

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВПО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Л.Н. Середа, С.Б. Криворотов

Эколого-биологические особенности  
*Vitexagnus-castus*L. (*Verbenaceae*)  
в условиях Северо-Западного Кавказа

Монография

Краснодар  
2013

УДК 574.23:582.929.3(470.62)  
ББК 42.143  
С32

**Рецензенты:**

**С. Н. Щеглов**, д-р биол. наук, профессор (КубГУ)  
**Л. В. Цаценко**, д-р биол. наук, профессор (КубГАУ)

**Середа Л. Н.**

**С32** Эколого-биологические особенности *Vitexagnus-castus*L. (*Verbenaceae*) в условиях Северо-Западного Кавказа: монография / Л. Н. Середа, С. Б. Криворотов. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 170 с.

**ISBN**

В монографии рассматриваются эколого-биологические, фитоценоотические особенности и репродуктивная способность *Vitexagnus-castus*L. (витекса священного) в условиях Северо-Западного Кавказа. Проведено комплексное изучение эколого-фитоценоотических особенностей витекса священного и определено его участие в сложении растительных сообществ. Установлены продолжительность и характерные особенности основных фенофаз и их зависимость от экологических условий. Дана характеристика адаптационных возможностей витекса, определяющих результативность культивирования его в условиях урбоэкосистем.

Разработаны и предложены меры охраны, рационального использования изученных растений на территории Северо-Западного Кавказа.

Книга предназначена для специалистов-биологов, экологов, ботаников, студентов биологических и экологических факультетов высших учебных заведений.

**УДК 574.23:582.929.3(470.62)**  
**ББК42.143**

© Середа Л. Н., Криворотов С.Б.,  
2013  
© ФГБОУ ВПО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет», 2013

**ISBN**

## ВВЕДЕНИЕ

Экосистемы Северо-Западного Кавказа отличаются разнообразием и обилием ценных лекарственных растений. Многие из этих растений слабо изучены в экологическом, биологическом и химическом отношениях.

Одной из важнейших задач современности является сохранение биоразнообразия на планете и ее природных экосистем. Северо-Западный Кавказ с его сложным рельефом и разнообразным растительным покровом является одним из регионов России, представляющим большой интерес в отношении биологического разнообразия. Северо-Западный Кавказ имеет сложное геологическое и флорогенетическое строение. Черты этих сложных исторических процессов сохранились в растительном покрове. Разнообразие растительных сообществ сказывается на богатстве флоры региона.

Усиление антропогенного пресса в последние годы, выражающееся в неконтролируемой вырубке лесов, бессистемной пастбище скота, чрезмерной рекреационной нагрузке, связано с нарушением местообитаний и сокращением ареалов многих ценных видов растений. Использование в значительных масштабах многих видов растений в качестве лекарственных, декоративных и в прочих утилитарных целях приводит к существенным изменениям в структуре их популяций и, как правило, ставит под угрозу существование самого вида в регионе. Это в определенной мере относится к представителю рода *Vitex*L. – витексу священному (*Vitex-agnus-castus*L., *Verbenaceae*), произрастающему на Северо-Западном Кавказе.

В официальной медицине используются побеги, плоды и цветки *Vitexagnus-castus*. В народной медицине он используется

при заболеваниях печени, селезенки, импотенции, гинекологических заболеваниях.

Природные популяции такого ценного лекарственного вида как *Vitexagnus-castus* находятся на Черноморском побережье Краснодарского края. Виды рода *Vitex* интродуцированы и произрастают в ботанических садах Кубанского государственного аграрного университета (КубГАУ), Кубанского государственного университета (КубГУ), Субтропическом Ботаническом саду Кубани, Сочинском дендрарии.

Исследуемый вид недостаточно изучен в экологическом и биологических аспектах. Поэтому изучение эколого-ценотической роли *Vitexagnus-castus*, особенностей его роста и развития, репродуктивной способности, выявление адаптационных возможностей в условиях воздействия неблагоприятных экологических факторов, является важнейшим составляющим комплексных исследований.

## ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Прутняк, витекс священный или Авраамово дерево (*Vitexagnus-castus*L.) семейства *Verbenaceae*(Juss) Pers.– небольшое деревце или кустарник (Мишурова, Малиновская, Ахмедов, Мамедов, 1986).

В культуре *Vitexagnus-castus*известен с 1570 года.*Vitexagnus-castus* – широко известное древесное растение родом из Западной Азии и Юго-Западной Европы, встречается на Кавказе и в Крыму, в Средней Азии, и в Средиземноморье; это реликтовый вид, указывающий на древние флористические связи (Соколов, Связева, 1965).

По данным С.С. Сахобиддинова (1948) в Средней Азии *Vitexagnus-castus* растет на солнечных склонах гор Гиссарского хребта и Копет-Дага; в культурном виде встречается в южных частях Средней Азии. Ареал произрастания *Vitexagnus-castus* на Северо-Западном Закавказье: устье реки Сукко, Малый Утриш, Мысхако по берегу моря, устье реки Пшады, окрестности хутора Бетта. (Литвинская, 2006, Пелипенко, 1962).

Как указывается в работе Пелипенко (1962), *Vitexagnus-castus* – листопадное дерево в хороших условиях он вырастает до 10 м высотой, но обычно до 2–4 метров часто растущее кустом. Побеги 4-гранные, серо-войлочные, с острым ароматом. Листья супротивные, пальчатосложные с 5–7 листочками, ланцетные или узколанцетные, 5–10 см длиной, цельнокрайних или редко зубчатых, снизу серо-войлочных, короткочерешковых; общий черешок 1,5–5 см длиной. Цветки мелкие, сиреневые или бледно-фиолетовые, душистые, в густых мутовках и ложных колосках, 10-18 см длины, большей частью собранные в метелки; чашечки с треугольными коротенькими зубцами; венчик около 8 мм длиной, снаружи и в зеве опушенный; тычинки и столбик высовываются

наружу. По данным С.С. Сахобиддинова (1948) *Vitexagnus-castus* имеет цветки на коротких цветоножках в длинных метельчатых соцветиях; венчик лиловый, трубчатоворонковидный, с косым, почти двугубым отгибом, в 4 раза длиннее чашечки. Плоды – сухие шаровидные костянки, с острием на верхушке, окружены чашечкой, появляются в обилии сразу после цветения 3–4 мм в диаметре, с острым запахом.

По данным М.А. Бескаравайной и А.Г. Григорьева (1972) *Vitexagnus-castus* созревает в ноябре–декабре. В 1 кг насчитывается до 6,25 млн. семян, вес 1 тыс. штук 0,16 г. Все части растения при растирании издают сильный аромат.

*Vitexagnus-castus* предпочитает песчаные и песчано-глинистые почвы; хорошо переносит известковые и засоленные почвы (Пелипенко, 1962).

Растение не требовательно к почвенным условиям. Прекрасно переносит морские брызги и рекомендуется для озеленения участков у берега моря. Некоторые растения произрастают на самом берегу моря (Холявко и Глоба-Михайленко, 1976).

По данным М.А. Бескаравайной и А.Г. Григорьева (1972) *Vitexagnus-castus* используется для одиночных и групповых посадок, для опушек и живых изгородей. Выдерживает подрезку. Светолюбивый, засухоустойчивый и сравнительно теплолюбивый вид, при  $-20^{\circ}\text{C}$  обмерзают ветви.

В Красной книге Краснодарского края (2007) указывается, что *Vitexagnus-castus* образует региональные популяции и относится к категории редкости «Уязвимые» – 2, т. е. находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому, для сохранения которых зачастую достаточно превентивных мер охраны. Критериями для включения в списки редких и исчезающих видов в красную книгу Краснодарского края явились ограниченное количество мест нахождения на территории края, расположение вида на границе

ареала, малочисленность популяций и их уязвимость, реликто-  
вость вида, низкая экологическая пластичность, стенобионтность,  
высокая специализация, привлекательность вида, реальная и по-  
тенциальная ценность. Фанерофит (Зернов, 2006).

С. Сахобиддинова (1948) рассказывает, что настой цветов  
применяют для обмывания при крапивнице и чесотке; плоды в  
некоторых местах употребляют как суррогат черного перца. Гип-  
пократ рекомендовал плоды при болезни селезенки.

В листьях *Vitexagnus-castus* присутствует витамин С – 38 –  
118 мг%. Плоды улучшают пищеварение, отличаются тонизиру-  
ющим действием. Их употребляют при хронических заболевани-  
ях печени и селезенки, а также в гинекологии. Масло из семян  
используют при лечении онкологических заболеваний. Настойку  
из зрелых плодов применяют в гомеопатии (Кезели, 1937).

## ГЛАВА 2 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

### 2.1 Особенности геологического строения и рельефа

Исследования проводились в 2007–2012 гг. в городе Краснодаре (Ботанический сад им. И.С. Косенко Кубанского госагроуниверситета) и на Черноморском побережье Краснодарского края в районе города-курорта Геленджик.

Краснодар – административный центр Краснодарского края, до 1920 года носивший название Екатеринодар. Располагается на правом берегу реки Кубань. Географические координаты города –  $45^{\circ}$  северной широты и  $39^{\circ}$  восточной долготы (Самойленко и др., 1988).

Город расположен на Западно-Кубанском прогибе, который образовался в позднеальпийскую фазу складчатости. Подстилающие породы на территории города представлены четвертичными отложениями: в южной части это современные аллювиальные пески, галечники, супеси, в северной – нижнечетвертичные аллювиальные пески, галечники, супеси. По геоморфологическому делению Краснодар располагается на аллювиально-лессовой Прикубанской степной равнине правобережных террас реки Кубань. Пойма реки Кубань проходит по территории Приазовской низменной дельтовой аллювиальной современной равнины (Атлас..., 1996).

