замеров	Схема посадки, м	Количество деревьев на 1 га	Параметры главной породы					
						средний диаметр, см			средняя высота, м		
						$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%	$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%
11	5Оч3Ог2Ко	1963	2012	2,5x2,0	978,9	22,0 ± 1,5	26,7/16,7	10,4	19,8 ± 2,1	22,9/14,8	10,0
12	5Оч3Ог2Ко	1963	2012	3,5x2,5	648,0	26,0 ± 1,9	35,7/20,6	10,1	20,9 ± 1,8	25,3/17,8	7,9
13	6Оч2Ог2Ко	1963	2012	4,5x3,0	432,4	23,9 ± 1,3	28,5/19,5	8,6	20,4 ± 1,5	23,5/16,2	9,6

Оч – орех черный, Ко – клен остролистный, Ог – орех грецкий.

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении t на 1%-ном уровне значимости.

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в Гербовецком лесничестве в смешении с орехом грецким и кленом остролистным при различной густоте посадки соответствуют Ia классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

При смешении ореха черного с орехом грецким и кленом остролистным, лучшими показателями роста орех черный отмечен при умеренной густоте посадки (станция 12). При смешении растений ореха черного с орехом грецким и кленом остролистным, исследуемые растения ореха черного страдают от перегушенности (станция 11).

В Гербовецком лесу на плодородных почвах, в условиях сухой гырнецовой дубравы, все растения ореха черного отличаются высокой сохранностью и прямоствольностью. Расстояние до нижней ветки у растений ореха черного на всех вышеуказанных станциях 7,0-8,5 м.

По данным исследования можно отметить, что растения ореха черного в Гербовецком лесничестве формируют более продуктивные стволы при умеренной густоте посадки при смешении со всеми из сопутствующих древесных пород. Наиболее продуктивным отмечен площадочный участок ореха черного и клена остролистного при умеренной густоте посадки. При всех вариантах смешения растений ореха черного с

другими сопутствующими древесными породами, растения ореха черного больше страдают от перегушенности, чем от редкого произрастания растений. При этом следует отметить, что чем больше густота посадки растений в насаждении, тем менее продуктивные стволы формируют исследуемые растения ореха черного в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра. Данные наших исследований подтверждают и другие авторы, которые отмечают, что растения ореха черного страдают от перегушенности насаждения [112, 115].

4.2. Сравнительная характеристика роста ореха черного и дуба черешчатого в лесном массиве между селами Тея и Красногорка

Лесной массив между селами Красногорка и Тея (стационар 2), находится в свежих условиях произрастания (D_2). Расстояние от стационара до реки Днестр 200 м. Орех черный на данном участке был посажен осенью 1979 года спаренными рядами с чередующимися через ряд липой крупнолистной и ясенем обыкновенным (2,1 га). Со временем ясень выпал из состава насаждения, так как на данном участке проводился неконтролируемый выпас скота.

Почва суглинистая, делювиальная. Орех черный находится в хорошем состоянии. Скот, определенным образом способствовал росту ореха черного, так как при выпасе скот вытапывал и объедал другие древесные породы и кустарники, вследствие чего ясень выпал из состава насаждения. Данный участок разделен на две части насыпной дорогой, сделанной после посадки древесных пород. С одной стороны дороги выпас скота проводился, а с другой нет. Там, где проводился выпас скота и выпали растения ясеня, орех черный имеет более мощные стволы. На участке, где выпас не проводился, орех черный страдает от перегушенности.

Данный участок находится в пойме реки Днестр, в годы разлива реки, он периодически затапливается. Многолетними исследованиями установлено, что в годы разлива Днестра, взрослые растения ореха черного успешно выдерживают затопление в течение 3 недель.

По другую сторону от насыпной дороги растет дуб черешчатый. По высоте и диаметру, растения дуба черешчатого уступают растениям ореха черного (рис. 4.2). Так средняя высота исследуемых растений ореха черного на 25,7% превосходит среднюю высоту растений дуба черешчатого того же возраста (табл. 4.4.).

Таблица 4. 4. Сравнительная характеристика роста ореха черного и дуба черешчатого в лесном массиве между селами Тея и Красногорка (стационар 2)

Древесная порода	Год посадки	Год исследований	Средняя высота, м			Средний диаметр, см			Деловых стволов, %	Среднее расстояние до нижней ветки, м
			$\bar{X} \pm m^*$	C, %	σ	$\bar{X} \pm m^*$	C, %	σ		
Дуб черешчатый	1979	2012	19,4 ± 1,2	6,6	1,3	21,7 ± 2,0	15,9	3,5	85,2	2,8
Орех черный			26,1 ± 0,8	3,5	0,9	25,6 ± 1,7	12,5	3,2	100,0	7,3

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении t на 1%-ном уровне значимости.

σ – среднее квадратичное отклонение

Средний диаметр стволов растений ореха черного на 15,2% больше, чем средний диаметр стволов растений дуба черешчатого того же возраста. При этом у дуба черешчатого деловых стволов на 14,8% меньше, чем у растений ореха черного. Среднее расстояние до нижней ветки у растений ореха черного в 2,6 раза больше, чем у исследуемых растений дуба черешчатого того же возраста.

а



б

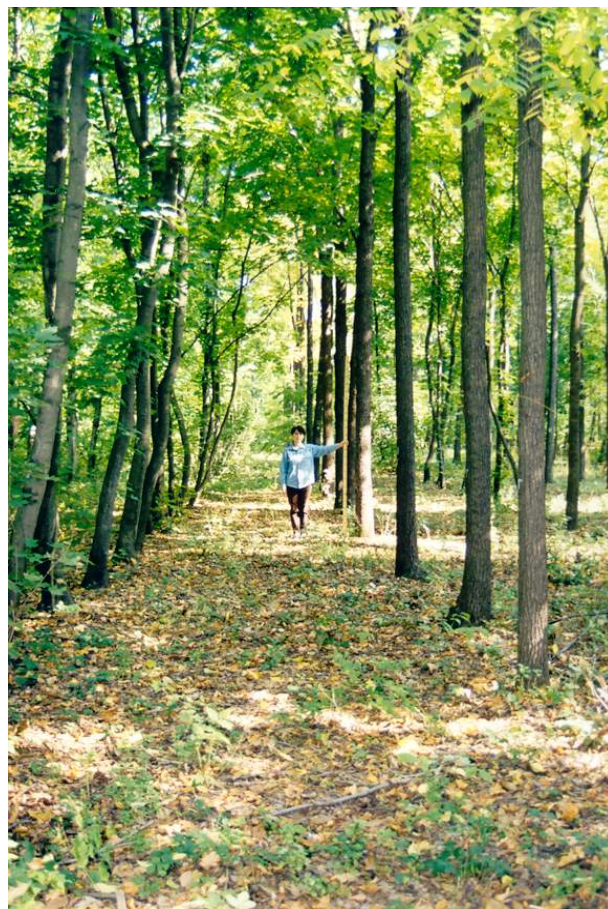


Рис. 4.2. Лесной массив между селами Тея и Красногорка, стационар 2: а – растения дуба черешчатого, б – растения ореха черного, сентябрь 2012 года

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в пойме реки Днестр соответствуют Іе классу бонитета, растений дуба черешчатого І в классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

Наибольшая изменчивость была отмечена при измерении диаметра у растений дуба черешчатого ($C = 15,9\%$). Соответственно, наибольшее среднее квадратичное отклонение было выявлено при этих же измерениях ($\sigma = 3,5$). Самый низкий коэффициент изменчивости отмечен при измерении высоты растений ореха черного ($C = 3,5\%$). Данный факт свидетельствует о формировании насаждения ореха черного, устойчивого к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Растения дуба черешчатого, произрастающие в пойме реки Днестр уступают растениям ореха черного того же возраста не только по высоте и диаметру стволов, но и по количеству деловых стволов.

4.3. Сравнительная характеристика роста ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в лесных фитоценозах Гербовецкого лесничества

Насаждения, представленные ниже, были созданы Г. С. Ивановым в 1963 году. Это площадочные участки чистых насаждений с участием ореха черного, ореха грецкого и коренной древесной породы – дуба черешчатого. Многолетние исследования на данных участках проводили сотрудники Молдавской лесной опытной станции: Г. С. Иванов, В. И. Тихонов, М. В. Струков, Ю. П. Кравчук, Т. С. Гейдеман, И. Н. Маяцкий, Н. А. Яковенко и многие другие. На базе Молдавской лесной опытной станции был образован «Республиканский научно-исследовательский институт экологии и природных ресурсов» в городе Бендеры, который продолжил некоторые исследования, начатые учеными Молдавской лесной опытной станцией.

Проведем сравнительную оценку роста многолетних насаждений ореха черного, коренной древесной породы - дуба черешчатого и ореха грецкого в лесных фитоценозах Гербовецкого лесничества, произрастающих в одинаковых лесорастительных условиях (табл. 4.5.).

В 3-летнем возрасте растения ореха черного в среднем превосходят растения дуба черешчатого этого же возраста по высоте на 35,8%, а растения ореха грецкого на 45,3%;

по диаметру они так же в среднем больше 3-летних растений дуба черешчатого на 13,9% и 31,4% превосходят растения ореха грецкого того же возраста.

В среднем 6-летние растения ореха черного по высоте превосходят растения дуба черешчатого того же возраста на 26,1% и на 31,2% больше по высоте растений ореха грецкого. По диаметру ствола 6-летние растения ореха черного в среднем превосходят растения дуба черешчатого того же возраста на 11,2% и растения ореха грецкого – на 28,5%.

Таблица 4.5. Сравнительная характеристика роста по высоте и диаметру ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в насаждениях Гербовецкого лесничества в возрасте от 3 до 15 лет [89]

Древесная порода	Год посадки	Год проведения исследований	Возраст, лет	Средняя высота, м			Средний диаметр, см		
				$\bar{X} \pm m^*$	C%	σ	$\bar{X} \pm m^*$	C%	σ
Орех черный	1963	1966	3	1,59 ± 0,6	28,2	0,45	1,37 ± 0,3	28,3	0,39
		1969	6	2,34 ± 0,6	19,9	0,47	2,14 ± 0,3	19,4	0,42
		1972	9	3,52 ± 0,6	13,0	0,46	3,25 ± 0,4	15,2	0,49
		1975	12	4,91 ± 0,5	7,9	0,39	4,4 ± 0,4	11,4	0,50
		1978	15	9,94 ± 0,7	5,2	0,52	9,64 ± 0,6	7,7	0,74
Дуб черешчатый	1963	1966	3	1,02 ± 0,4	32,0	0,33	1,18 ± 0,3	33,1	0,39
		1969	6	1,73 ± 0,5	21,4	0,37	1,9 ± 0,3	22,2	0,42
		1972	9	2,55 ± 0,5	15,6	0,40	2,81 ± 0,4	17,2	0,48
		1975	12	4,13 ± 0,7	14,5	0,60	3,94 ± 0,4	14,0	0,60
		1978	15	7,63 ± 1,3	12,9	1,0	7,52 ± 0,8	12,3	0,92
Орех грецкий	1963	1966	3	0,87 ± 0,3	29,6	0,26	0,94 ± 0,2	27,4	0,26
		1969	6	1,61 ± 0,5	22,3	0,36	1,53 ± 0,2	17,9	0,27
		1972	9	2,52 ± 0,6	18,4	0,46	2,6 ± 0,4	14,8	0,38
		1975	12	3,87 ± 0,6	11,5	0,47	3,73 ± 0,3	12,0	0,45
		1978	15	7,0 ± 1,5	17,6	1,23	7,1 ± 0,8	13,7	0,97

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении t на 0,1%-ном уровне значимости.

В 9-летнем возрасте растения ореха черного в Гербовецком лесничестве, превосходят в среднем по высоте растения дуба черешчатого на 27,6% и растения ореха грецкого на 28,4% этого же возраста. По диаметру ствола они так же в среднем больше 9-летних растений дуба черешчатого на 13,5% и на 20,0% превосходят растения ореха грецкого.