Город находится на второй и третьей террасах реки Кубань (Самойленко и др., 1988). Река Кубань в древности неоднократно меняла режим, скорость течения и объем водной массы, выработав в осадочной толще свыше 10 террас в своем среднем течении, но у Краснодара выражены лишь две – вторая верхнеплейстоценовая, примыкающая к пойме (образовалась примерно 200–100



тыс. лет назад), и третья среднеплейстоценовая (образовалась примерно 600–400 тыс. лет назад). У города пойма правого берега в некоторых местах отсутствует, и река примыкает непосредственно ко второй террасе. Ширина террасы меняется, у западной границы города она незначительна, в восточном направлении увеличивается до 6 км и более. Высота ее составляет 0–12 м. Уступ террасы во многих местах образует крутой, иногда обрывистый правый берег Кубани. У города эта терраса прослеживается на береговом уступе Кубани на высоте 9–12 м. Третья терраса служит водоразделом между Кубанью и малыми степными реками, фактически представляя собой коренной берег древней Кубани. Она занимает большую площадь (в черте города примерно вдвое больше, чем вторая терраса) с небольшим уклоном на северо-запад. Превышение рельефа достигает 37 м. Наиболее крупным элементом рельефа третьей террасы является уступ, высота которого достигает 21 м.

Небольшие местные возвышенности и понижения рельефа на террасах немногочисленны и выражены слабо, причем бессточные котловины встречаются чаще возвышенностей. Неглубокие блюдцеобразные западины размерами до 100 м в диаметре и глубиной до 1,5 м чередуются с возвышенными участками вытянутой формы высотой до 1,5 м и размерами 50–100 м и более в диаметре (Илюхин, 1998).

Территория характеризуется понижением в западном направлении (Сионова, Криворотов, 2008).

Территория города-курорта Геленджик расположена на юге Краснодарского края, занимает юго-западную часть Северо-Западного Кавказа (запад Северо-Западного Закавказья). Ограничена с северо-запада, севера и северо-востока Главным Кавказским хребтом (по линии водораздела), с юго-запада и юго-востока – Черноморским побережьем.

Район исследований граничит: на западе и северо-западе с территорией г. Новориссийска, на севере–северо-западе с Крымским районом, на севере – с Абинским, на северо-востоке – с Северским, на востоке – с Туапсинским, на юге – омывается водами Черного моря. Изучаемый район охватывает прибрежную часть южного макросклона западной части Большого Кавказского хребта. В целом территорию района исследования можно рассматривать как предгорно-холмистую равнину со средневысокими (до 900м) горными хребтами, из которых наиболее известны Маркхотский и Коцехурский, а также Дообская цепь приморских хребтов. На всей территории весьма заметно проявляются процессы водной эрозии (к береговой части и на равнины выносятся галечник и песчаный материал) (Белюченко, 2002).

Исследуемый район характеризуется распространением верхнемеловых отложений – известняковых глин, мергелей и известняков. Из известняков состоят основные хребты побережья, достигающие в районе Геленджика 790 м над уровнем моря. Вдоль побережья в некоторых местах узкой полосой тянется свита третичных некарбонатных слоистых глин с прочными песчаниками. На фоне горных цепей широко распространены террасообразные площадки по склонам, обращенным к морю.

Хутор Бетта, приморская климатическая курортная местность в 40 км юго-восточней Геленджика, в долине реки Бетта. Хутор расположен в 300 м от моря и 20 м над его уровнем. С юго-восточной стороны он защищен горой Арарат (350м). Обращенные к морю склоны Арарата крутые, скалистые. Только у места впадения в море горной речки Бетты есть галечный пляж, протяженность которого около 300 м, а ширина от 5 до 25 м (Лотышев, 2006).

Изучаемый район Черноморского побережья геологически и орографически тесно связан с расположенными рядом горными

хребтами, но заслуживает выделения в самостоятельный район, так как в результате тектонических опусканий побережье представляет собой не горы, а низменную полосу, на побережье, кроме отложений мелового периода, имеются отложения палеогена и неогена, каких нет в прилегающих горах, происходило и продолжает происходить постоянное воздействие моря на берег, вследствие чего формировались абразионные формы рельефа, пляжи и морские террасы (Коровин, 1979).

Район исследований относится к Северо-Западному Кавказу, отличается среднегорным и низкогорным эрозионно-денудационным рельефом, выработанным в породах доггера, меловом и нижнепалеогенном флише. Его узкий и крутой южный склон обрывается краевой зоной Черноморской впадины и опущен по продольным и диагональным разломам (Сафронов, 1979). Северо-Западный Кавказ в тектоническом отношении соответствует зоне погружения мегантиклинория Большого Кавказа. Существенной морфоструктурной особенностью Северо-Западного Кавказа служит отсутствие палеозойских тектонических структур, играющих важную роль в строении рельефа (Муратов, 1960). Геоморфологические границы Северо-Западного Кавказа совпадают с линиями крупных тектонических нарушений. Анапский поперечный разлом отделяет его от Керченско-Таманской области, Пшехско-Адлерская зона поперечных разломов – от горных сооружений западной части Центрального Кавказа, Черноморский разлом - от впадины Черного моря. От Закубанской наклонной равнины он отделяется крупной флексурой. В связи с увеличением амплитуд новейших поднятий к юго-востоку и к осевой зоне Большого Кавказа план расположения литологических комплексов обладает строго закономерным строением. Периклинально погружаясь к северо-западу, они последовательно сменяют друг друга, поэтому в периферических частях

горного сооружения Северо-Западного Кавказа появляются все более и более молодые отложения.

## 2.2 Гидрология

Окрестности города Краснодара имеют довольно развитую речную сеть, относящуюся к бассейну Азовского моря. Основная водная артерия – река Кубань (Самойленко и др., 1988). Питание реки смешанное: ледниково-снежное, дождевое и грунтовое. Дно русла реки песчаное и песчано-глинистое, легко размываемое (Нагалецкий, Чистяков, 2001). Вследствие значительного уклона на территории города река обладает быстрым течением – до 2 м/с, уровень воды колеблется в пределах 5 м. Река Кубань врежется руслом в толщу рыхлых наносов на глубину до 12 м, на перекатах – до 5 м (Илюхин, 1998). Максимальная температура воды 24–26 °С в июле – августе, но средняя температура в летние месяцы и в сентябре составляет 18 °С (Самойленко и др., 1988).

Гидрографическая сеть Кубанского региона представлена реками бассейна р. Кубань (в южной части территории) и реками Прикубанской равнины (в северной части).

Западная часть Большого Кавказа близко подходит к Черноморскому побережью, поэтому на северном участке этой территории (между Новороссийском и Сочи) преобладают небольшие площади бассейнов и реки длиной до 100 км, непосредственно впадающие в море (Туапсе, Сочи, Мзымта и др.) (Кавказ, 1966). На протяжении почти 500 км берег Черного моря образован горным сооружением Большого Кавказа. Этот берег направлен с северо-запада на юго-восток и имеет очень простые очертания слегка изогнутой волнистой линии. На севере она осложнена двумя бухтами – Цемесской и Геленджикской – и множество небольших, едва вдающихся в сушу бухт: Рыбацкую (Голубую), Бетта, Инал, Михайловскую, Ольгинскую, Имеретинскую и др., а

на юге – выступами трех мысов – Пицундского, Сухумского и Кодорского (Общая хар-ка и история развития рельефа Кавказа, 1977). Однако за внешней простотой очертаний черноморских берегов Кавказа скрыты большая сложность и разнообразие форм рельефа береговой зоны, а интенсивные современные процессы различно изменяют ее строение в отдельных районах побережья.

Водный режим в районах городов Геленджика и Сочи направлен с юго-запада и образует острый угол относительно береговой линии, что подтверждается накоплениями гальки перед абразионными останцами и искусственными сооружениями, а также асимметричной конфигурацией пляжей. Но протяженный поток наносов отсутствует, потому что по статическому анализу петрографического состава гальки материал пляжей смежных вогнутостей различен (Кашин, 1956).

Гидрографическая сеть территории города-курорта Геленджика относится к бассейну Черного моря. Реки здесь короткие. Наибольшую длину (35 км) имеет река Пшада. Все реки относятся к средиземному типу питания с осенним и зимним половодьем. Ледовые явления (забереги) на реках могут появляться и исчезать в течение зимы несколько раз. В холодные зимы в низовьях рек образуется ледостав толщиной до 10–15 см, удерживающийся не более 10–15 дн. В теплые зимы ледовых явлений не бывает. Паводки кратковременные (2–4 дн), достигают высоты 3–5 м (наиболее высокие зимой). В это время реки превращаются в бурные потоки. Межень с мая по сентябрь, иногда она прерывается сильными ливневыми паводками (Водные ресурсы..., 1967). Питание рек смешанное (грунтовое, дождевое, снеговое) с преобладанием дождевого в многоводные годы и грунтового – в маловодные. Соотношение между видами питания зависит от величин бассейнов и их высотного расположения, т. е. от глубины дренирования руслом подземных вод; для небольших рек основная до-

ля питания ливнево-дождевая, а самые крупные реки имеют преимущественно грунтовое питание (Белюченко, 2002).

Для водного баланса рассматриваемой территории характерно резкое ограничение замкнутого контура, внутри которого происходит почти весь процесс круговорота влаги. Осадки, выпадающие в бассейнах рек в виде дождя и снега, в основном расходуются на суммарное испарение, включающее транспирацию, испарение с почвы и перехват, а оставшая часть в виде поверхностных и подземных вод возвращается в море. В перераспределении элементов водного баланса решающую роль оказывают леса побережья.