В 12-летнем возрасте растения ореха черного в Гербовецком лесничестве, превосходят в среднем по высоте растения дуба черешчатого на 15,9% и растения ореха грецкого на 21,2% этого же возраста. По диаметру ствола они так же в среднем больше 12-летних растений дуба черешчатого на 10,5% и на 15,2% превосходят растений ореха грецкого.

С 12-летнего до 15-летнего возраста у всех исследуемых пород наблюдается резкий скачек в росте у растений, как по высоте, так и по диаметру. Растения ореха черного с 12-

летнего до 15-летнего возраста в среднем по высоте увеличиваются в 2 раза, по диаметру в 2,2 раза. Исследуемые растения дуба черешчатого этого же возраста в среднем по высоте увеличиваются в 1,8 раза, по диаметру в 1,9 раза. Растения ореха грецкого с 12-летнего до 15-летнего возраста в среднем по высоте увеличиваются в 1,7 раза, по диаметру в 1,9 раза (рис. 4.3., 4.4.).

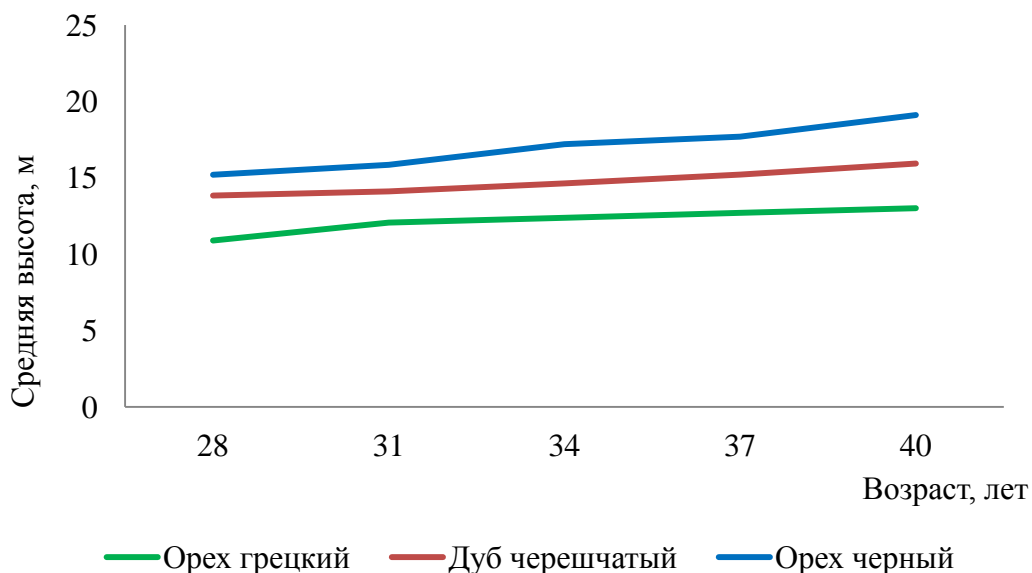


Рис. 4.3. Рост в высоту лесных культур ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в Гербовецком лесничестве, 1966-1978 гг. [89]

В 15-летнем возрасте растения ореха черного в Гербовецком лесничестве, превосходят в среднем по высоте растения дуба черешчатого на 23,2%, растения ореха грецкого на 29,6% этого же возраста. По диаметру ствола они так же в среднем больше 15-летних растений дуба черешчатого на 22,0%, на 26,3% превосходят растения ореха грецкого.

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в 15-летнем возрасте, произрастающих в Гербовецком лесничестве соответствуют Ic классу бонитета, растений дуба черешчатого и ореха грецкого соответствуют Ia классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

У растений ореха черного с 3-летнего до 15-летнего возраста наблюдается уменьшение изменчивости при измерении высоты на 81,6%, при измерении диаметра – на 72,8%. У исследуемых растений дуба черешчатого так же отмечено уменьшение изменчивости по высоте на 59,7%, по диаметру – на 62,8%. У исследуемых растений ореха грецкого так же наблюдается уменьшение изменчивости по высоте на 40,5%, по диаметру – на 50,0%.

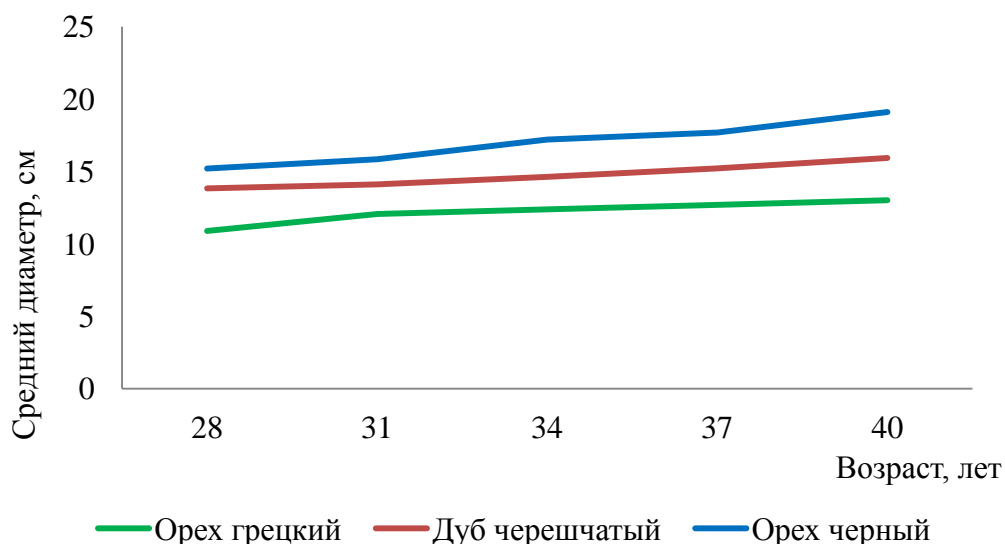


Рис. 4.4. Рост по диаметру лесных культур ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в Гербовецком лесничестве, 1966-1978 гг. [89]

Необходимо отметить, что максимальное снижение изменчивости наблюдается у растений ореха черного. Следовательно, можно заключить, что с увеличением возраста, благодаря особенностям, заложенным генетически, растения ореха черного, произрастающие в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра становятся более устойчивые к воздействию негативных внешних факторов окружающей среды.

С 28-летнего до 40-летнего возраста у растений ореха грецкого, дуба черешчатого и ореха черного не наблюдается резких скачков в росте как по высоте, так и по диаметру. В 28-летнем возрасте исследуемые растения ореха черного в среднем превосходят растения дуба черешчатого того же возраста по высоте на 10,1% и растения ореха грецкого на 28,9%. По диаметру ствола растения ореха черного так же в среднем больше 28-летних растений дуба черешчатого на 9,0% и на 28,4% превосходят растения ореха грецкого (табл. 4.6.).

В 31-летнем возрасте растения ореха черного в среднем превосходят растения дуба черешчатого этого же возраста по высоте на 11,4 %, а растения ореха грецкого на 26,7%. По диаметру они так же в среднем больше 31-летних растений дуба черешчатого на 10,9% и на 23,9% превосходят растения ореха грецкого того же возраста.

В 34-летнем возрасте растения ореха черного в среднем превосходят растения дуба черешчатого этого же возраста по высоте на 14,1%, а растения ореха грецкого на 31,2%; по диаметру они так же в среднем больше 34-летних растений дуба черешчатого на 14,9% и на 28,0% превосходят растения ореха грецкого того же возраста.

Таблица 4.6. Характеристика роста по высоте и диаметру растений ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого насаждений Гербовецкого лесничества в возрасте от 28 до 40 лет [90]

Древесная порода	Год посадки	Год проведения исследований	Возраст, лет	Средняя высота, м			Средний диаметр, см		
				$\bar{X} \pm m^*$	C%	σ	$\bar{X} \pm m^*$	C%	σ
Орех черный	1963	1991	28	15,60 ± 1,5	6,7	1,04	15,20 ± 0,8	6,4	0,97
		1994	31	16,24 ± 1,7	7,2	1,17	15,84 ± 0,9	7,0	1,11
		1997	34	17,61 ± 1,9	8,6	1,51	17,20 ± 1,3	9,4	1,62
		2000	37	18,14 ± 2,0	9,4	1,70	17,69 ± 1,3	8,9	1,57
		2003	40	19,39 ± 2,3	9,0	1,94	19,10 ± 1,2	7,7	1,47
Дуб черешчатый	1963	1991	28	14,02 ± 1,3	7,8	1,10	13,83 ± 0,8	6,7	0,92
		1994	31	14,39 ± 1,1	6,3	0,91	14,11 ± 0,7	6,3	0,90
		1997	34	15,12 ± 1,2	6,4	0,82	14,63 ± 0,8	6,0	0,90
		2000	37	15,71 ± 1,4	6,7	1,10	15,21 ± 0,8	6,6	1,0
		2003	40	16,51 ± 1,3	6,7	1,0	15,93 ± 0,8	6,1	1,0
Орех грецкий	1963	1991	28	11,09 ± 1,7	11,7	1,30	10,89 ± 1,0	10,6	1,15
		1994	31	11,91 ± 1,5	10,8	1,30	12,06 ± 0,9	9,3	1,12
		1997	34	12,11 ± 1,3	9,0	1,09	12,38 ± 0,8	8,4	1,04
		2000	37	12,51 ± 0,9	6,2	0,78	12,70 ± 0,8	8,1	1,02
		2003	40	12,63 ± 1,1	7,3	0,93	13,01 ± 0,8	7,9	1,02

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении t на 0,1%-ном уровне значимости.

В 37-летнем возрасте растения ореха черного в среднем превосходят растения дуба черешчатого этого же возраста по высоте на 13,3%, а растения ореха грецкого на 30,9%; по диаметру они так же в среднем больше 37-летних растений дуба черешчатого на 14,0% и на 28,2% превосходят растения ореха грецкого того же возраста. Растения ореха грецкого к 37-летнему возрасту практически останавливают свой рост в высоту и в дальнейшем, незначительно прибавляют в диаметре (рис. 4.5., 4.6.).

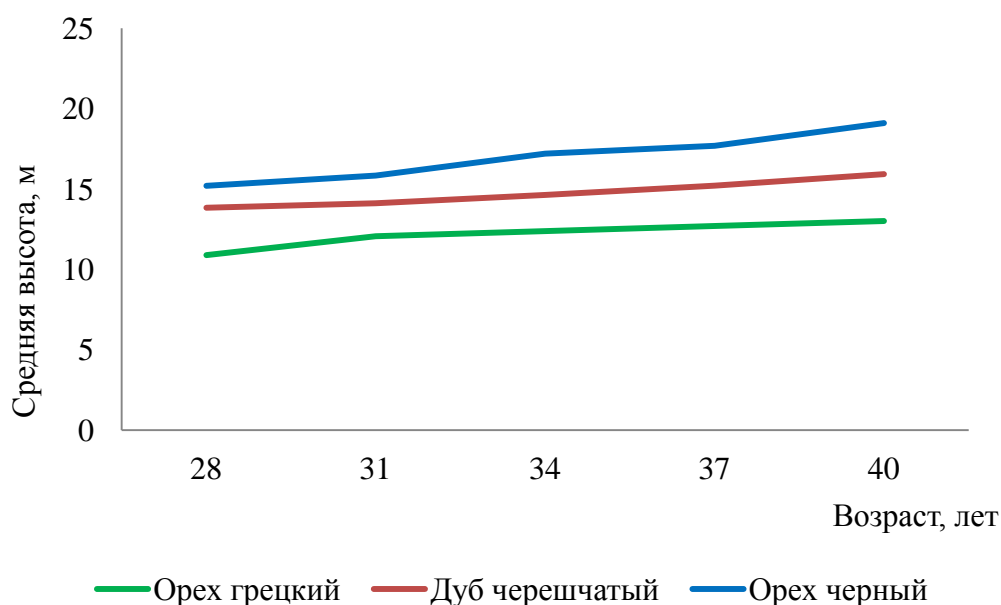


Рис. 4.5. Рост в высоту лесных культур ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в Гербовецком лесничестве, 1991-2003 гг. [90]

Растения ореха черного в 40-летнем возрасте, в среднем превосходят растения дуба черешчатого того же возраста по высоте на 14,9%, а растения ореха грецкого на 34,9%. По диаметру 40-летние растения ореха черного превосходят растения дуба черешчатого на 16,6%, растения ореха грецкого на 31,9%.

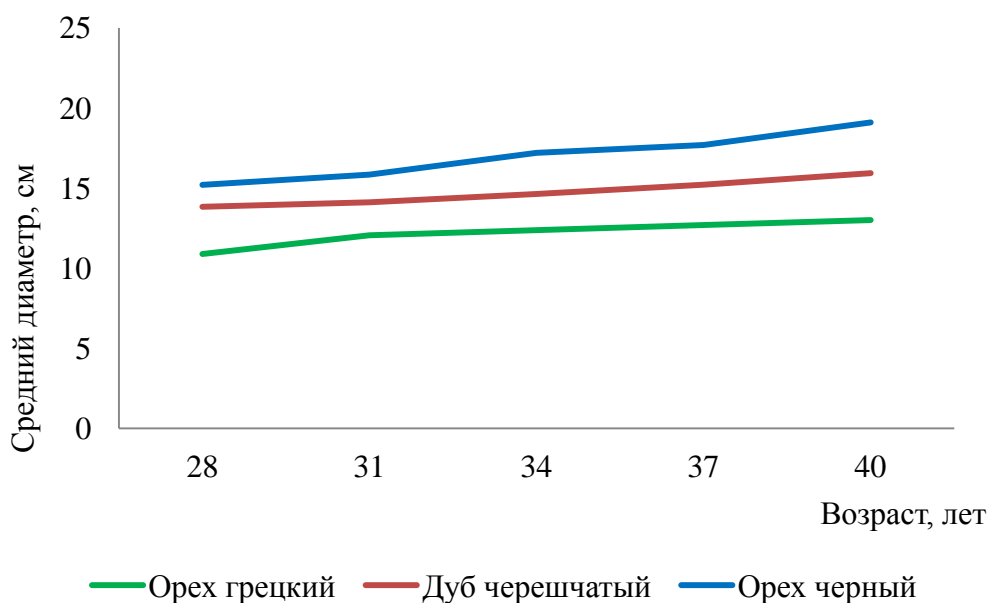


Рис. 4.6. Рост по диаметру лесных культур ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в Гербовецком лесничестве, 1991-2003 гг. [90]

Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в 40-летнем возрасте в Гербовецком лесничестве соответствуют Ia классу бонитета, растений дуба черешчатого соответствуют I классу бонитета, ореха грецкого II классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

Следует отметить, что все три исследуемые древесные породы до 12-летнего возраста, не имеют существенных отличий по росту в высоту (рис. 4.7.). Значительных отличий по высоте орех черный по сравнению с орехом грецким и дубом черешчатым достигает к 15-ти годам, и тенденция увеличения показателей у растений по высоте наблюдается до 40-летнего возраста. Дуб черешчатый незначительно превосходит орех грецкий по высоте до 24-летнего возраста, после чего наблюдается тенденция к увеличению высоты у растений дуба. Растения же ореха грецкого после 31-летнего возраста в высоту растут незначительно.

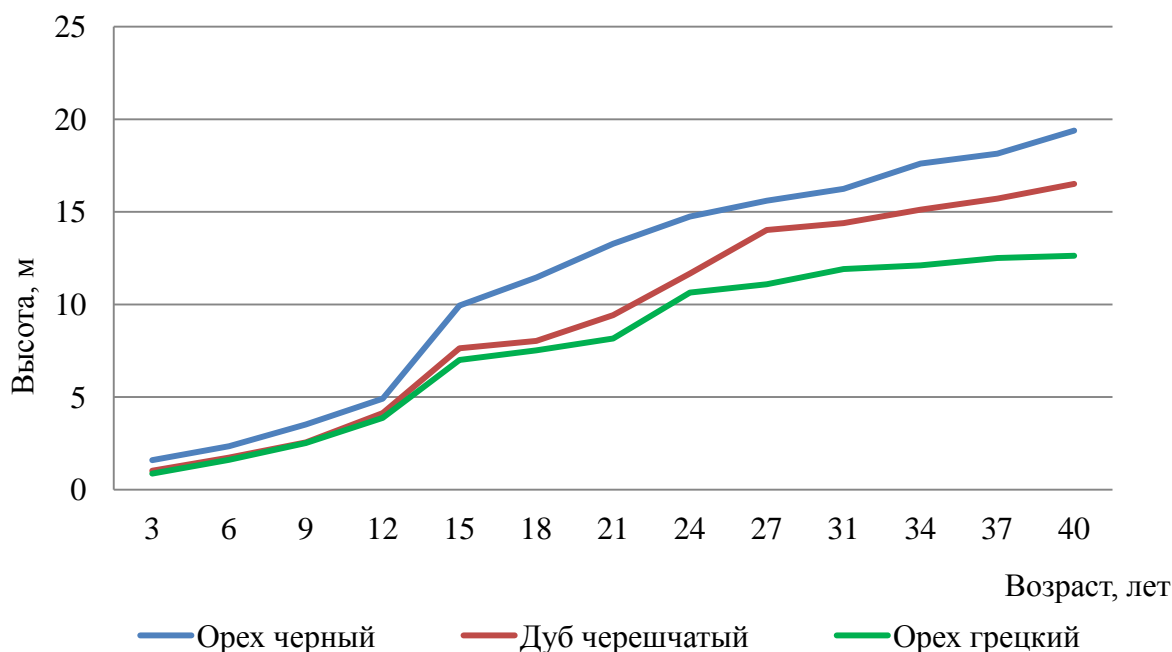


Рис. 4.7. Рост в высоту лесных культур ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в Гербовецком лесничестве, 1966-2003 гг. [89, 90]

По проведенным исследованиям, можно отметить, что растения ореха черного по скорости роста превосходят и коренную древесную породу – дуб черешчатый и родственный ему интродуцент – орех грецкий, который успешно растет и плодоносит в лесорастительных условиях Среднего и Нижнего Днестра, что подтверждают исследования других ученых [77, 80].

4.4. Сравнительная характеристика древесной продуктивности ореха черного и других древесных пород в лесных фитоценозах Гербовецкого лесничества

Для объективной оценки древесной продуктивности растений ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого, рассмотрим не только параметры роста стволов, но и лесотехнические характеристики исследуемых древесных пород (табл. 4.7.).

Необходимо отметить, что растения ореха грецкого, дуба черешчатого и ореха черного - одного возраста. Произрастают они в одинаковых лесорастительных условиях Гербовецкого лесничества.

Исследуемые растения ореха черного Гербовецком лесничестве в 40-летнем возрасте превосходят растения ореха грецкого того же возраста по высоте на 34,9%, а растения дуба черешчатого на 14,9%. Так же отмечено превосходство исследуемых растений ореха

черного по диаметру: ореха грецкого на 31,9%, дуба черешчатого на 16,6%. Объем одного ствола у растений ореха черного больше, чем у дуба черешчатого на 43,3%, ореха грецкого на 67,1%. Расстояние до нижней ветки у 40-летних растений ореха черного в 3,6 раза больше чем у ореха грецкого, в 2,7 раза больше, чем у дуба черешчатого.

Таблица 4.7. Сравнительная характеристика древесной продуктивности 40-летнего ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в лесных фитоценозах Гербовецкого лесничества (Лесоустройство Гербовецкого лесничества, 1992 г.)

Параметры	Орех черный	Дуб черешчатый	Орех грецкий
Возраст, лет	40	40	40
Высота, м	19,39	16,51	12,63
Диаметр, см	19,1	15,93	13,01
Расстояние до нижней ветки, м	8,3	3,1	2,3
Объем одного ствола, м ³	0,298	0,169	0,098
Возраст технической спелости древесины, лет	45-50	90-100	55-60
Деловых стволов, %	97,2	30,5	-
Полуделовых стволов, %	2,8	33,0	43,7
Дровяных стволов, %	-	36,5	56,3
Деревья с деформацией ствола, %			
не выражена	87,8	-	-
слабая	6,7	6,7	-
средняя	5,5	38,8	40,2
значительная	-	54,5	59,8

Деловых стволов у исследуемых растений ореха черного в 3,2 раза больше, чем у растений дуба черешчатого. В то же время у растений ореха грецкого деловых стволов не наблюдается. Наибольшее количество дровяных стволов отмечено у исследуемых растений ореха грецкого. У 87,8% 40-летних растений ореха черного не обнаружено деформированных стволов. При этом, более чем у 50% 40-летних растений дуба черешчатого и ореха грецкого отмечена значительная деформация ствола. Благодаря своим биологическим особенностям растения ореха черного отличаются прямоствольностью и малой сбежистостью стволов. При этом возраст технической спелости древесины у растений ореха черного в 2 раза меньше, чем у растений коренной древесной породы – дуба черешчатого, на 16,7-18,2% больше, чем у исследуемых растений ореха грецкого того же возраста.

При расчете экономической эффективности введения ореха черного в лесные фитоценозы Среднего и Нижнего Днестра, необходимо учитывать, что 40-летние растения ореха черного образуют прямоствольные, малосбежистые стволы с большим запасом ценной и дорогостоящей древесины породы красного дерева на 56,6% больше чем 35-летние насаждения акации белой, на 45,4% больше чем 75-летние растения дуба черешчатого, на 35,3% больше чем 80-летние растения дуба красного и Гартвиса (табл. 4.8.).

Таблица 4.8. Сравнительная характеристика запаса древесных насаждений в Гербовецком лесничестве (Лесоустройство Гербовецкого лесничества, 1992 г.)

Древесная порода	Возраст, лет	Запас насаждений (по данным отводов), м ³ /га
Акация белая	35	154,2
Дуб черешчатый	75	194,0
Дуб красный	80	230,0
Дуб Гартвиса	80	230,0
Орех черный	40	355,6

Принимая во внимание опыт других стран, а также такие ценные биологические особенности интродуцированного ореха черного, как прямоствольность и высокую очищенность от сучьев, устойчивость к болезням и вредителям, высокую продуктивность и долговечность, данную древесную породу можно рекомендовать для создания высокоэффективных и долговечных лесных насаждений, что является экологически целесообразным, экономически выгодным и актуальным для лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра.

4.5. Формирование устойчивого насаждения ореха черного при реконструкции неудовлетворительного насаждения акации белой в Кицканском лесничестве

Уже в начальный период лесокультурных работ в Гербовецком лесу предпочтение отдавалось акации белой. С 1876 по 1882 год здесь были созданы культуры на площади 237,4 га, в том числе из белой акации 105,5 га, акации и дуба 13,2 га, акации и береста 18,5 га, акации и гледичии 5,8 га, акации и ясеня – 16,0 га, акации, дуба и береста 12,9 га и др. [33]. В дальнейшем, при создании культур в Гербовецком лесу, предпочтение отдавалось быстрорастущим породам: акации белой и ясеню обыкновенному. Таким образом, к 1963 году, когда Гербовецкий лес площадью более 2,2 тыс. га стал экспериментальной базой образованной в 1945 году Молдавской лесной опытной станции, акациевые насаждения здесь занимали 29,2% покрытой лесом площади, ясеневые – 30,1%, из дуба черешчатого – 17,8% и естественные гырнецовые дубравы из дуба пушистого – 19,2%.

По данным В. М. Гуманецкого [19], в условиях сухих дубрав Гербовецкой дачи акация белая и ясень отличались быстрым ростом, и уже в первые 5 лет давали виноградные тычки, колья, жерди, что и обусловило их широкое применение в лесокультурной практике.