Берег моря высокий (100–150 м) и крутизной (45–50°), на большем протяжении со скалистыми обрывами высотой 10–40 м; только в устьях рек имеются небольшие участки низменного берега. Пляж шириной 15–20 м, как и дно моря, гравийно-галечный и каменистый. Прибрежье глубоководное (5–метровые глубины – на удалении 100–400 м от берега). Колебания уровня воды (до 0,4–0,6 м) происходят преимущественно от сгонно-нагонных явлений. Со штормами бывает 20–45 дн в году. Наибольшая их повторяемость (3–8 в месяц) зимой. Летом преобладающее волнение моря 2–3 балла. Ледовых явлений на море не бывает.

В настоящее время на всем протяжении Кавказского побережья отмечается повышение уровня моря. Высокоточные нивелировки, проведенные в Северо-Восточном Причерноморье, установили, что приморская полоса опускается. Опускание характеризуется величиной 3–4 мм, а в некоторых случаях и выше 5 мм в год (Мамайский тектонический шов) (Васильев, 1964). Результаты геодезических изменений в течение 25-летнего срока показали, что опускание суши составило 6 мм в год (Зунтуриди, 1930). Таким образом, данные геодезических исследований свидетельствуют о том, что побережье опускается на 34–60 см в столетие.

## 2.3 Климат

Климатические условия Северо-Западного Кавказа определяются его географическими координатами и особенностями геоморфологического строения. На их неоднородность оказывает влияние прежде всего разность высот над уровнем моря. Особенно четко наблюдается понижение температур и увеличение количества осадков по мере подъема от низменности в предгорья и горы.

Климат центральной зоны Краснодарского края, где проводилось исследование, характеризуется как умеренно-континентальный с неустойчивым увлажнением (Агроклиматический справочник..., 1961).

Климат больших территорий формируется под воздействием комплекса физико-географических условий, из которых наиболее важным являются солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность (Агроклиматические ресурсы..., 1975).

Факторы, влияющие на формирование климата Краснодара, разнообразны. Основные из них – продолжительность и интенсивность солнечного сияния, зависящие от географической широты и долготы местности. В 20 км южнее Краснодара начинаются отроги Кавказа, простирающиеся с севера-запада на юго-восток и ограничивающие проникновение в описываемый район тропических воздушных масс. С севера и востока город открыт арктическим и континентальным воздушным массам, которые приносят зимой и весной морозную погоду без осадков, а летом – сухую и жаркую.

Юго-западные и западные воздушные массы зимой несут потепление и осадки в виде мокрого снега и дождя, а летом делают погоду прохладной и дождливой (Самойленко и др., 1988). В це-

лом климат Краснодара классифицируется как умеренно континентальный.

Средняя продолжительность солнечного сияния (ПСС) в Краснодаре за год составляет 2174 ч, при этом годовой максимум отмечается в июле (323 ч), а минимум – в декабре (57 ч). Приток солнечной радиации, как правило, интенсивный. Наибольшие значения характерны для июля (409,44 МДж/м<sup>2</sup>), наименьшие – для декабря (21,32 МДж/м<sup>2</sup>).

Атмосферная циркуляция имеет свои особенности. Ей присущи черты меридиальной направленности на фоне общего зонального переноса над Европой. Преобладают массы континентального воздуха умеренных широт. Вторжение тропического воздуха происходит летом, когда континентальный тропический воздух формируется над Северным Кавказом или происходит с прикаспийских степей и пустынь Средней Азии. Холодный арктический воздух проникает в район Краснодара с северо-запада, севера и северо-востока. Большое влияние на климат и погоду города оказывает черноморская депрессия термического происхождения (Климат Краснодара, 1990).

Среднее атмосферное давление в Краснодаре, приведенное к уровню моря, составляет 1016,1 гПа. В течение года среднее месячное атмосферное давление претерпевает изменения, особенно в холодное время года. В эти месяцы его колебания составляют 13,5–15,2 гПа, достигая максимума в январе. Минимальные колебания давления отмечаются в августе.

На формирование ветрового режима большое влияние оказывают широтная циркуляция и физико-географические особенности. В течение года над территорией города преобладают ветры восточного (22 %), северо-восточного (20 %), западного (15 %) и юго-западного (15 %) направлений. Подобная схема сохраняется и в отдельные сезоны года при некоторых количественных изме-



нениях. Зимой восточные и северо-восточные ветры наблюдаются чаще (20–30 %), чем летом (15–20 %), а западные и юго-западные наоборот, летом наблюдаются чаще (13–21 %), чем зимой (12–15 %). Более наглядное представление о распределении повторяемости направлений ветра по сезонам дает роза ветров (Сионова, Криворотов, 2008). В Краснодаре велика повторяемость штилей. В течение года их количество претерпевает некоторые колебания. Наибольшее число штилей наблюдается с сентября по октябрь, при этом максимальное – в октябре. В течение года частота штилей колеблется от 13 до 21 %. Повторяемость штилей на западной окраине города несколько выше, чем на восточной.

Суточный ход направления ветра выражен слабо. Изменения ветра в течение суток также выражены слабо и не имеют определенных закономерностей. Но суточный ход повторяемости штилей проявляется более четко (Сионова, Криворотов, 2008).

Средняя годовая скорость ветра изменяется от года к году незначительно. Наибольшая средняя годовая скорость ветра зарегистрирована в 1952 г. (3,6 м/с), наименьшая – в 1964 г. (1,9 м/с).

Наиболее сильные ветры в Краснодаре отмечаются в марте (3,4 м/с), слабые в октябре (2,3 м/с). При этом наибольшей силы достигают ветры господствующих направлений (восточного и юго-западного) в зимние и весенние месяцы. В целом для ветра характерна порывистость, причем скорость его при порывах бывает значительно больше отмеченной максимальной скорости. В условиях города воздушные течения претерпевают значительную деформацию в приземном слое. Скорость ветра уменьшается, увеличивается его порывистость. Образуются многочисленные завихрения, направление ветра вдоль одной и той же улицы может меняться неоднократно, особенно при слабом ветре. Сильный ветер несколько усиливается вдоль улиц, ориентированных параллельно общему потоку, а также на наветренной

стороне улиц и зданий. Средняя месячная скорость ветра в пригороде больше, чем в городе, на 0,5–0,9 м/с в теплый период и на 0,7–1,7 м/с в холодный (Климат Краснодара, 1990). Средние скорости ветра в пригороде благоприятно способствуют рассеиванию воздушных примесей в воздухе (Сионова, Криворотов, 2008).

Исследования проводились в III и V агроклиматических районах.

Средняя месячная температура для Краснодара составляет – 1,6 °С в январе и +23,3 °С в июле, таким образом амплитуда средних месячных температур 24,9 °С.

Отрицательные средние месячные температуры на территории Краснодара характерны для двух месяцев (января и февраля), в остальное время года средняя месячная температура воздуха положительная. Средняя годовая температура воздуха в городе +11,6 °С. В суточном ходе наибольшие амплитуды температуры воздуха (9–16 °С) наблюдаются при ясном небе, наименьшие (5–8 °С) – при пасмурном.

В годовом ходе наименьшие суточные амплитуды при ясном небе приходится на январь, наибольшие – на апрель и сентябрь; при пасмурном небе наименьшие амплитуды отмечаются в ноябре, наибольшие – в июле. Некоторые различия в температурном режиме имеются между городом и его окрестностями – в летний период в городе температура на 0,2–0,5 °С выше, чем в пригороде, в зимний – на 0,1–0,3 °С. Это связано с дополнительными источниками тепла в городе и особенностью твердого покрытия его улиц (Климат Краснодара, 1990).

Влажность воздуха в Краснодарезависит от местного испарения и от приходящих воздушных масс, которые формируют воздушный бассейн города. В годовом ходе наибольшая относительная влажность наблюдается в декабре и январе (84 %), далее

с февраля этот показатель уменьшается, достигая минимума (64 %) в июле–августе, а с сентября вновь увеличивается. Суточный ход относительной влажности воздуха зимой сглажен. Средняя амплитуда ее колебаний за сутки составляет в январе 7 %, в феврале 12 %. Более четко суточный ход влажности выражен летом, амплитуда превышает 30 %, но при этом наибольшее значение отмечаются в сентябре (34 %). В течение суток максимальная относительная влажность наблюдается утром в 7 ч. Различия в режиме влажности воздуха между городом и пригородом характеризуются более высокими значениями относительной влажности и парциального давления водяного пара в пригородной зоне, где удельная площадь испаряющей поверхности гораздо больше.

Краснодар расположен в зоне достаточного увлажнения (III агроклиматический район). В среднем в течение года в городе выпадает 686 мм осадков. Годовой ход характеризуется увеличением осадков в июне (71 мм) и уменьшением их в сентябре (40 мм). В теплый период в среднем выпадает 393 мм, в холодный – 293 мм, т. е. соответственно 57 и 43 % годовой суммы. В распределении сумм осадков по территории города существенных различий в суммах осадков, выпавших в отдельных районах города, не наблюдается. На территории города в течение года преобладают жидкие осадки (более 70 % от общего количества). За год бывает 130 дней с осадками 0,1 мм и более, при этом наблюдается хорошо выраженный годовой ход. Максимум числа дней с осадками наблюдается зимой, минимум – летом. В среднем многолетнее распределение осадков по городу относительно одинаковое, однако из-за ливневого характера осадков в отдельных случаях они распределяются очень неравномерно (Сионова, Криворотов, 2008).