По исследованиям Г. С. Иванова [33], Ю. П. Кравчука [58], И. Н. Маяцкого [75], было установлено, что белоакациевые насаждения в регионе исследований отличаются

быстрым ростом только в молодом возрасте и их выращивание хозяйственно эффективно только лишь при 5-10-летнем обороте рубки, когда имеется спрос на мелкие сортаменты – виноградную тычину, кол и др. В условиях гырнеца насаждениям свойственно усыхание деревьев на стадии жердняка (для дуба 15 – 20 лет, для акации белой – 8 – 10 лет). Этому способствуют продолжительные засушливые периоды, отрицательное действие которых усугубляется низкими температурами в предшествующий зимний период, а также чрезмерная загущенность культур, сочетающаяся с происхождением семян из влажных местопроизрастаний. При этом санитарно-выборочные рубки не способствуют оздоровлению насаждений, но приводят к чрезмерному их изреживанию, развитию злакового покрова, а отсюда – к усилению усыхания.

В начальный период степного лесоразведения увлечение акацией белой было повсеместным. Однако, из-за резкого притупления в росте после 10-летнего возраста, быстрого изреживания и последующего задержания, началась массовая гибель белоакациевых насаждений. Это и послужило основанием для принятия в 1984 году в Велико-Андоле решения разводить белую акацию в количестве не более 5% общей площади создаваемых культур при лесоразведении [68].

К сожалению, упомянутое решение пионеров лесоразведения в дальнейшем не было принято во внимание. По-прежнему белая акация привлекала легкостью разведения, быстротой смыкания, что очень облегчало выполнять большие объемы работ по лесоразведению. Так, по имеющимся в литературе данным, из 267 тыс. га лесокультурных работ, выполненных в Молдове за 1945 - 1989 гг., посадки с главной породой белая акация составили 31%, дуба - 20,4%, ореха грецкого - 12,1% и др. [7].

В отдельные периоды, долевое участие белой акации в общем объеме создаваемых лесных культур достигало 70% и более. На эродированных землях, переданных для облесения, по данным, представленным лесоустройством 1985 года, белая акация составляла 66,7% от общей площади созданных посадок. Белую акацию высаживали и на добротных почвах, пригодных для выращивания насаждений с участием коренной породы лесов Молдовы - дуба. Так, по данным лесоустройства 1985 г. - 70% белоакациевых насаждений занимают площади, пригодные для культуры дуба. Предполагалось, что белоакациевые насаждения - это первый этап облесения, назначение которого - стабилизация разрушительных процессов - эрозии и оползней и обогащение (восстановление) почвенного плодородия. Второй этап - замена, реконструкция в соответствующих условиях белоакациевых насаждений на коренные типы - насаждения с преобладанием дуба.

После сильнейшей засухи 1992 – 1995 гг. белоакациевые насаждения массово усыхали: лес стоял черный. В связи с этим были разрешены рубки белоакациевых насаждений, значительно превышающие предусмотренные планом лесоустройства.

Однако, решение проблемы естественного возобновления белоакациевых вырубок не решало более глубокую проблему: повышение продуктивности и товарности насаждений. Известно, что каждое очередное порослевое поколение акации белой имеет и более низкую продуктивность и товарность. Следовательно, для повышения эффективности плодородных земель, которые на большей части занимали белоакациевые насаждения, необходима была их смена – их реконструкция.

Еще в 1963 г., когда проводилось первое лесоустройство Гербовецкого лесного массива как опытного, под реконструкцию намечалось 23% общей покрытой лесом площади. В реконструкцию намечались в основном белоакациевые и ясеневые насаждения, состояние которых было далеко от удовлетворительного. Основным способом реконструкции была сплошная рубка, корчевка, вычесывание пней и корней, плантажная вспашка, выравнивание, создание культур.

Применявшаяся технология реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений была антибиологична. Вначале все уничтожали: растительность, лесную среду и, следовательно, все живое, сложение и структуру почвы, а затем начинали по отдельным элементам восстанавливать разрушенное.

Итак, сложилась обстановка когда применявшаяся ранее технология реконструкции неудовлетворительных насаждений, базирующаяся на тяжелой технике не могла быть применена с одной стороны, из-за отсутствия тяжелых механизмов и дорогостоящих ГСМ и с другой – ее неприемлемость ни с экологической, ни с природоохранной точек зрения. В создавшихся условиях потребовались новые подходы и методы для решения задач по реконструкции насаждений.

В результате массового усыхания деревьев в насаждениях акации белой и других пород создавалась экологическая ниша, которая могла использоваться для естественного заселения другими растениями. На момент обследования в деградирующих насаждениях еще сохранилась лесная среда: мертвый покров (подстилка), рыхлая почва. Почва была подготовлена природой для нового поколения леса.

И. Н. Маяцкий [77, 81] предложил использовать технологию реконструкции усыхающих белоакациевых насаждений, методом с использованием естественной лесной среды материнского насаждения.

Принципиальными положениями предложенной технологии по реконструкции неудовлетворительных насаждений являлись:

- использование экологических ниш, освободившихся в результате усыхания насаждения;

- использование в максимальной степени лесной среды реконструируемых насаждений, что позволяло избежать трудоемких работ по раскорчевке и подготовке почвы;

- использование полога реконструируемого насаждения как фактора, ослабляющего рост сорняков и защищающего, в первые годы жизни, молодые растения в культурах;

- создание культур преимущественно посевом семян вводимой породы, как правило, без обработки почвы или с минимальной обработкой; проведение посева рядами или площадками; проведение посева по центру междурядья рядовым способом, вручную, глубина заделки семян 8-10 см, что позволяет отказаться от полива в отличие от посадки сеянцев, которые при этом имеют низкую приживаемость;

- использование в максимальной степени элементов естественного возобновления, имеющегося подроста, а также появляющейся поросли сопутствующих и кустарниковых пород.

Современная биосфера деградирует под воздействием устаревших технологий, которые являются экономически и экологически неприемлемыми. Необходимо внедрение новых, экономически и экологически целесообразных технических приемов и технологий, которые бы значительно увеличивали количество биомассы экосистем, обеспечивали бы устойчивость и качество биосферы, отвечали бы основам эколого-экономического подхода и экономической ценности окружающей среды обеспечивали бы экологическую устойчивость лесных насаждений [3, 139, 140].

Данный метод успешно применяется в лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, приложение 1. Технология заключается в том, чтобы в междурядьях деградирующего насаждения сеять плоды ореха черного, без предварительной обработки почвы, что значительно удешевляет ее применение и не нарушает экологическую среду. В дальнейшем, через каждые 3-4 года необходимо проводить рубки поросли акации, чтобы она не заглушала молодое насаждение, а создавала для него необходимый подгон. В свою очередь, срубленная поросль акации – это дорогостоящая успешно продаваемая продукция. Необходимо отметить, что данная технология является экологически и экономически выгодной. Благодаря использованию данной технологии, происходит плавная смена фитоценозов.

Следует отметить, что используя производственный опыт, по предложенной технологии желательно проводить посев семян в год рубки реконструируемого насаждения, так как его отсрочка приводит лесное хозяйство к потерям.

Рассмотрим, насаждение, которое формируется при реконструкции неудовлетворительного по состоянию и составу насаждения усыхающей акации белой с вводом в него растений ореха черного по вышеизложенной технологии.

В Кицканском лесничестве, (стационар 1), ур. «Градешты» (кв. 36, выд. 6), в свежих условиях произрастания (D_2), произрастало усыхающее 60-летнее насаждение акации белой, в 6-метровом междурядье которой осенью 2003 года был посеян орех черный. Посев семян проведен вручную, с минимальной обработкой почвы, согласно вышеизложенной экологически оптимальной технологии реконструкции неудовлетворительного по состоянию и составу насаждения с сохранением естественной лесной среды. В ноябре 2006 года акацию полностью срубили. Весной 2007 года от акации пошла поросль, которая образовала подгон, необходимый для ореха черного.

Каждые 3-4 года на данном участке проводят рубку поросли акации, которая идет на хозяйственные нужды, а орех черный успешно растет, формируя новое продуктивное насаждение. Растения ореха черного на данном стационаре отличаются ярко выраженной прямоствольностью и хорошими показателями роста. Очищенность от сучьев у растений ореха черного на исследуемом стационаре 0,9-1,7 м (рис. 4.8.).

Минимальное увеличение по средней высоте у исследуемых растений ореха черного в Кицканском лесничестве было выявлено в 2007 году. Средняя высота растений ореха черного в 2007 году увеличилась на 0,2 м, что на 11,8% больше, по сравнению со средней высотой растений в 2006 году. Средний диаметр исследуемых растений ореха черного в 2007 году увеличился на 0,4 см, что составило 26,7%, по сравнению со средним диаметром в 2006 году (табл. 4.10.). Данное явление объясняется аномально жарким и засушливым вегетационным периодом 2007 года, который совпал с вырубкой акации на данном участке.

Средний диаметр растений ореха черного в 2008 году увеличился на 0,4 см, что составило 21,1%, по сравнению со средним диаметром растений ореха черного в 2007 году. Средняя высота растений ореха черного в 2008 году увеличилась на 0,3 м, что на 15,0% больше, по сравнению со средней высотой в 2007 году. Средний диаметр растений ореха черного в 2009 году увеличился на 0,3 см, что составило 13,6%, по сравнению со средним диаметром в 2008 году. Средняя высота растений ореха черного в 2009 году увеличилась на 0,5 м, что на 20,0% больше, по сравнению со средней высотой в 2008 году. Средний диаметр растений ореха черного в 2010 году увеличился на 0,5 см, что составило 18,5%, по сравнению со средним диаметром в 2009 году. Средняя высота растений ореха черного в 2010 году увеличилась на 0,5 м, что на 16,7% больше, по сравнению со средней высотой в 2009 году. Максимальное увеличение по средней высоте и диаметру были

отмечены в 2011 году. Так средний диаметр растений ореха черного в 2011 году увеличился на 0,9 см, что на 28,9% больше, по сравнению со средним диаметром в 2010 году. Средняя высота растений ореха черного в 2011 году увеличилась на 1,1 м, что на 26,8% больше, по сравнению со средней высотой 2010 года. В 2011 году в районе исследований отмечены благоприятные погодно-климатические условия вегетационного периода, что положительным образом отразилось на росте растений ореха черного в насаждении (табл. 3.3.).



Рис. 4.8. Реконструкция неудовлетворительного насаждения белой акации с вводом ореха черного, ур. «Градешты», ноябрь 2015 года (стационар 1)

Средний диаметр растений ореха черного в 2012 году увеличился на 1,0 см, что составило 20,8%, по сравнению со средним диаметром в 2011 году. Средняя высота растений ореха черного в 2012 году увеличилась на 0,9 м, что на 21,2% больше, по сравнению со средней высотой в 2011 году. Средний диаметр растений ореха черного в 2013 году увеличился на 0,8 см, что составило 14,3%, по сравнению со средним диаметром в 2012 году. Средняя высота растений ореха черного в 2013 году увеличилась на 1,3 м, что на 20,0% больше, по сравнению со средней высотой в 2012 году. Средний

диаметр растений ореха черного в 2014 году увеличился на 1,3 см, что составило 18,8%, по сравнению со средним диаметром в 2013 году.

Средняя высота растений ореха черного в 2014 году увеличилась на 0,6 м, что на 8,5% больше, по сравнению со средней высотой в 2013 году. Средний диаметр растений ореха черного в 2015 году увеличился на 0,4 см, что составило 5,5%, по сравнению со средним диаметром в 2014 году. Средняя высота растений ореха черного в 2015 году увеличилась на 0,1 м, что на 1,4% больше, по сравнению со средней высотой в 2014 году (табл. 4.9.).

Таблица 4.9. Ход роста ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой, Кицканское лесничество, стационар 1

Год исследований	Средний диаметр ствола растений ореха черного, см				Средняя высота растений ореха черного, м			
	$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%	σ	$\bar{X} \pm m^*$	max/min	C%	σ
2006	1,1 ± 0,1	1,6/0,7	20,7	0,2	1,5 ± 0,2	1,8/0,9	15,7	0,2
2007	1,5 ± 0,1	1,9/1,0	14,5	0,2	1,7 ± 0,3	2,2/1,2	14,7	0,3
2008	1,9 ± 0,2	2,7/1,5	12,1	0,2	2,0 ± 0,3	2,5/1,6	12,5	0,3
2009	2,2 ± 0,2	2,9/1,7	11,6	0,3	2,5 ± 0,3	3,1/1,9	10,3	0,3
2010	2,7 ± 0,2	3,4/2,0	11,9	0,3	3,0 ± 0,4	4,3/2,2	11,5	0,3
2011	3,8 ± 0,3	4,6/3,0	11,1	0,4	4,1 ± 0,5	5,6/3,5	9,8	0,4
2012	4,8 ± 0,4	6,4/3,5	10,0	0,5	5,2 ± 0,6	6,8/4,5	9,7	0,5
2013	5,6 ± 0,4	6,7/3,9	10,0	0,6	6,5 ± 0,6	7,7/5,6	9,9	0,6
2014	6,9 ± 0,4	8,8/5,7	9,8	0,7	7,1 ± 0,6	8,0/6,1	8,9	0,6
2015	7,3 ± 0,4	11,9/5,9	9,2	0,8	7,2 ± 0,6	8,2/6,2	8,1	0,7

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении t на 1%-ном уровне значимости.

За время проведения исследований отмечена тенденция уменьшения изменчивости: при измерении диаметра у растений ореха черного на 11,5%, при измерении высоты на 7,6%. Это свидетельствует о том, что растения ореха черного формируют насаждение, которое с увеличением возраста, становится экологически устойчивым к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра.

Таким образом, 12-летние растения ореха черного, во влажных лесорастительных условиях (D_2) реконструируемого насаждения акации белой в 2015 году достигли средней высоты – 7,2 м, а средний диаметр составил 7,3 см. При этом максимальная высота достигла 8,2 м, а максимальный диаметр равен 11,9 см. Данные показатели роста исследуемых растений ореха черного в 11-летнем возрасте в Кицканском лесничестве, соответствуют I b классу бонитета по бонитетной шкале роста семенных насаждений для таксации лесов Украины и Молдавии [85].

Исследования, проведенные в Кицканском лесничестве с 2006 по 2015 годы, представлены в виде S – образной (сигмоидной) кривой, которая применяется для

описания биологических систем, так как показывает общую закономерность ростовых процессов в экосистемах. Один из вариантов ее аппроксимации – функция Гомпертца, представляется более предпочтительной (рис. 4.9.). Данная функция показывает, что в молодом возрасте у исследуемых растений ореха черного, ростовые процессы проходят более интенсивно, а с увеличением возраста, скорость их роста ослабевает.

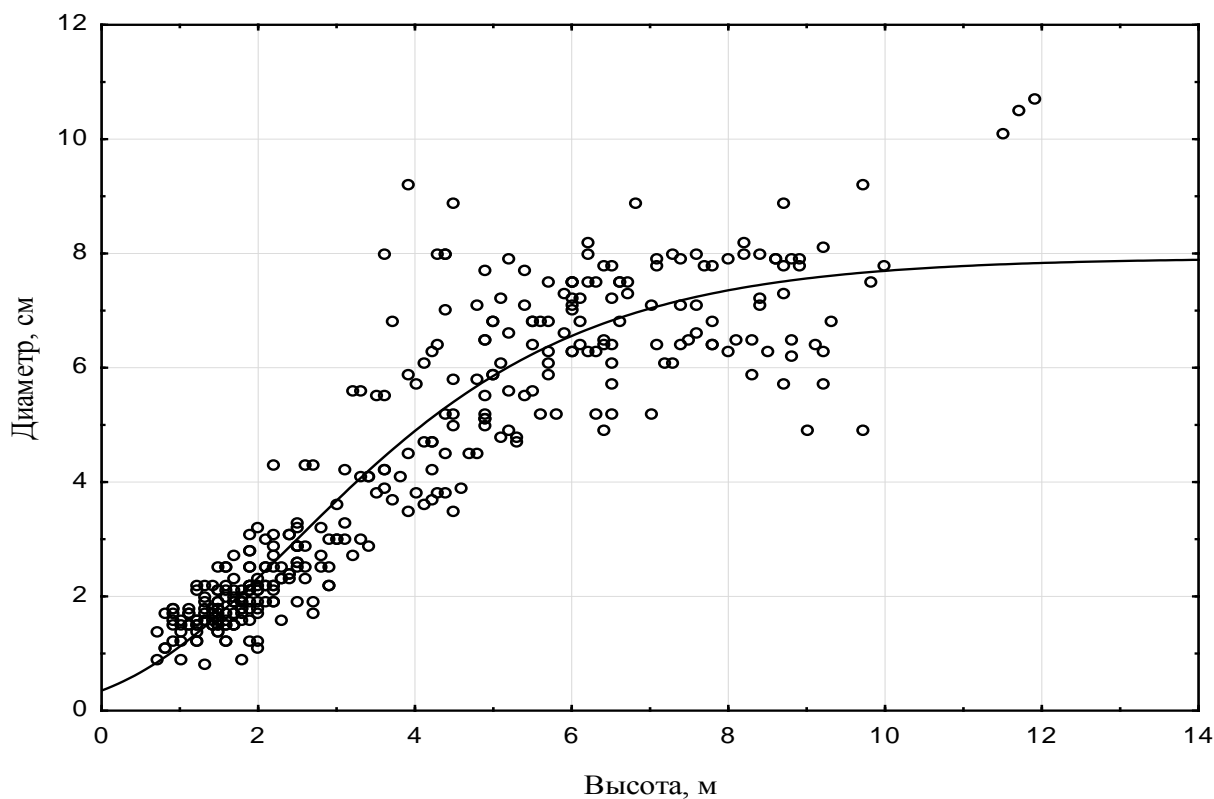


Рис. 4.9. Зависимость между формированием высоты и диаметра у растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой, Кицканское лесничество, 2006-2015 гг.

Уравнение функции при этом имеет следующий вид:

$$y = ae^{-e^{-k(x-x_c)}}, \text{ где}$$

x – средняя высота растений ореха черного (м);

y – средний диаметр ствола растений ореха черного (см);

$a = 10,02889$;

$x_c = 3,8631$;

$k = 0,28796$;

$r = 0,9243$;

$R^2 = 0,85433$;

$n = 351$.

Высокий экономический эффект ожидается при реконструкции белоакациевых насаждений с вводом ореха черного, так как уже в молодом возрасте у него выявлен

высокий класс бонитета, ярко выражена прямоствольность и его биологической особенностью является наличие особо ценной древесины породы красного дерева.

Экологическая эффективность разработанной и применяемой технологии реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений в том, что не разрушается естественная лесная среда, не снижаются природоохранные, природозащитные свойства лесных участков, где проводится реконструкция, не разрушается структура и сложение почвы, следовательно, ее водопроницаемость, влагоемкость и плодородие. Сохраняются или быстро восстанавливаются все условия для жизнедеятельности живых организмов. Следовательно, данным методом, соблюдается важное требование – сохранение биоразнообразия лесной среды.

Boaghie D. [123] отмечает, что необходимость реконструкции на территории Республики Молдова, связана с масштабным явлением преждевременного усыхания деревьев. При реконструкции данных насаждений требуется применение комплексных мер, направленных на предотвращение вспышек усыхания в дальнейшем.

4.6. Выводы к главе 4

1. Многолетние исследования ореха черного в Гербовецком лесничестве позволили установить, что, среди созданных в 1963 году искусственных насаждений с участием ореха черного, наиболее продуктивными отмечены: посадка площадками ореха черного с кленом остролистным при умеренной густоте посадки (стационар 6); посадка рядами ореха черного, клена остролистного и клена татарского при умеренной густоте (стационар 9); посадка рядами ореха черного, ореха грецкого и клена остролистного при умеренной густоте (стационар 12). При этом наблюдается угнетение растений ореха черного от перегушенности насаждения.

2. Проведены многолетние фитоценотические наблюдения, которые определили, что лучшей сопутствующей древесной породой для ореха черного в Гербовецком лесничестве является клен остролистный.

3. В Гербовецком лесничестве, в условиях сухой гырнецовой дубравы, растения ореха черного отличаются высокой сохранностью и прямоствольностью.

4. В лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, растения ореха черного успешно выдерживают затопление реки Днестр, до 3 недель.

5. Многолетними исследованиями установлено, что с увеличением возраста, растения ореха черного, в лесных фитоценозах Нижнего Днестра, образуют экологически устойчивое насаждение, к воздействию негативных факторов окружающей среды.

6. Исследуемые растения ореха черного, в Гербовецком лесничестве в 40-летнем возрасте превосходят растения ореха грецкого того же возраста по высоте на 34,9%, а растения дуба черешчатого на 14,9%. Так же отмечено превосходство исследуемых растений ореха черного по диаметру: ореха грецкого на 31,9%, дуба черешчатого на 16,6%.

7. 40-летние растения ореха черного образуют прямоствольных, высокопродуктивных стволов с большим запасом ценной древесины в 2,3 раза больше чем 35-летние насаждения акации белой, в 1,8 раза больше чем 75-летние растения дуба черешчатого и в 1,5 раза больше чем 80-летние растения дуба красного и дуба Гартвиса.

8. Многолетними исследованиями определена экологическая и экономическая целесообразность использования растений ореха черного при реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений акации белой, методом с использованием в максимальной степени естественной лесной среды, так как уже в молодом возрасте в благоприятных условиях произрастания у растений ореха черного выявлен высокий класс бонитета, ярко выражена прямоствольность, созданное насаждение с увеличением возраста становится экологически устойчиво к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

9. Анализ многолетних данных по построенной S-образной (сигмоидной) функции Гомпертца, позволяет констатировать, что в молодом возрасте у исследуемых растений ореха черного, ростовые процессы проходят более интенсивно, а с увеличением возраста, скорость их роста ослабевает.

ВЫВОДЫ

1. Комплексное воздействие климатических условий среды: высокие температуры воздуха вегетационного периода, незначительные осадки, низкая влажность воздуха и малоснежная зима, оказывают негативное влияние на рост листовой пластинки растений ореха черного. Особое влияние на ростовые процессы оказывают выпавшие осадки вегетационного периода, которые, однако, не отражаются на жизнеспособности растений. Приведенные данные характеризуют орех черный как засухоустойчивую породу [47].

2. Формирование листовой массы у ореха черного в насаждении находится в зависимости от освещенности растений. Объем листовой массы ореха черного в насаждении уменьшается на 19,2-21,9% от восточных и западных рядов к средним рядам. Проведенные исследования характеризуют орех черный как светолюбивую древесную породу.

3. Максимальный процент всхожести наблюдается у плодов ореха с высушенным околоплодником (73,3-80,0%), что является следствием снижения прочности эндокарпа при подсушивании, которое благоприятно отразилось на их прорастании. Наличие полива при любом способе подготовки семян для посева увеличивает процент их всхожести [50].

4. Почвенные условия проявляют положительное влияние на рост растений ореха черного. Так, посадки ореха черного произрастающие на темно-серой лесной среднесуглинистой бескарбонатной почве превосходят на 44,8% по диаметру и на 34,6% по высоте те, которые были заложены на черноземовидной маломощной карбонатной глинистой почве [51, 141].

5. Орех чёрный является быстрорастущей древесной породой. Насаждения ореха черного, заложенные в Гербовецком лесничестве в 40-летнем возрасте превосходят по высоте на 34,9% посадки ореха грецкого и на 14,9% культуры дуба черешчатого того же возраста [45, 48].

6. Энергия роста лесных культур ореха чёрного зависит от их густоты посадки. Средняя посадка ореха чёрного, в сравнении с редкой и густой, в смешении с кленом остролистным на свежих выщелоченных серозёмах проявила положительное влияние на рост в высоту и по диаметру исследуемых насаждений [44, 49].

7. Определена целесообразность использования культур ореха черного при реконструкции неудовлетворительных насаждений акации белой, без раскорчёвки пней и предварительной подготовке почвы. Применяемый технологический подход позволил уже в молодом возрасте благоприятно повлиять на ростовые процессы растений ореха чёрного, насаждения которого в 11-летнем возрасте соответствуют I b классу бонитета [46, 52].