Снежный покров территории города неустойчив, что является характерной чертой климата данной местности. Частые отте-

пели зимой, связанные с прохождением атлантических циклонов, и большая их повторяемость обеспечивают небольшие высоты снежного покрова и неустойчивый характер его залегания. Непосредственно в самом городе снег распределяется неравномерно. Наибольшая высота и длительность его залегания отмечаются в защищенных и пониженных местах: парках, садах и плотно застроенных районах города. В Краснодаре в 70 % зим отсутствует устойчивый снежный покров. В отдельные зимы, за исключением коротких временных интервалов, снежный покров отсутствует совсем. Средняя многолетняя продолжительность снежного покрова 39 дн. Метели наблюдаются довольно редко и для данной территории не характерны. В среднем в застроенной части города за зиму случается до 3 дней с метелью, на окраине их число увеличивается до 7 (Климат Краснодара, 1990).

Облачность над территорией города формируется в результате взаимодействия циркуляционных процессов, определяющих направление воздушных потоков, их влагосодержание, и подстилающей поверхности. Условия образования облачности для теплого и холодного периодов года различны. Каждый сезон характеризуется преобладанием облачности определенных форм. В зимний период преобладают слоистые формы облаков, главным образом, высокослоистые и слоисто-кучевые. Их количество стабильно возрастает к середине зимы (до 28–29 %), а затем постепенно уменьшается. В летний сезон преобладают кучевые формы облаков. Наибольшая повторяемость приходится на высоко-кучевые облака. В формировании облачного покрова над Краснодаром главная роль принадлежит нижней облачности, которая в холодный период составляет 70 % от общей облачности, в теплый – 50 %.

В Краснодаре ясная погода преобладает летом, в июле и августе (62–84 % по нижней облачности и 50 % по общей), пасмур-

ная – зимой (65–71 % по общей облачности и 45–55 % по нижней). Ход облачности стабильный, при росте ясного состояния неба к середине лета и пасмурного к середине зимы. Суточный ход облачности слабо выражен зимой и более отчетлив летом, когда облачность, в основном кучевая, заметно увеличивается к середине дня и в послеполуденные часы (Сионова, Криворотов, 2008).

Высокие горные хребты играют роль барьера, защищающего Черноморское побережье от проникновения сюда континентальных холодных северных ветров; одновременно горы задерживают на побережье тепло и влагу, создавая тем самым высокую влажность воздуха, обилие осадков и в целом условия для формирования субтропического климата в узкой полосе Черноморского побережья (рекреационная приморская зона) (Белюченко, 2005).

Самая высокая средняя годовая температура на Черноморском побережье: в рекреационной зоне в районе города-курорта Геленджик составляет  $13,2^{\circ}$  (Белюченко, 2005). Наибольшая сумма температур воздуха за период с температурами выше  $10^{\circ}$  накапливается на Черноморском побережье – до  $4000\text{--}4200^{\circ}$  (V агроклиматический район). С увеличением высоты местности количество тепла убывает. Продолжительность теплого периода (периода с температурой воздуха выше  $0^{\circ}$ ) составляет 9–10 мес, на Черноморском побережье устойчивого перехода через  $0^{\circ}$  не бывает, т. е. снижение температур воздуха до отрицательных значений наблюдается в холодный период лишь в течение нескольких дней. Безморозный период на Черноморском побережье длится 220–260 дн.

Распределение осадков крайне неравномерны. Количество осадков за год увеличивается. В предгорьях и прилегающих к ним равнинных районах оно увеличивается до 700–800 мм, а в

горах – до 800–2000 мм. Максимум осадков на побережье приходится на холодную часть года.

Критерием для выделения сезонов приняты даты устойчивых переходов температуры воздуха через определенные пределы. Осень – период между датой устойчивого перехода температуры воздуха через  $15^{\circ}$  к более низким значениям и датой перехода температуры воздуха через  $0^{\circ}$  в сторону отрицательных температур. Зима – период от даты устойчивого перехода температуры воздуха через  $0^{\circ}$  в сторону отрицательных температур до даты перехода температуры воздуха через  $0^{\circ}$  в период подъема температур. Весна – период между датами перехода температуры воздуха через  $0$  и  $15^{\circ}$  к более высоким значениям. Лето – период между датами устойчивых переходов температуры воздуха через  $15^{\circ}$  в период подъема и в период спада температур (Агроклиматические ресурсы..., 1975).

На побережье осень наступает в течение октября и характеризуется увеличением числа пасмурных дней и количества выпадающих осадков.

Переход температуры воздуха через  $+10^{\circ}$  здесь наблюдается в середине ноября. Переход температуры через  $+5^{\circ}$  отмечается в конце декабря – середине января. Самым холодным месяцем зимы является январь. Средняя температура января колеблется от  $-2^{\circ}$  до  $+4-4,5^{\circ}$ . Среди зимы часты оттепели с температурами, достигающими до  $+5-10^{\circ}$  и вызывающими сход снега. Многолетние средние месячные температуры воздуха неодинаковы. Средние январские температуры на черноморском побережье самого холодного месяца в году – января – положительны, в Геленджике они составляют до  $+4^{\circ}$  (Белюченко, 2005).

На Черноморском побережье устойчивого перехода температуры воздуха через  $0^{\circ}$  не наблюдается и зимы, по принятым в агрометеорологии критериям, нет. Декабрь – февраль здесь очень

дождливы. Длительные и интенсивные дожди характерны почти для половины этого периода; снежный покров на побережье лежит лишь в отдельные дни. Дней с отрицательными средними суточными температурами воздуха насчитывается в среднем 20 за зиму. Нарастание тепла весной идет быстро. Через 15 дней после начала весны – в течение марта – температура воздуха переходит через  $+5^{\circ}$ , а в первых числах апреля – через  $+10^{\circ}$ . Лето наступает во второй половине мая, начале июня; выше – устойчивого перехода температуры воздуха через  $+15^{\circ}$  не наблюдается. Лето на Черноморском побережье очень жаркое и влажное, температура июля  $+21-22^{\circ}$ .

На Черноморском побережье средние температуры июля, благодаря охлаждающему действию акватории, равны  $+23-25^{\circ}\text{C}$ , а максимальные температуры смещены на август. В рекреационной приморской зоне в Геленджике они колеблются в пределах  $+23,4^{\circ}\text{C}$  (VII) и  $+23,8^{\circ}\text{C}$  (VIII) (Белюченко, 2005).

Летние осадки в V агроклиматическом районеносят преимущественно ливневый характер. Всего за теплый период апрель-октябрь выпадает 700–800 мм осадков. Среднее количество атмосферных осадков за год составляет в Геленджике 707 мм. На Черноморском побережье преобладает средиземноморский тип годового хода осадков, при котором их доля в холодное полугодие превышает 50 % (Литвинская, 2005).

На Черноморском побережье суховеи редки – 10–15 дн за лето.

В летний период в связи с сильным нагреванием подстилающей поверхности увеличивается конвективная облачность и возрастает количество гроз. Грозы наиболее часты в июне (в среднем в предгорьях и горах до 14 дн за месяц). Ливневые дожди часто сопровождаются выпадением града. В отдельные годы за лето может быть до 8–9 дн с градом. Временной динамике облачности присущ четко выраженный годовой ход (наименьшая облачность

летом, наибольшая – зимой и весной). Зимой на Черноморском побережье (V агроклиматический район) повторяемость пасмурного неба составляет 65–70 %. В теплый период увеличение притока солнечной радиации способствует прогреванию и уменьшению относительной влажности воздуха, вследствие чего облачность уменьшается (Нагалеvский, Чистяков, 2001).

В хуторе Бетта климат мягкий горно-морской. Средняя температура января +4 °С, июля +24 °С. Осадков –400 мм в год (Лотышев, 2006).

В предгорной части, в горах и на Черноморском побережье влажность воздуха остается в более высоких пределах (60–75 %), в рекреационной приморской зоне, в Геленджике она составляет 68–65 %. Наибольшие значения относительной влажности наблюдаются в холодный период (декабрь–январь), в рекреационной приморской зоне, а именно в Геленджике она составляет 72 %, максимум в мае – 76 %.

Таким образом, относительная влажность воздуха в V агроклиматическом районе имеет четко выраженный годовой ход с максимумом зимой и минимумом летом. В горах, предгорьях и на побережье годовой ход влажности сглажен. Аналогичные изменения наблюдаются со значениями дефицита влажности. Среднегодовые величины составляют – 3,0–4,0 мб. Изменения по сезонам обратны изменениям относительной влажности воздуха: в холодный сезон недостаток насыщения составляет в основном 2,0–3,0, в наиболее жаркие месяцы 8,0–9,0 мб (Нагалеvский, Чистяков, 2001).

## **2.4 Почвенный покров**

Почва обладает определенными свойствами. Наиболее характерным и важнейшим из них является плодородие – качественный признак почвы, отличающий ее от остальных тел природы.



Территория края на север и северо-восток от предгорий Кавказа (исключая речные долины и дельту Кубани) в прошлом была занята разнотравно-злаковой и луговой степью, покрыта черноземными почвами. Обильная травянистая растительность с мощной и глубокой корневой системой оставляла в почве десятки тонн органических остатков, обогащавших почву большим количеством перегноя. После освоения степи эту роль выполняют культурные растения. Некоторые отличия биоклиматических условий в разных частях этой большой зоны оказали влияние на отдельные свойства черноземов, в результате чего здесь сформировался ряд подтипов и родов этих почв (Соляник, 1976).

Основным типом почвы на территории города Краснодара являются черноземы выщелоченные малогумусные сверхмощные. Их отличает большая, чем у типичных черноземов, мощность гумусовых горизонтов, достигающая здесь 180 см, более темная окраска. Механический состав этих почв чаще всего глинистый. В некоторых случаях наблюдается «утяжеление» механического состава в горизонте В.