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Лесные культуры ореха черного рекомендуется создавать путём посева подсушенных плодов на постоянное место, что окажет положительное действие на их всхожесть. Орехи следует заделывать на глубину 8-10 см. Посев, помимо сокращения расходов на выращивание сеянцев в питомнике, обеспечивает большую устойчивость ореха черного в культурах в первые годы его роста. При возможности следует проводить полив посевов, так как данное мероприятие увеличивает процент всхожести у плодов.

2. Рекомендовано введение ореха черного в качестве главной древесной породы при реконструкции неудовлетворительных насаждений акации белой, так как он при этом формирует экологически устойчивое насаждение к неблагоприятным факторам окружающей среды с высоким классом бонитета.

3. При проведении реконструкции неудовлетворительных насаждений акации белой, рекомендуем применение метода с использованием в максимальной степени естественной лесной среды материнского насаждения, который обеспечивает экологическую устойчивость насаждения и снижает энергозатраты.

4. Посев плодов ореха черного при проведении реконструкции неудовлетворительного по состоянию и составу насаждения акации белой следует проводить в год рубки, так как его отсрочка приводит к конкуренции между сеянцами ореха черного и порослью акации белой. Для успешного роста растений ореха черного в реконструируемом насаждении, каждые 3-4 года необходимо проводить рубки ухода поросли акации белой, которая успешно используется на хозяйственные нужды.

5. Для создания экологически устойчивых и продуктивных насаждений с участием ореха черного в районе исследований, целесообразно его вводить на свежих плодородных почвах.

6. Учитывая положительный опыт выращивания ореха черного в Гербовецком лесничестве, рекомендуем введение данной древесной породы в сухих лесорастительных условиях района исследований.

7. При введении ореха черного в лесные культуры, необходимо избегать загущенности насаждений, так как такой технологический подход при создании искусственных культур негативным образом сказывается на росте и продуктивности исследуемой древесной породы.

8. Так как у ореха черного ажурная крона, пропускающая много света к почве, чистые насаждения ореха черного способствуют ее задернению. Чтобы избежать задернения почвы, орех черный, необходимо смешивать с другими древесными породами.

Целесообразно смешение ореха черного с кленом остролистным, как с наиболее успешной сопутствующей древесной породой. Не следует смешивать орех черный с другими видами орехов – грецким, серым, маньчжурским, так как эти виды являются конкурентами.

9. Целесообразно введение ореха черного в культуры в пойме реки Днестр, так как он успешно выдерживает непродолжительные затопления реки, до 3 недель.

10. Орех черный рекомендуется так же вводить в качестве главной древесной породы в полезащитном лесоразведении и в озеленении дорог, так как он обладает высокими защитными свойствами.

Личный вклад автора состоит в анализе и синтезе научной литературы, в проведении полевых исследований по изучению биологических и экологических особенностей ореха черного в районе исследований, математической обработке полученных данных, систематизации, обобщении полученных результатов, публикациях и презентациях результатов на различных форумах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алентьев П. Н. Культуры ореха черного в России. / П. Н. Алентьев. М.: Издательский сектор «Сапфир». 1998. С. 32-39.
2. Алентьев П. Н. Орех черный в лесных культурах Адыгеи. / Тр. / МГТИ. 2001. С. 194-199.
3. Анопченко Т.Ю., Кармазин С.А. Концепция эколого-экономического подхода к экономической ценности окружающей среды // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. № 9 (52). М., 2014. С. 25–27.
4. Антонюк Н. Е. Интродукция ореха черного в Правобережной лесостепи УССР: Автореф. дис. ... с.-х. наук. Киев. 1968. 27 с.
5. Барышман Ф. С. Опыт выращивания орехоплодных в лесных культурах. М. 1968. 135 с.
6. Барышман Ф. С. Орех черный в защитных лесонасаждениях. // Тр. / КСХИ. Вып. 131 (195). 1976. С. 33-57.
7. Бордюг В. Г., Галена Я. Г. Лесовосстановление и лесоразведение в республике. Сб. "Лесоразведение в Молдавии". Кишинев. 1985. С. 3-7.
8. Вакулюк П. Г., Гришко-Богменко Б. К. Орех черный – в культуры. // "Лесное хозяйство". Вып. 11. 1983. С. 55-57.
9. Васильев А. В. Орех черный. В кн.: Дендрофлора Кавказа. Тбилиси. Т. 2. 1961. С. 100-101.
10. Вербицкая Н. С., Таран С. С. Влияние биометрических параметров семян ореха черного на их прорастание. // Современные наукоемкие технологии. Вып. 9. 2013. С. 24-25.
11. Вознесенский В. Л. Первичная обработка экспериментальных данных. Л. 1969. С. 32-55.
12. Вульф Е. В., Малеева О. Ф. Мировые ресурсы полезных растений: Справочник. / Л.: Наука. 1969. С. 59-61.
13. Гарбузов Г. А. Черный орех и другие целители. Санкт-Петербург. 2005. 128 с.
14. Гейдеман Т. С., Голенко Т. Н., Маяцкий И. Н., Николаева Л. П. Леса Молдавии: охрана и воспроизводство. // Коммунист Молдавии. № 12. 1984. С. 50–55.
15. Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. Лісові культури. Київ. 1995. С. 235-316.
16. Гордієнко М. І., Гордієнко Н. М. Лісівничі властивості деревних рослин. Київ. 2005. С. 580-605.

17. Гришко-Богменко В. К. Биологические особенности американских видов орехов в условиях Украины. / В. К. Гришко-Богменко // Материалы 1-ой науч. конф. молод. Ученых-биологов. Краснодар: АН ССР. 1964. С. 20.
18. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического и микроагрегатного состава. Республика Молдова. ГОСТ 12536-2014.
19. Гуманецкий В. М. Основные направления хозяйственной деятельности в Гербовецком лесу в прошлом. Рукопись. 1960. 117 с.
20. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. М.; Л.: АН СССР. 1957. 304 с.
21. Гусев Ю. Д. Деревья и кустарники садов и парков Молдавской ССР и Заднепровья Одесской области. // Труды Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Вып 6. 1958. С. 82-148.
22. Даждо Р. Основы экологии. М. Прогресс. 1975. С. 21-88.
23. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев. Гл. ред. МСЭ. 1989. 408 с.
24. Делеган Н. В. Опыт интродукции ореха черного в Словакии и возможности его использования в Молдавии. // Экологические основы охраны и воспроизводства лесных ресурсов Молдавии. Кишинев. 1989. С. 120-122.
25. Демьянов В. Д. Экологические и технологические основы лесоразведения и искусственного лесовосстановления на Северном Кавказе.: Автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / В. Д. Демьянов. ЛТА. Л.. 1981. 48 с.
26. Добровольский В. И., Ключник П. А. Черный орех. / Культура орехоплодных. М.: Сельхозгиз. 1957. С. 254-270.
27. Дорофеев П. П. Культура орехоплодных в Молдавии. Кишинев: Гос. изд-во Молдавии. 1950. С. 116-121.
28. Доспехов В. А. Методика полевого опыта. М.: Колос. 1979. 416 с.
29. Дьяченко А. Е. Орехи. Биология, культура и хозяйство. М.: Изд-во сельхоз. Литературы. 1957. С. 21-30.
30. Дюваль-Строев М. Р. Орех черный. // Озеленение населенных мест. Краснодар. 1989. С. 68-70.
31. Журавская Э. И. Черный орех в Карпатах. Ужгород: Карпаты. 1971. С. 27-29.
32. Зыков И. Г. Научные основы создания системы защитных насаждений и обоснование оптимальной лесистости территории Молдавии. // Охрана и рациональное использование флоры, фауны и ландшафтов. Кишинев. 1970. 18 с.

33. Иванов Г. С. Исследование состояния и роста лесных культур. // Гербовецкий лес. Кишинев. 1970. С. 5–129.
34. Калущкий К. К. Древесные экзоты и их насаждения. М.: Агропромиздат. 1986. С. 31-36.
35. Капин В. В. Орех черный в садозащитных лесных полосах Прикубанской зоны садоводства. // Тр. / Кубан. ГАУ. Вып. 412 (440). 2004. С. 47-49.
36. Капин В. В. Сравнительная оценка древесной продуктивности орехоплодовых и других пород в насаждениях Степной зоны Краснодарского края. / В. В. Капин // Тр. / Кубан. ГАУ. Вып. 412 (440). 2004. С. 29-40.
37. Каплуновский П. С. Обогащение горных лесов. Ужгород: Карпаты. 1966. 138 с.
38. Качество почвы. Биохимические методы. Определение минерализации и нитрификации азота в почве и влияние химических веществ на эти процессы. Республика Молдова. ГОСТ ISO 14238-2014.
39. Качество почвы. Определение микроэлементов в экстрактах почвы с помощью индуктивно созданной плазмы – спектрометрии атомной эмиссии. Республика Молдова. ГОСТ ISO 22036-2014.
40. Келеберда В. Г. Орех черный в полезащитных полосах. / В. Г. Келеберда // Лесохозяйственная информация. Вып. 7. 1968. С. 41-43.
41. Кениг А. Е. Взаимоотношения корневых систем орехов с дубом черешчатым в смешанных культурах лесостепи Украины. // Пятая научная конференция аспирантов и молодых ученых УкрНИИЛХА по итогам научно-исследовательских работ. Харьков. 1965. С. 173-177.
42. Кениг А. Е. Деякі підсумки інтродукції горіха чорного на Україні. – Киев: Украинский ботанический журнал. № 1. 1967. С. 81-87.
43. Кирюшкин А. Я. Экономическая эффективность полезащитных и противоэрозионных насаждений. // Земледелие и скотоводство Молдавии. № 7. 1957. 27 с.
44. Кичук Н. И. Особенности ореха черного, перспектива его выращивания на территории Приднестровья. // Материалы Международной конференции «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер». Есо-TIRAS. Одесса. 2009. С. 117-121. ISBN 987-9975-66-353-3.
45. Кичук Н. И. Рост и продуктивность ореха черного и дуба черешчатого в лесных фитоценозах Гербовецкого леса. // Материалы Международной конференции «Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового Бассейнового договора» Есо-TIRAS. Кишинев. 2013. С. 149-151. ISBN 987-9975-66-353-31.

46. Кичук Н. И. Целесообразность реконструкции белоакациевых насаждений с вводом интродуцированного ореха черного в лесных фитоценозах Нижнего Днестра. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2015. nr. 3 (327), p. 179-185. ISSN 1857-064X.
47. Кичук Н. И. Влияние факторов окружающей среды на рост растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой лесных фитоценозов Нижнего Днестра. *Revista științifică, de informație și cultură ecologică „Mediul Ambiant”* nr. 1 (79), 2015. p. 18-22. ISSN 1810-9551.
48. Кичук Н. И. Сравнительная характеристика роста и древесной продуктивности растений ореха черного, дуба черешчатого и ореха грецкого в лесных фитоценозах бассейна Нижнего Днестра. *Studia Universitatis Seria Științe ale naturii*. nr. 1 (91), 2016. p. 128-132. ISSN 1814-3237.
49. Кичук Н. И., Маяцкий И. Н. Рост и древесная продуктивность ореха черного в различных типах лесорастительных фитоценозов. // *Экологические проблемы Приднестровья*. Бендеры. 2010. С. 119-125.
50. Кичук Н. И. Материалы изучения всхожести, свойств и состава плодов ореха черного (*Juglans nigra* L.). // *Экологические проблемы Приднестровья*. Бендеры. 2010. С. 125-131.
51. Кичук Н. И., Пара Н. П. Почвенные условия произрастания интродуцированного ореха черного (*Juglans nigra* L.) в лесных фитоценозах Среднего Днестра. *Комплексные проблемы техносферной безопасности. Материалы Международной научно-практической конференции*. Воронеж. 2014. С. 105–111. ISSN 0371-7089.
52. Кичук Н. И. Формирование устойчивого насаждения ореха черного при реконструкции усыхающей акации белой в лесных фитоценозах Нижнего Днестра. // *Международная научно-практическая конференция. Академику Л.С. Бергу - 140 лет. Сборник научных статей*. Кишинев. 2016. С. 144-147. ISBN 978-9975-66-515-5.
53. Колесников А. И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность. 1974. С. 80.
54. Колісниченко О. М. Залежність зимостійкості інтродукованих деревних рослин від періоду їх росту. // *Інтродукція і акліматизація рослин на Україні*. Вып. 6. 1973. С. 136-141.
55. Колпакова А. В. Исцеление без тайн. Чудо черного ореха. Изд-во «Будущее Земли». М. 2004. 216 с.
56. Константинова Т. С. Продолжительность бездождевых периодов в Молдавии. // *Охрана природы Молдавии*. Вып. 3. 1975. С. 61–63.

57. Коптев В., Лищенко А. Полезащитные лесополосы и урожаи. Харьков. Прапор. 1963. 35 с.
58. Кравчук Ю. П. Выращивание продуктивных лесных насаждений в Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ. 1969. 232 с.
59. Кравчук Ю. П. Лесомелиоративные противоэрозионные мероприятия и вопросы рационального использования леса в Приднестровской зоне Молдавии. //Тезисы докл. на межресп. конференции по развитию производительных сил Приднестровья. Каменец-Подольский. 1969. С. 14-17.
60. Красник А. И. Орех черный. В кн.: Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР. Минск. 1960. Вып. 2. С. 85-87.
61. Крупенников И. А. Почвенный покров Молдовы. Прошлое, настоящее, управление, прогноз. Кишинев. Штиинца. 1992. 264 с.
62. Крупенников И. А. Лесные почвы Молдавии и их связь с типами и эволюцией лесов. //Развитие новых исследований природных ресурсов. Одесса. 1963. С. 44-59.
63. Кулыгин А. А. Выращивание ореха черного в Ростовской области. Ростов-на-Дону. 1992. 13 с.
64. Курдюк М. Г. Краснокутский дендропарк. Харьков. Прапор. 1966. 108 с.
65. Лапин П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П. И. Лапин, С. В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. М.: ГБС АН СССР. 1973. С. 68-77.
66. Лещев А. А. Интродукция ореха черного в степной и лесостепной зоне Северного Кавказа.: Автореф. дис. ... с.-х. наук / А. А. Лещев. КСХИ. М.. 1996. 24 с.
67. Логгинов Б. И. Интродукция экзотических древесных пород в леса Украинской ССР. В кн.: Селекция, интродукция и семеноводство древесных пород. Киев. 1964. С. 100-111.
68. Лохматов Н. А. Развитие и возобновление степных лесных насаждений. Балаклея: «СiМ». 1999. 498 с.
69. Луговский А. П. Орехоплодные культуры: рекомендации. Краснодар. 1989. 43 с.
70. Малышева З. Г. Особенности металлоаккумулирующей способности фитомассы орехов грецкого и черного // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 20. 2009. С. 441-448.
71. Малышева З. Г. Мелиоративная способность насаждений ореха грецкого и ореха черного аккумулировать тяжелые металлы в надземной фитомассе //

Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. № 106. 2015. С. 151-161.

72. Мамедов Б. Черный орех. // Труды Азерб. НИИ садоводства, виноградарства и субтропических культур. № 9. 1976. С. 23-28.
73. Машкин С. И. Орех черный. В кн.: Дендрология Центрального Черноземья. Воронеж. 1971. С. 174-175.
74. Маяцкий И. Н. Гырбовецкий лес - ценный опыт лесоразведения на юге Молдавии. // Лесоразведение в Молдавии. Кишинев. 1985. С. 7-29.
75. Маяцкий И. Н. Оценка современного состояния растительного покрова ПМР для разработки мероприятий по сохранению, восстановлению и созданию разных типов растительности с целью экологической оптимизации ландшафта. // Научный отчет Республиканской ЛОС. Бендеры. Рукопись. 1995. 67 с.
76. Маяцкий И. Н. Покрытосеменные. Ботанический сад Приднестровья. Тирасполь. 2009. С. 38-52.
77. Маяцкий И. Н. Состояние и рост некоторых интродуцированных пород в Гербовецком лесу. Кишинев. 1986. С. 53-62.
78. Маяцкий И. Н., Кичук Н. И., Дедю И. И. Опыт реконструкции насаждений в Гербовецком лесничестве с применением интродуцированного ореха черного. Окружающая среда Приднестровья. Оценка состояния. Вып. 3. Бендеры. 2014. С.23-30.
79. Маяцкий И. Н., Руцук В. С. Рекомендации по заказу Управления лесных, охотничьих ресурсов, лесоустройства и лесопереработки Министерства природных ресурсов и экологического контроля. Тирасполь. 17.12.2009. 28 с.
80. Маяцкий И. Н., Яковенко Н. А., Маяцкая А. Д. Рост и продуктивность насаждений ореха черного в Молдавии. // Сельское хозяйство Молдавии Вып. 10. 1982. С. 48-49.
81. Маяцкий И. Н. Отчет о НИР по теме 2.3.1. Разработать целевые программы охраны, восстановления и создания разных типов растительности с целью экологической оптимизации ландшафта. Раздел 1. Провести натурное обследование лесных урочищ с целью определения их природоохранной и природовосстановительной значимости. Бендеры. 2009. С. 9-25.
82. Мисник Г. Е. Орехи дендропарка «Простянец» и их плодоношение. // Бюл. / Гл. бот. Сад АН СССР. Вып. 50. 1963. 22 с.
83. Мольченко Л. Л. и др. Ускоренная подготовка к посеву семян черного ореха. / Мольченко Л. Л., Шевчук Н. С., Яцышин В. М., Крушельницкий А. Ф. Лесное хозяйство. Вып. 1. 1977. С. 62.

84. Николаева Л. П. Насаждения из пушистого дуба в Молдавии. //Лесное хозяйство. № 2. 1962. С. 27-31.
85. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. Киев. 1987. 559 с.
86. Одум Ю. Экология. I том. М. «Мир». 1986. С. 267-299.
87. Опрятная Л. Н. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные и кустарниковые породы для лесоразведения в Молдавии. Труды Молдавской ЛОС. вып. 1. 1958. С. 67-105.
88. Орлова Н. А. Биоэкологические особенности растений рода *Juglans* в Чуйской долине.: Автореф. дис. ... с.-х. наук. Фрунзе. 1968. 21 с.
89. Отчет Молдавской лесной опытной станции «Изучение хода роста и древесной продуктивности коренных древесных пород и интродуцентов в Молдавии». МССР. Бендеры. 1978. 213 с.
90. Отчет «Республиканского научно-исследовательского института экологии и природных ресурсов» по теме 2.3.1. «Восстановление биологической продуктивности и экологического потенциала растительных фитоценозов». Бендеры. 2009. 267 с.
91. Павленко Ф. Л. Культуры орехоплодных. М.: Сельхозиздат. 1957. 55 с.
92. Перган П. П. Интродуцированные виды ореха и их биологические особенности. В кн.: Биологические особенности интродуцированных древесных растений в Молдавии. Кишинев. 1980. С. 104-117.
93. Перевертайло П. И. Корневая система ореха черного в молодых культурах. // Лесное хозяйство. № 2. 1969. С. 63-65.
94. Перевертайло П. И. Культура ореха черного в степных условиях Дона и Кубани: Автореф. дис. ... с.-х. наук Новочеркасск. 1969. 24 с.
95. Петрунь Ф. Е. Южная граница лесов между Прутом и Днестром по первым русским картам края. //Научная сессия, посвященная 100-летию со дня рождения Г. И. Панфилова. Тезисы докладов. Кишинев. 1957.
96. Почвы. Определение химического состава методом ренгенофлуорисцентной спектрометрии. Республика Молдова. ГОСТ 33850-2016.
97. Программа и методика биогеоценотических исследований. М.: Наука. 1974. С. 281-320.
98. Программа и методика селекции и сортоизучения орехоплодных культур. / Сост.: Щепотьев Ф. Л., Чебанов Б. И., Образцов Е. М. Воронеж: ЦНИИЛГ и С. 1992. 39 с.

99. Проект организации и развития лесного хозяйства Бендерского лесхоза Министерства лесного хозяйства Молдавской ССР. Таксационное описание Григориопольского лесничества. Украинское лесоустроительное предприятие. Киевская экспедиция. 1985. 27 с.
100. Романкускас В. И. Виды ореховых в Литовской ССР и перспективы их разведения в лесах, парках и населенных пунктах.: Автореф. дис. ... с.-х. наук. Вильнюс. 1964. 22 с.
101. Росляков Т. Г. О разведении новых хозяйственно – ценных пород в Молдавии. // Быстрорастущие и хозяйственно – ценные древесные породы. М.: МОС СССР. 1958. С. 241-253.
102. Сидельник Н. А. Краткая естественно - историческая характеристика района Гербовецкого леса. Гербовецкий лес. Вып. IV. Кишинев. Карта молдовеняскэ. 1970. С. 10-17.
103. Старченко И. И. Из опыта смешения ореха черного с другими породами. Лесной журнал. Вып. 4. 1975. С. 150-152.
104. Стовбчатый М. Н., Яковенко Н. А. Защитные насаждения Приднестровья и направления улучшения их состояния. // Вестник Приднестровского Университета № 2. 2006. С. 155-160.
105. Сухоруких Ю. И. Орех грецкий и черный в защитном лесоразведении на Северо-Западном Кавказе. //Тр. / МГТИ. 2001. С. 310-314.
106. Сухоруких Ю. И. Орех грецкий и черный на юге России. Майкоп. 1999. 210 с.
107. Таран С. С. Выращивание культур ореха черного на Нижнем Дону: Автореф. дис. ... с.-х. наук / С. С. Таран. Воронеж. 2012. 24 с.
108. Холоденко Б. Г. Эколого-биологическая характеристика видов ореха *Juglans L.* в Молдавии. Кишинев. Штиинца. 1988. С. 10-19.
109. Чебан Ю. М., Стовбчатый М. Н., Маяцкий И. Н. Ведение хозяйства в лесах, подвергшихся ледолому. //Науковий вісник Національного аграрного університету. Киев. 2009. С. 112-117.
110. Чепурной В. С. Динамика роста ореха черного и грецкого в защитных насаждениях Краснодарского края. //Тр. / Кубан. ГАУ. Вып. 412 (440). 2004. С. 40-47.
111. Чепурной В. С. Продуктивность ореха черного в 34-летних чистых разнорядных полосных насаждениях. //Тр. / Кубан. ГАУ. Вып. 412 (440). 2004. С. 49-77.
112. Швиденко А. И. О создании насаждений из ореха черного. // Лесное хозяйство № 6. М. 1979. С. 40-41.
113. Швиденко А. И., Цыганков П. А. Культура ореха черного. Львов. 1978. 92 с.