Количество гумуса в этих почвах около 4–5 %. Реакция среды верхних горизонтов нейтральная, в горизонте В – слабощелочная. Физические свойства этих почв несколько хуже типичных черноземов. Они более плотные, что приводит к ослаблению водопроницаемости (Соляник, 2004).

Формирование почвенного покрова большей части территории края происходило под лугово-степной растительностью. На равнинных участках формирование черноземов происходило на тяжелых лессовидных суглинках, а в понижениях рельефа – на бурых глинах (Илюхин, 1998).

Внешний вид разреза почвенного профиля типичного чернозема сделанный И.З. Имшенецким в 1924 г. имеет следующий характер: горизонт  $A_1$  0–30 см. Темный, почти черный, с легкой

сериной, мелкозернистый, глинистый, сравнительно рыхлый, к низу зерна крупнее, незаметно переходит в  $A_2$ . Горизонт  $A_2$  30–63 см. Того же цвета, лишь чуть светлее, крупнозернист, а к низу комковато-мелкоореховатый, то есть сначала делится на комья, которые легко распадаются на крупнозернистую и мелкоореховатую массу. Весь горизонт А пронизан корнями растений и ходами червей. Переход в следующий горизонт весьма постепенен. Горизонт  $B_1$  63–130 см. Темно-серый, со слабым каштановым оттенком, мелкоореховатый, плотнее верхнего горизонта, глинистый, при высыхании подергивается легкой белой пеленой солей (карбонатов) в виде тонкой плесени. Вскипание с соляной кислотой начинается с 65 см, далее с глубиной вскипает сравнительно слабо, лишь местами наблюдается более сильное вскипание. К низу светлее и переходит в  $B_2$ . Горизонт  $B_2$  130–185 см. Серовато-каштаново-пепельный, к низу последний цвет преобладает. Комковато-мелкоореховатый, но орехи как бы слиты, спаяны между собой. В горизонте В встречено много кротовин и ходов червей, корни растений попадаются реже, чем в горизонте А. К низу горизонт В довольно быстро светлеет и переходит в горизонт С. Горизонт С 185–190 см. Палевый, слегка пористый, карбонатный суглинок (глина). Скопление белоглазки на 185–195 см.

Количество перегноя в верхней части горизонта А невелико – около 4–5 %. Однако в двухметровой толщине этой почвы, по данным Ф. Я. Гаврилюк (1955), содержание гумуса составляет около 700 т/га. Такое высокое содержание органического вещества на единицу площади объясняется глубоким проникновением гумуса в почву – на глубине 200 см уже в материнской породе его количество может составлять 0,5–1 %. Реакция среды типичных черноземов в верхних горизонтах нейтральная, но с глубиной переходит в щелочную, достигая рН 8,4 (Блажний, 1971).

Черноморское побережье в районе города-курорта Геленджик, несмотря на его относительно небольшую протяженность, имеет исключительно разнообразный почвенный покров. С удалением от моря и поднятием в горы почвы приобретают все более темную окраску, что связано с резкой сменой высот, с изменением климата и растительности, замедлением разложения органических остатков, способствующих постепенному накоплению перегноя в верхних слоях почвенного профиля.

Наиболее широко распространены в этой зоне горные дерново-карбонатные, горно-лесные оподзоленные, бурые горно-лесные, почвы и желтоземы. Горные дерново-карбонатные почвы значительное распространение имеют в западной и юго-восточной части кавказских гор на элювиальных, делювиальных и пролювиальных карбонатных образованиях. Нередко почвы на небольшой глубине подстилаются невыветрившимися или слабо-выветривающимися пластами мергеля или блоками известняка. Эти почвы характерны несколько более светлой окраской по сравнению с выщелоченными разностями, более грубой комковатой структурой, значительно большей щебневатостью и поверхностным вскипанием от соляной кислоты.

Восточнее г. Новороссийска, на вершине увала, перпендикулярного берегу моря, под лесом невысокого бонитета из дуба, с подлеском из кизила и ажины, Г. М. Соляником (1976) был описан профиль дерново-карбонатной почвы:

Горизонт  $A_0$  0–2 см. Войлокообразная подстилка из листвы и отмерших стеблей трав. Довольно много известковой небурно вскипающей щебенки. Горизонт А 2–10 см. Темно-серый, комковатой структуры, рыхлый, пористый, густо пронизан корнями, суглинистый. Встречается щебенка. Переход в следующий горизонт постепенный. Горизонт АВ 10–20 см. Темно-серо-бурый, крупнокомковато-ореховатый, уплотнен, корней значительно

меньше, суглинистый, много щебенки. Переход с в следующий горизонт постепенный. Горизонт В 20–45 см. Серый, светлеющий книзу, структура выражена плохо – крупнокомковатая, очень много щебенки, механический состав напоминает опесчаненный суглинок, единичные корни до 0,5 см в диаметре. Горизонт С 45–60 см. Грязновато-белесый, сильнощебеночный суглинок, плотный, но не слитой. Глубже крупные, растресканные пласты светло-серого мергеля. Почва вскипает с поверхности.

Мелкозем этих почв характеризуется высоким содержанием частиц физической глины, среди которых преобладают пылеватые фракции, состоящие более чем на половину из карбонатов (Ачканов, 1968). Гумуса в них, по данным А. Я. Ачканова (1968), до 6,6 %, но с глубиной его содержание быстро уменьшается. В верхнем горизонте довольно много общего и гидролизуемого азота, а также обменного калия. Фосфором почвы бедны. Реакция среды щелочная, в глубоких горизонтах рН может достигать 8,6.

Физические свойства верхних горизонтов дерново-карбонатных почв благоприятны для развития растений. Однако глубже объемный вес резко увеличивается и может превышать 1,7 г/см<sup>3</sup>. Удельный вес почв от 2,65 до 2,70 г/см<sup>3</sup>. Водные свойства этих почв характеризуются невысоким запасом продуктивности влаги – в метровом слое ее содержится 150–160 мм (Ачканов, 1968). По его же данным, в илистой фракции преобладают минеральные группы монтмориллонита.

## **2.5 Растительный покров**

Растительный покров характеризуется в связи с экологическими особенностями данной почвенно-климатической зоны и с указанием степени насыщенности растительного покрова теми или иными видами. В описании представителей флоры и их сообществ имеется связь с почвенной средой, с ее качественными

сторонами и историческим сложением (Шатилов, Моисеев, Балаш, Романова, 1971).

Характер физико-географических условий различных районов Северного Кавказа весьма неоднороден. Это обуславливает чрезвычайное разнообразие типов растительности, их ценоотическое богатство и экологическую специфику как древесно-кустарниковых, так и травянистых компонентов растительного покрова в пределах каждой зоны или пояса. Естественно, перво-степенную роль в этом отношении играет характер рельефа (Середин, 1979).

В пределах края исключительное разнообразие природных (физико-географических) условий и сложная история формирования их обуславливают наличие богатой и своеобразной растительности. Здесь все типы растительности: степи, лесостепи, пояс горно-лесной растительности, достигающей до высоты 1900–2200 м над уровнем моря, субальпийские луга, субальпийское высоко-травье, альпийские луга и альпийские ковры. Растительный по-кров их в сильной степени видоизменен под влиянием деятельности человека и мало чем напоминает травостой коренных фито-ценозов.

Согласно геоботаническому районированию территория го-рода Краснодара входит в Евразийскую область степей, Восточ-но-Европейскую провинцию, Азово-Кубанский округ, Прикубан-ский лесостепной район. Восстановленная растительность данной территории представлена дельтовыми и долинными лугами с пе-релесками из мягких древесных пород, к северу от которых рас-полагались злаково-разнотравно-кустарниковые степи (Атлас..., 1996). До XIX века природная растительность и междуречье Ку-бани и Карасуна была мало подвержена влиянию человека. Зна-чительная площадь была покрыта дубовыми лесами. Но с начала

ХІХв. естественные леса начали интенсивно вырубаться живущим здесь населением.

В данной работе рассматривается древесная растительность города Краснодара, представителем которой является *Vitexagnus-castus*.

Согласно данным М. Р. Дюваль-Строева (1966), И. П. Вареника (1982), С. А. Москвитина (1994) на сегодняшний день древесно-кустарниковый видоформовый состав зеленых насаждений города следующий: 220 видов и садовых форм, из которых деревьев – 142, кустарников – 68, лиан – 10. Из общего числа (45 семейств) наиболее полно представлены 25 семейств: розоцветные – 35 видов и 7 садовых форм, бобовые – 12 (4), кленовые – 9 (7), масличные – 7 (7), сосновые – 11 (2), ивовые – 11, камнеломковые – 8, кипарисовые – 5 (2), березовые – 6 (1), ильмовые – 6 (1), буковые – 5 (1), тутовые – 4 (2), жимолостные – 4 (1), мальвовые – 4 (1), конскокаштановые (1), виноградовые 2 (2), липовые – 4, ореховые – 3, барбарисовые – 2 (1), бигнониевые – 3, сложноцветные – 3, платановые, рутовые, самшитовые, бересклетовые – по 2 вида. Остальные семейства представлены 1 видом или садовой формой. По биологическим группам растения распределяются следующим образом: хвойные вечнозеленые – 20 видов и форм, хвойные с опадающей хвоей – 3, лиственные вечнозеленые – 10, лиственные листопадные – 187. Из 220 видов и форм 163 – представители видов, происходящих из различных флористических подобластей Голарктической области: Европейско-Сибирской – 62, Средиземноморской – 38, Восточноазиатской – 27, Североамериканской атлантической – 29 и Североамериканской тихоокеанской – 7. Садовых декоративных форм насчитывается 46, 76 видов и садовых форм – красивоцветущие деревья и кустарники, способные обеспечить непрерывно продолжительное декоративное цветение с ранней весны до поздней осени в тече-

ние 7–8 мес (Дюваль-Строев, 1966). Наиболее распространенными на территории города являются следующие виды древесных растений: абрикос обыкновенный, слива растопыренная, береза бородавчатая, гледичия трехколючковая, ива белая, и. вавилонская, клен остролистный, к. ложно платановый, конский каштан обыкновенный, липа крупнолистная, л. мелколистная, орех грецкий, о. черный, платан западный, п. кленолистный, робиния ложноакацевая, тополь белый, т. пирамидальный, шелковица белая, ясень обыкновенный, я. зеленый.

На сегодняшний день на территории города продолжается сокращаться площадь древесных зеленых насаждений. Связано это, в первую очередь, с интенсивным строительством в городе Краснодаре, во вторую – с недостаточным озеленением на территории города (Сионова, Криворотов, 2008). Кроме аборигенных видов на территории города широко представлены интродуцированные виды древесных растений. Точной даты введения в культуру на Кубани первых экзотов не найдено. Высказываются предложения, что начальной датой интродукции можно считать восьмидесятые – девяностые годы XVIII в., когда запорожские казаки при переселении привозили семена и саженцы различных растений.

Особо выделяется растительность Черноморского побережья, района Анапа – Туапсе. Здесь расположено знаменитое можжевеловое редколесье, образуемое можжевельниками красным, длиннолистным, вонючим и высоким. Нередкими здесь являются кедровое дерево (фисташка туполистная), жасмин кустарниковый. Леса состоят из дуба пушистого и д. Гартвиса, граба восточного с подлеском из скумпии обыкновенной, кизила южного, жимолостикавказской, барбариса обыкновенного. Иногда имеет место примесь сосны пицундской. Здесь много ксерофитных кустарников и травянистых растений (держи-дерево, жабрица понтийская,

критмум приморский, свербига феруловая, шлемник коротковолосистый, железница приморская, шалфей раскрытый, асфоделина желтая и а. крымская, эремурус представительный).

Принято считать, что леса Черноморского побережья образуют три высотных полосы по отношению к уровню моря: первая – до 600–700 м – полоса дубовых лесов; от 600–700 м до 1000–1200 м – буковые леса и от 1200 до 2000–2200 м – полоса темнохвойных пихтово-еловых лесов. Выше простирается низкорослое криволесье из бука, березы и осины, а еще выше пояс альпийской растительности. Часто одна полоса вклинивается в другую, так что границы их не представляют собой горизонтальных линий. В направлении с северо-запада на юго-восток в районе Черноморского побережья по мере того, как климат становится более теплым и влажным, происходит смещение растительных полос вверх.

Обширная территория предгорий Кавказа и нижней полосы гор района Черноморского побережья от уровня моря до 600–700 м над ним покрыта широколиственными лесами, лишь кое-где в царство лиственных пород, обычно вдоль берега моря, небольшими участками вкраплен хвойный лес. Господствующей породой в этих лесах является дуб. Он образует разнообразные дубовые леса, и лишь немногим из его многочисленных спутников удастся занять господствующее положение в растительном покрове этой полосы, и то лишь на небольшой площади. Широколиственные леса очень разнообразны. В общих чертах различаются леса северного склона Кавказского хребта и южного. Территории, лежащие по ту и другую стороны хребта, существенно различаются в климатическом отношении. В свою очередь, южный и северный склоны на всем протяжении также имеют различные почвы и климат. Это влияет на растительный покров настолько, что на северном склоне Кавказского хребта, как и



на Черноморском побережье, ясно различаются западный и восточный районы. Граница между западным и восточным районами нижнегорных лесов на северном склоне проходит примерно по р. Пшехе, а на Черноморском побережье – по р. Туапсе (Тильба, 1981).

Растительность южного макросклона Кавказского хребта отличается по структуре и флористическому составу. Северо-западная часть Черноморского побережья представляет наиболее ксерофитизированную часть Западного Кавказа. Здесь сосредоточены сообщества субсредиземноморского типа: первичный шибляк из дуба пушистого и граба восточного, можжевельниковые редколесья, фисташники, томилляры, трагакантники, различные группировки нагорно-ксерофитной растительности из средиземноморских гемиксерофильных видов.

Можжевельниковые редколесья слагаются 4 видами можжевельников (высокого, длиннолистного, вонючего и красного). Ареал первых двух ограничен р. Мезыбь (Геленджик) и горой Лысой у села Варваровки. Осколочные популяции имеются на вершинах гор Папай, Шизе, Бараний рог. Наибольшие массивы можжевельников сосредоточены на Абраусском полуострове (Большой и Малый Утриш), Южной Озереевке, мысе Пенай, хр. Маркотх. Можжевельники произрастают в экстремальных экологических условиях; они засухоустойчивы, малотребовательны к почве, обладая поверхностной корневой системой, селятся на сильно эродированных склонах. В формационной флоре можжевельниковых редколесий зарегистрировано 550 видов, из которых по сезонности вегетации преобладают летне-зеленые (201 вид) и летне-зимне-зеленые (176), высока доля участия эфемеров и эфемероидов (103 и 48 видов соответственно). По жизненным формам в можжевельниках доминируют гемикриптофиты – 189 видов (34,4 %) и терофиты (25,6), на долю криптофитов приходится

13,5, хамефитов – 10,5 %. Можжевельники относятся к группе редких, реликтовых и уникальных сообществ. Они сохраняют экологические условия, необходимые для функционирования популяций средиземноморских видов. В состав можжевельников входит немало видов, занесенных в Красную книгу: жимолость этруская, гвоздика акантолимоновидная, копеечник бледный, колокольчик Комарова, эремурус представительный, вероника нителистная, ковыль красивейший, лимодорум недоразвитый, стевениэла, анакамптис пирамидальный и многие другие. Мотивы охраны можжевельников многообразны: фитоисторические, ботанико-географические, экологические, ландшафтно-эстетические.

К можжевельникам по лесорастительным и экологическим условиям, по мотивам охраны близки фисташники из фисташки туполистной или кевогого дерева. Редколесья из фисташки были более широко распространены по Черноморскому побережью, ибо отдельные особи встречаются около хутора Бетты, в окрестностях города-курорта Геленджика. Сообщества из фисташки туполистной – это крайний предел ксерофитизации мезофильных третичных лесов Средиземноморья. Фисташники – это полузасушливый вариант типичной средиземноморской растительности. Часто фисташка произрастает совместно с грабом восточным, скумпией обыкновенной, сумахом кожевенным, иглицей колхидской, жасмином кустарниковым. Травостой состоит из средиземноморских видов, среди которых немало эндемичных и редких: зверобой лидийский, бурачок туполистный, колокольчик Комарова, многочисленные орхидные.

В водораздельной части в верховьях рек Пшада, Шапсухо, Нечепсухо, Джубга господство переходит к скальнодубовым сообществам, где имеют место как чистые, так и дубово-грабовые насаждения (Литвинская, Лозовой, 2005).

Район Анапы до Туапсе характеризуется распространением верхнемеловых отложений – известняковых глин, мергелей и известняков. Из известняков состоят основные хребты побережья, достигающие в районе Анапы 350 м, Новороссийска – 650 м, Геленджика – 790 м, Архипо-Осиповки – 740 м над уровнем моря.

Оригинальна и разнообразна растительность приморских обрывов. Одним из наиболее характерных растений этого типа местообитания является жабрица понтийская. Она растет единичными экземплярами или группами в трещинах скал даже на очень крутых склонах. Редким для района является средиземноморский вид – серпник морской. Встречаются колонии из редких, но характерных для условий видов: невысокая со светло-голубыми цветками вероника нителестная, левкой крымский, молочай скалолюбивый, девясил мечелистный и др. Чаше других встречается дубровник, сплошь покрытый мягкими серыми волосками. Характерны колючие растения: мордовник круглоголовый, высокие стебли которого обильно покрыты железистыми волосками. На высоких крутых обрывах можно встретить и кустарники: сумах кожевенный, скумпию дубильную, жасмин кустарниковый, эфедру двухколосковую. Они растут единично или группами в трещинах, где скапливаются продукты выветривания. В непосредственной близости к морю располагаются леса из сосны пицундской. Отдельные деревья этой хвойной породы заходят на приморские обрывы. Она встречается отдельными деревьями, небольшими группами или образует леса (в которых занимает господствующее положение), не покрывающие, однако, больших площадей. Сосна пицундская появляется южнее Геленджика, в Сосновой щели на половине расстояния между Геленджиком и Дивноморским. Здесь сосны покрывают склоны балок около моря.

В более увлажненных местах произрастает дуб пушистый, к которому примешивается граб восточный, местами образуя чи-

стые насаждения. В наиболее сухих местах в примеси преобладает христовы тернии. Этот колючий необыкновенно цепкий кустарник, делающий заросли совершенно непроходимыми, является обычно примесью к дубовому шибляку.

В районе хутора Бетта распространен дубовый шибляк. Типичным растением в составе шибляка считается жимолость этрусская – лазающий кустарник, у которого листья снизу покрыты опушением. Из других древесных пород и кустарников часто встречается ясень обыкновенный, бирючина обыкновенная, кизилужный, свидина южная, шиповник собачий, боярышник одностолбчатый, пузырник киликийский, реже вязель эмеровый, изредка кизильник цельнокрайний, одиночно встречается можжевельник красный. На участках, которые сильно освещаются солнцем и имеют щебнистую почву, хорошо развиваются сумах и скумпия – обычные кустарники редколесий. В окрестностях Геленджика частыми становятся пираканта шарлаховая и иглица понтийская. Кое-где можно встретить барбарис обыкновенный, придерживающийся в основном балок. Из лиан свойственен только ломонос виноградолистный – единственный представитель этой биологической группы, который стойко переносит недостаток влаги. Одним из наиболее постоянных видов подлеска является жасмин кустарниковый. Он растет одиночно или образует целые заросли на притененных каменистых местах.