114. Шехмирзова М. Д. Орех черный в Республике Адыгея: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Майкоп. 2010. 24 с.
115. Шехмирзова М. Д., Василенко А. С. Перспективы разведения ореха черного на Северо-Западном Кавказе. // Новые технологии. Майкоп. Вып. № 2. 2012. С. 49-54.
116. Шлесинджер Ричард. Влияние загущенности на рост деревьев ореха черного (*Juglans nigra*). // Проблема рубок ухода. М.: Лесная промышленность. 1987. С. 158-165.
117. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во Ленинг. Ун-та. 1984. 288 с.
118. Щепотьев Ф. Л., Рихтер А. А., Павленко Ф. А. и др. Орехоплодовые лесные культуры. М.: Лесная промышленность. 1978. С. 210-220.
119. Эйзенрейх Х. Быстрорастущие древесные породы. / Эйзенрейх Х.; пер. с нем. Бронзовой Л. Я., Минина Д. Д. М.: Изд. иностр. литературы. 1959. 508 с.
120. Anten I. F. Some soil factor associated with site quality for planted black locust and blank walnut. / I. F. Anten // Journ. Foresti. № 13. 1945. p. 9-11.
121. Aslamaraz A. A. Vahdati K. Stomatal density and ion leakage as indicators of cold hardiness in walnut. 2010. Acta Hortic. 861:321-324.
122. Burlacu Jon. Deservirea agrochimică a agriculturii in Republica Moldova. Chişinău. 2000. p. 28-30.
123. Boaghie D. Unele aspecte privind evaluarea fenomenului de uscarea a ecosistemelor forestiere de cvercinee din diferite zone ale arealului de răspândire. Materialele Conferinței științifice «Integrare princeretare și inovare», USM, p. 59-62, 2016. Chişinău (ISBN 978-9975-71- 814-1).
124. Bono D. Aleta N. Evaluacion del comportamiento productivo de clones de *Juglans* sp. Para la obtencion de Madera de calidad. Congreso orestal Espanol, Leon, S.E.C.F.-J.d.C.y.L. (ed), Avila. 8 p. Available online at handle. Mar. 13. 2013. Net/2072/43632.
125. Carpenter S. Rooting black walnut cuttings with Ethephon. Tree Planters notes. 1975. 26. 3. p. 3-29.
126. Cavlovic Juro, Kremer Dario, Bozic Mario, Teslak Krunoslav, Vedris Mislav, Gorsic Ernest. Stand growth models for more intensive management of *Juglans nigra*: A case study in Croatia. Scandinavian Journal of Forest Research, Volume 25. Number 2. April 2010. pp. 138–147(10).
127. Coandă C. Arbori indigeni și exotici remarcabili în Arboretumul Simeria. In: Revista de Silvicultură și Cinegetică. 2012. Vol. XVII | Nr. 31, p. 56-63.
128. Coandă C., Stelian R. Arboretumul Simeria: monografie. / București: Editura Tehnică Silvică. 2006. 237 p.

129. Crystal, Philip A., Jacobs, Douglass F. Drought and flood stress tolerance of butternut (*Juglans cinerea*) and naturally occurring hybrids: implications for restoration. *Canadian Journal of Forest Research*, Volume 44. Number 10. 01. 2014. pp. 1206–1216 (11).
130. Davarynejad G. H., Aryanpooya Z., Fahadan A. Evaluation of susceptibility of walnut genotypes to sudden cold and frost injury. *Hert. Environ. 2009. Biotech.* 50 (6):407-501.
131. Flores P. C., Poggi, D., García S. M., Gariglio N. F. Topographic tetrazolium testing of Black Walnut (*Juglans nigra* L.) seeds. *Seed Science and Technology*, Volume 39, Number 1, April 2011, pp.230–235(6).
132. Gauthier, Martin-Michel, Jacobs, Douglass F. Short-Term Physiological Responses of Black Walnut (*Juglans nigra* L.) to Plantation Thinning. *Forest Science*, Volume 55, Number 3, 1 June 2009, pp. 221–229 (9).
133. Goodman Rosa C., Olet Juan A., Pardillo Guillermo, Jacobs Douglass F. Nitrogen Fertilization of Black Walnut (*Juglans nigra* L.) During Plantation Establishment. Morphology and Production Efficiency. *Forest Science*, Volume 59, Number 4, 21 August 2013, pp. 453–463(11).
134. Griffin G. J. Status of thousand cankers disease on eastern black walnut in the eastern United States at two locations over 3 years. *Forest Pathology*, Volume 45, Number 3, 1 June 2015, pp. 203–214(12).
135. Guàrdia Mercè, Díaz Raquel, Savé Robert, Aletà Neus. Autumn Frost Resistance on Several Walnut Species: Methods Comparison and Impact of Leaf Fall. *Forest Science*, Volume 59, Number 5, 15 October 2013, pp. 559–565(7).
136. Hadziabdic D., Vito L. M., Windham M. T., Pscheidt J. W., Trigiano R. N., Kolarik M. Genetic differentiation and spatial structure of *Geosmithia morbida*, the causal agent of thousand cankers disease in black walnut (*Juglans nigra*). *Current Genetics* Vol.60 No.2. 2014. pp.75–87.
137. Hellen H. *Forstwirtschaftlicher Walnussanbau für die Forstwirtschaft und Ernährung*. Fw. 1960. 237 p.
138. Hulea A. *Cercetări privind cultura și auxologia nucului negru (Juglans nigra L.)*. Teză de doctorat, ASAS, București 1989. 28 p.
139. Kalinitchenko Valery P. Status of the Earth's geochemical cycle in the standard technologies and waste recycling, and the possibilities of its correction by Biogeosystem Technique method (problem-analytical review). *Biogeosystem Technique*, Vol. (8). 2016. Is. 2, pp. 115–144.
140. Kalinitchenko Valery, Abdulmalik Batukaev, Vladimir Zinchenko, Ali Zarmaev, Ali Magomadov, Vladimir Chernenko, Viktor Startsev, Serojdin Bakoev, and Zaurbek Dikaev. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental

- Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities. Geophysical Research Abstracts. Vol. 16, EGU2014-17015, 2014. EGU General Assembly 2014. Vienna. doi:Vol. 16, EGU2014-17015.
141. Kitschuk N. Der Einfluss von den abiotischen Faktoren der Umwelt auf das Wachstum und die Produktivität des eingeführten Schwarznussbaums in der Waldpflanzengesellschaften des mittleren und unteren Dnjestr. // Международная научно-практическая конференция. Академику Л. С. Бергу - 140 лет. Сборник научных статей. Кишинев. 2016. С. 147-150. ISBN 978-9975-66-515-5.
 142. Manning W. E. The morphology of the flowers of the *Juglandiferae*. / W. E. Manning II Amer. J. Bot. № 35. 1948. p. 4-6.
 143. Mattoon E. Blank Walnut for Timber and Nuts. / E. Matton. 1964. p. 34-47.
 144. Montecchio L., Faccoli M. First record of thousand cankers disease *Geosmithia morbida* and walnut twig beetle *Pityophthorus juglandis* on *Juglans nigra* in Europe. APS Journals. Plant Disease., Vol. 98, № 5. 2014. p. 696.
 145. Nicodemus M. S., Jacobs F., Douglass. Growth, Nutrition, and Photosynthetic Response of Black Walnut to Varying Nitrogen Sources and Rates. Journal of Plant Nutrition, Volume 31, Number 11, November 2008. pp. 1917–1936(20).
 146. Ozen, Sukran Akkus; Yaman, Mehmet. Characterization of the absorption of histidine and lead by *Juglan regia* L., *Platanus* L., and *Pinus nigra* L. using high-performance liquid chromatography–mass spectrometry and inductively coupled plasma–mass spectrometry. Instrumentation Science & Technology, Volume 44, Number 3. 2016. pp. 324–332(9).
 147. Poirier M., Bodet C., Ploguin S., Saint-Joanis B., Lacoite A., Ameglio T. Walnut cultivar performance of cold resistance in south central France. Proceedings of the Fifth International Walnut Symposium, Acte Horticultrae, Num, 705, Sorrento, Italy. 2006. P. 281-285.
 148. Ponder Felix, Jones James, Mueller Rita. Using Poultry Litter in Black Walnut Nutrient Management // Journal of Plant Nutrition, Volume 28, Number 8, 2006. pp. 1355–1364 (10).
 149. Rebmann E. *Juglans regia* und *Juglans nigra*. M. d. DDG. 1977. 187 p.
 150. Sika A. Rustove vlastnosti oresaku cerneho v mladi. Vedecke prace, II. Praha. 1958. p. 63-79.
 151. Thomas A. L., Reid W. R. Hardiness of black walnut and pecan cultivars in nesponce to an early hard free. Amer. Pomolog. 2006. Soc. 60 (2):90-94.
 152. Weißbach H. Schnellwachsende Holzarten. Deutscher Bauernverlag. Berlin. 1996. p. 149-163.
 153. Zarger T. G. Black walnuts as nut trees. Handbook of North American nut trees. Jaynes R. A., editor. New-Jork, 1978. p. 203-211.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (Акт о внедрении в производство)

МИНИСТЕРСТВО АГРИКУЛЬТУРЫ
И РЕСУРСОВ ПАТУРАЛЕ
РЕПУБЛИКИ МОЛДОВА
ИСТЕТИ
ІНТЕРПРИНДЕРИ УНІТАРІ ДЕ СТАТ
«ПІДПРИЄМСТВО «ПІДПРИЄМСТВО
«ПІДПРИЄМСТВО»

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА ТА ПРИРОДНИХ
РЕСУРСІВ ПРИДНІСТРОВСЬКОЇ
МОЛДАВСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ
ДЕРЖАВНЕ УНІТАРНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ПРИДНІСТРОВЬЯ - ЛЕС»

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ПРИДНЕСТРОВЬЕ-ЛЕС»

MD-3300, ПМР, г. Тирасполь, ул. Юности 58/3
Тел.: 0 (833)2-67-45

Справка о внедрении в производство

Дана соискателю ученой степени доктора биологических наук по специальности 166.01 «Экология» Кичук Наталье Ивановне о том, что представленная в ее диссертации технология реконструкции неудовлетворительных по состоянию и составу насаждений, описанная, как технология лесовосстановления с использованием лесной среды материнского насаждения и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников (технология рационального природопользования) имеет успешное применение в практике отрасли лесного хозяйства лесных фитоценозов Среднего и Нижнего Днестра на площади 27,4 га в урочище «Калагур» Рашковского лесничества с вводом дуба черешчатого, на площади 1,6 га в урочище «Бугория» Рашковского лесничества с вводом дуба черешчатого и на площади 1,8 га в урочище «Градешть» Кицканского лесничества с вводом ореха черного, филиала ГУП «Приднестровье-лес».

16.03.2017 г.

Директор ГУП
«Приднестровье-лес»



Мельник С.Г.

ДЕКЛАРАЦИЯ ОБ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Нижеподписавшаяся, заявляю под личную ответственность, что материалы, представленные в докторской диссертации, являются результатом личных научных исследований и разработок. Осознаю, что в противном случае буду нести ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Фамилия, имя Кичук Наталья.

Подпись _____

Дата _____

CURRICULUM VITAE



Nume:	Chiciuc Natalia
Data și anul nașterii:	16 martie 1974, Bender, Moldova
Cetățenia:	Republica Moldova
Studii:	1. Doctorat la Universitatea Academiei de Științe a Moldovei (2011-2015); 2. Universitatea de Stat Nistreenă, Facultatea de agro-ecologie (1991-1996).
Domeniile de interes științific:	ecologia
Carierea profesională:	1. 2014-2016 cercetător superior, Institutul Republican de cercetare științifică a Ecologie și Resursilor naturale 2. 2008-2014 cercetător, Institutul Republican de cercetare științifică a Ecologie și Resursilor naturale 3. 2002-2008 Juniur cercetător, Institutul Republican de cercetare științifică a Ecologie și Resursilor naturale
Participări la foruri științifice (naționale și internaționale)	1. «Управление бассейном трансграничной реки Днестр и водная рамочная директива Европейского союза», 2008 г.; 2. «Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья», 2009 г.; 3. «Региональные проблемы охраны окружающей природной среды, рационального природопользования и пути их решения», 2009 г.; 4. «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер», 2010 г.; 5. «Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора», 2013 г.; 6. «Проблемы и тенденции развития сельского хозяйства в современных условиях», 2014 г.; 7. «Комплексные проблемы техносферной безопасности», 2014 г.; 8. «Академику Л. С. Бергу-140 лет», 2016 г.
Lucrări științifice și științifico-metodice publicate	Lucrări științifice publicate: 19, dintre care: Articole în reviste recenzate: 3; Teze: 1.
Cunoașterea limbilor:	rusă, germană.
Contacte:	tel. (+373)77984292 E-mail: nata.kichuk.74@mail.ru
Adresa:	domiciliu –MD-3200, or. Bender, str. Chișiniovscaia 83A/33; serviciu – Institutul științific republican de Ecologie și Resursilor Naturale, MD- 3200, or. Bender, str. Kahovscaia, 2.