Травянистый покров в этой зоне неоднороден. Он сильно изменяется в зависимости от условий освещения, рельефа, почвенных и других условий. В более влажных местообитаниях встречаются лесные виды: окопник крымский, чесночник лекарственный, аронник восточный, а также гераньрастопыренная – обычный спутник дубовых лесов. На открытых лужайках, которыми изобилуют леса и кустарниковые заросли описываемого района группировки из ксерофитов, так что в травянистом покрове хо-

рошо заметны признаки остепнения. Травостой шибляков отличается обилием злаков, особенно костров и мятликов. Изредка попадаются тимофеевка, аристелла, а на более каменистых местах – калерия тонкая, перловник реснитчатый, пырей гребенчатый и другие ксерофиты.

Лес с участием можжевельника появляется южнее Геленджика на склонах Маркотхского хребта к долине р. Адербиевки. Это почти исключительно можжевельник высокий. С единичной примесью можжевельника красного и пузырника киликийского на фоне ксерофильных трав (вязель завитой, жабрица понтийская, шалфей войлочный, колокольчик Комарова, лен крымский и др.) он образует более или менее обширные насаждения. Здесь находится южная граница можжевельного редколесья, южнее можжевельник встречается лишь одиночными экземплярами. В. П. Малеев (1931) отмечает, что южная граница можжевельного редколесья находится на линии возвышенности, проходящей по левому берегу Мзыби, перпендикулярно морю. Эта возвышенность является своего рода климатической границей и хорошо выраженным орографическим барьером.

## ГЛАВА 3 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При выявлении экологических и биологических особенностей *Vitexagnus-castus* в 2007–2012 гг. выполнялись маршрутные и стационарные исследования. Всего было обследовано 94 особи *Vitexagnus-castus*, произрастающих в естественных и искусственных экосистемах Северо-Западного Кавказа.

Экспериментальная часть работы включала в себя полевые исследования и камеральную обработку материала. Определение ботанических названий изучаемых растений и их географическое происхождение производились по определителям, справочникам (Зернов, 2006; Еленевский, 2004; Черепанов, 1995; Литвинская, 1993; Гроздова и др. 1986; Холявко, Глоба-Михайленко, 1981; Вехов и др., 1978; Богданов, Чепик, 1978; Холявко, 1976; Андронов, Багданов, 1974; Андронов, 1970; Косенко 1970; Тахтаджян, 1970; Ванин 1967; Гроссгейм 1952; Соколов 1951; Акимова 1950; Флёров, 1938) и гербарным образцам.

Основные места произрастания *Vitexagnus-castus* на территории Краснодарского края приведены в таблице 1.

**Таблица 1** – Основные местонахождения *Vitexagnus-castus* в Краснодарском крае

№ п/п	Место нахождения	Количество экземпляров на площади 25 × 25 м <sup>2</sup>	Состояние
1	2	3	4
1	Окрестности х. Бетта	24	Удовлетворительное
2	Мыс Малый Утриш	15	Удовлетворительное

*Продолжение таблицы 1*

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
3	Устье р. Сукко	7	Удовлетворительное
4	Окрестности пос. Чеми-токвадже	16	Удовлетворительное
5	Окрестности пос. Головинка	9	Удовлетворительное
6	Ботсад КубГАУ	7	Хорошее
7	Ботсад КГУ	2	Хорошее
8	ЗОС ВНИИЛР	2	Удовлетворительное
9	Субтропический Ботанический сад Кубани	8	Хорошее
10	Сочинский дендрарий	4	Хорошее

Биометрические исследования (пять показателей морфологической структуры вегетативных органов: длина годичного побега, длина междоузлий на побеге, количество листьев на побеге, длина листовой пластинки, длина черешка листа; шесть показателей морфологической структуры генеративных органов: количество цветков на побеге, количество мутовок цветков в соцветии, длина соцветия, длина цветка, длина чашечки цветка, длина венчика цветка) проводили по методике А. А. Молчанова и В. В. Смирнова (1967).

Фенологические наблюдения проводились на эталонных одновозрастных растениях, находящихся в сравнимых условиях, по предварительно адаптированным методикам Главного ботанического сада АН СССР (1975), с учетом специфики наблюдений. Фенологические наблюдения за растениями витекса велись в течение трех лет (2007–2009). Учитывались следующие фенологические фазы: Пч<sup>1</sup> – набухание почек; \* Пч<sup>2</sup> – разверзание (раскрытие) почек; Пб<sup>1</sup> – начало линейного роста побегов; Пб<sup>2</sup> – окончание линейного роста побегов; О<sup>1</sup> – частичное одревеснение побегов; О<sup>2</sup> – побеги одревеснели полностью; Л<sup>1</sup> – обособо-

ление листьев (облиствение); Л<sup>2</sup> – листья имеют свойственную им форму, но не достигли нормального размера; Л<sup>3</sup> – завершение роста и вызревания листьев; Л<sup>4</sup> – расцветивание отмирающих листьев; \*Л<sup>5</sup> – опадение листьев; Ц<sup>1</sup> – набухание почек; Ц<sup>2</sup> – разверзание (раскрытие) почек; Ц<sup>3</sup> – бутонизация; \*Ц<sup>4</sup> – начало цветения; \*Ц<sup>5</sup> – окончание цветения; Пл<sup>1</sup> – завязывание плодов; Пл<sup>2</sup> – незрелые плоды достигли размеров зрелых; \*Пл<sup>3</sup> – созревание плодов; Пл<sup>4</sup> – опадение зрелых плодов или высыпание из них семян.

Водный дефицит определяли путем насыщения водой сорванных листьев витекса в водных камерах в течение 2 ч. Водный дефицит в листьях определяли по методике Н. Н. Третьякова (1990). Содержание сухого вещества в листьях определяли высушиванием навесок в термостате при температуре + 105 °С до постоянного веса. Отбор проб листьев у изучаемых растений витекса священного производился в фазе формирования цветочных почек; листья брались из среднего яруса с южной стороны растений со средней части побегов (Литвинов, 1932).

Изучение корневой системы витекса проводилась при ее раскапывании на глубине 1,2 м и ширине 1,5 м (Колесников, 1962).

Изучение почвенной микро- и мезофауны ризосферы растений *Vitexagnus-castus* произрастающих в разных экосистемах, проводилось по общепринятым методикам (Райков, Римский-Корсаков, 1948; Фасулати, 1961; Кожанчиков, 1961; W. Dunger, 1964; Зенкевич, 1969).

Микробиологические исследования велись по методике Д. Г. Звягинцева (1980). Идентификацию культур микроорганизма вели на основании их культуральных, микроскопических, морфологических и биохимических данных, пользуясь определителем Берджи (1997) и Bergeys (1984). Повторность опыта пятикратная.



При изучении вегетативного размножения *Vitexagnus-castus* использовались стеблевые черенки, которые заготавливались в фазе бутонизации с разновозрастных растений, произрастающих в Ботсаду им. И. С. Косенко Кубанского госагроуниверситета. Укоренение черенков производилось с применением различных стимуляторов корнеобразования. Опыты по укоренению стеблевых черенков проводились в теплицах Ботсада им. И. С. Косенко КубГАУ. Там же проводились опыты по выращиванию саженцев витекса, которые затем высаживались в гряды под открытым небом с естественным затенением.

Анализ результатов исследований проводился с учетом влияния климатических факторов периода, когда осуществлялись эти исследования. Данные о климатических особенностях 2007–2012 гг. представлены Северо-Кавказским межрегиональным территориальным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Краснодарским краевым центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды «Круглик», г. Краснодар (приложение 2, таблицы 1–6).

Перспективность интродукции определялась по известной методике (Смирнов, 1989), адаптированной нами применительно к условиям Краснодарского края. При этом вычислялся коэффициент перспективности ( $K_{\Pi}$ ) по пяти показателям: 1) зимостойкость (М); 2) засухоустойчивость (З); 3) устойчивость к болезням и вредителям (Б); репродуктивная способность (Р); декоративность (Д). Коэффициент перспективности вычислялся по следующей формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{M+З+Б+Р+Д}{30}.$$

Все показатели, кроме декоративности, определялись по пятибалльной шкале, где наибольший балл обозначал высокую степень признака.

Зимостойкость определялась по пятибалльной шкале И. А. Добровольского (1967).

### **Шкала оценки зимостойкости растений**

Повреждений нет	5 баллов
Повреждается верхушечная почка или кончик побега	4 балла
Повреждается годичный прирост	3 балла
Повреждаются побеги старшего возраста	2 балла
Повреждается вся надземная часть	1 балл

Засухоустойчивость видов определялась по семибалльной шкале Н. И. Старченко (1967), модифицированной нами в пятибалльную.

### **Шкала оценки засухоустойчивости растений**

Повреждение морфологически не обнаруживается	5 баллов
Листья теряют тургор	4 балла
Засыхают нижние листья и недоразвитые концы побега	3 балла
Засыхает большая часть листьев и отдельные ветви	2 балла
Засыхает все растение	1 балл

Повреждаемость вредителями и болезнями растений витекса устанавливалась по ряду признаков и симптомов: увядание по разным причинам; гниль, вызванная грибами и бактериями;

некрозы; пятнистость различного происхождения (грибная, бактериальная и вирусная инфекция, отравления газами и др.), возникающая на листьях и стеблях; мумификация при поражении грибными болезнями; ведьмины метлы; мучнистая роса; мозаичная расцветка листьев; раковые язвы; опухоли (наплывы и галлы); преждевременное пожелтение и опадение листьев; засыхание ветвей и т. д. Устойчивость видов к болезням и вредителям оценивалась по пятибалльной шкале (Журавлев и др., 1974).

### **Шкала устойчивости растений к болезням и вредителям**

Растения не повреждаются вредителями и болезнями	5 баллов
Вредители и болезни не наносят ощутимого вреда растениям	4 балла
Растения повреждаются с частичной потерей декоративности	3 балла
Повреждения приводят к снижению прироста и декоративности	2 балла
Повреждения приводят растения к гибели	1 балл

Оценка репродуктивной способности видов проводилась методом глазмерной оценки цветения и плодоношения (Козловский и др., 1998) с учетом жизнеспособности семян растений и наличия естественной возобновляемости. Жизнеспособность семян определялась путем проращивания их в чашках Петри (проводилось при комнатной температуре в условиях естественного освещения). Физиологически зрелые семена вносились в чашки Петри, наполненные на 80 % песком, увлажненным до 60 % полной влагоёмкости. После высева семена засыпали сухим крупнозернистым песком слоем 1–3 см и проращивали на свету при температуре 18–20 °С (ГОСТ 13056.6-97).

## **Шкала оценки репродуктивной способности растений**

Растения возобновляются естественно	5 баллов
Плодоношение нормальное, семена высокого качества	4 балла
Плодоношение периодическое, необильное, качество семян удовлетворительное	3 балла
Растения цветут, но не плодоносят	2 балла
Растения не цветут	1 балл

Эстетическую оценку декоративности проводили по трех-балльной системе В. А. Агальцовой (1993).

## **Шкала оценки декоративности**

Высокодекоративные – растения имеют высокие декоративные качества; проведения санитарных мероприятий не требуется	3 балла
Декоративные – растения средней декоративности, требуются небольшие работы по обрезке сухих ветвей и сучьев	2 балла
Малодекоративные – растения имеют низкие декоративные качества, с засохшими или поломанными стволами	1 балл

## **Шкала оценки перспективности интродуцентов**

Группы:	Коэффициент перспективности:
Весьма перспективные	- 0,8–1,0
Перспективные	- 0,6–0,7
Малоперспективные	- 0,4–0,5

Определение количественного содержания эфирного масла проводили путем его перегонки с водяным паром из свежесобранных плодов растений витекса, произрастающих в Ботаническом саду им. И. С. Косенко Кубанского госагроуниверситета (г. Краснодар) и окрестностях хутора Бетта города-курорта Геленджик. Содержание масла выражали в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье (Государственная фармакопея, XI издание).

Для определения количества эфирного масла использовали специальный прибор.

Навеску измельченных плодов растений витекса помещали в широкогорлую круглодонную колбу вместимостью 1000 мл, приливали 300 мл воды и закрывали резиновой пробкой с обратным шариковым холодильником. В пробке снизу укрепляли металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник, так чтобы конец холодильника находился над воронкообразным расширением приемника, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Цена деления градуированной части приемника 0,025 мл.

Колбу с содержимым нагревали и кипятили. Объем масла в градуированной части приемника измеряли после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры. После 6–8 определений холодильник и градуированный приемник промывали последовательно ацетоном и водой.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляли по формуле:

$$X = \frac{V * 100 * 100}{m (100 - W)}$$

где  $V$  – объем эфирного масла в миллилитрах;  $m$  – масса плодов в граммах;  $W$  – потеря в массе при высушивании плодов в процентах. Исследования проводились в ЗОС ВНИИЛР (Государственная фармакопея, XI издание).

При изучении накопления тяжелых металлов вегетативными органами растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих в разных эколого-ценотических условиях (окрестности х. Бетта и Ботанический сад КубГАУ им. И. С. Косенко), производился сбор материала для проведения лабораторных анализов на состав загрязнителей. Из объединенной пробы, взятой с растений *Vitexagnus-castus* методом квартования, выявлялась средняя проба, масса которой после высушивания составляла 100г. Анализы на наличие атомов тяжелых металлов в стеблях растений витекса выполнены с помощью атомно-абсорбционного спектрометра ААС КВАНТЗ – «ЭТА» в лаборатории физико-химического экоанализа в секторе тяжелых металлов и радиологии НИИПЭЭ (г. Краснодар). Определялось содержание тяжелых металлов: кадмия (Cd), меди (Cu), свинца (Pb) и цинка (Zn). Анализы на наличие антропогенных загрязнителей проводились в трехкратной повторности (Методические указания..., 1992). Минерализацию проб растений проводили методом сухого озоления по ГОСТ 26657–85.

Для получения пробы растений витекса массой 0,5–1 кг натуральной подготовки к анализам. Масса одной точечной пробы влажности выбирали не менее 8–10 точек взятия проб. Стебли *Vitexagnus-castus* срезали секатором, укладывали в полиэтиленовую пленку и вкладывали этикетку с названием популяции, массы пробы, даты отбора пробы. Проба по массе была в 3 раза больше массы, необходимой для не менее 100 г. (Методиче-

ские указания..., 1992). Минерализацию проб растений проводили методом сухого озоления по ГОСТ 26657–85.

В тигель (кварцевую чашку) помещали 10–20 г испытуемой пробы, взвешенной с погрешностью  $\pm 0,1$  г без уплотнения (для того чтобы в ее нижние слои поступал кислород воздуха). Пробой заполняли не более половины тигля.

Определение содержания Cu, Zn, Pb, Cd проводили в растворе золы после минерализации анализируемого материала. Одновременно проводили контрольный опыт, включая все стадии анализа, кроме взятия проб растительного материала.

Содержание металлов в исследуемых пробах растений рассчитывали по формуле:

$$x = \frac{V \cdot (A_1 - A_0)}{m} \cdot K,$$

где  $x$  – массовая концентрация определяемого металла в растительной пробе, мг/г;  $V$  – объем исследуемого раствора золы, см<sup>3</sup>;  $A_1$  – концентрация металла в растворе золы, мг/дм<sup>3</sup> (определена по градуировочному графику);  $A_0$  – концентрация металла в холостой пробе, мг/дм<sup>3</sup> (по градуировочному графику);  $m$  – масса воздушно-сухой пробы растений, г;  $K$  – коэффициент, учитывающий уменьшение массы навески растительной пробы.

Анализы проводили с двумя параллельными, среднее арифметическое двух параллельных – результат определения одной пробы. Результаты вычисляли до второго десятичного знака (Методические указания по определению тяжелых металлов..., 1992).

При геоботанических исследованиях использовался метод пробных площадей (Воронов, 1973). Конкретный участок растительной ассоциации описывался на пробной площади размером 25 × 25 м. Для описания лесных сообществ использовали специ-

альные бланки в которые заносили основные признаки фитоценозов: видовой состав, обилие, покрытие, ярусность, фенофаза и др. (Приложение 1).

Данные, полученные в результате исследований водного режима, фенологических наблюдений, и биометрических измерений обрабатывались с помощью методов вариационной статистики (Зайцев, 1973; Шилов, 2005).

Для статистической обработки данных использованы t-критерий Стьюдента и дисперсионный анализ, позволяющий оценить действие факторов на изменчивость признака (Лакин, 1990). Сравнение средних по градациям факторов осуществлялось с использованием рангового теста. Все вычисления выполнены с использованием программы Statistica 7.



# ГЛАВА 4 ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *VITEXAGNUS-CASTUS* В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

## 4.1 Таксономическое положение *Vitexagnus-castus*

Вопросы таксономии играют важную роль в экологических исследованиях. Правильное определение того или иного таксона (рода, вида) – одна из важнейших задач исследователя, занимающегося разработкой конкретной проблемы.

*Vitexagnus-castus* относят к семейству *Verbenaceae*(Juss.)Pers. Вместе с тем одни авторы объединяют семейство *Verbenaceae*(Juss.)Pers. с *Lamiaceae*(Lindl.). По результатам последних филогенетических исследований (Cantino, Harley & Wagstaff, 1992; Heywood, Brummitt, Culham, & Seberg, 2007), ряд родов растений был отнесен к семейству *Lamiaceae*, в результате чего семейство *Verbenaceae* по мнению других авторов насчитывает сейчас приблизительно 35 родов и 1200 видов. Среди родов, ранее входивших в *Verbenaceae*, но теперь перемещенных в семейство *Lamiaceae*, значится род *Vitex*L.

Мы придерживаемся мнения других авторов (Гроссгейм, 1967; Косенко, 1970; Тахтаджян, 1970; Тахтаджян, 1987; Зернов, 2006), которые считают *Verbenaceae* самостоятельным семейством. К этому семейству относятся 77 родов, в том числе род *Vitex*L.

Род *Vitex*, описанный Карлом Линнеем в 1753 г., насчитывает около 250 видов.

*Vitexagnus-castus*, наряду с близкородственным *Vitexnegundo*, является выраженным маргинальным видом, одним из наиболее холодостойких в роде *Vitex*, насчитывающем, по разным оценкам,

от 60 до 250 видов и относящимся к семейству *Verbenaceae*. Его ареал простирается в пределах древней Средиземной области от западного Средиземноморья до Гиндукуша и от Крыма до Африканского Рога с точечным распространением на Черноморском побережье Кавказа. Немногие внутривидовые таксоны *V. agnus-castus* в настоящее время имеют статус садовых форм (культуриворов).

В условиях культуры на Северо-Западном Кавказе адаптированы и распространены два вида рода *Vitex*: средиземноморский *V. agnus-castus* L., представленный садовыми формами: св. *Alba* – с белыми цветками, св. *Latifolia* – с большими листьями, св. *Rosea* – с розовыми цветками и св. *Violaceo-coerulea* – с фиолетово-голубыми цветками, и восточноазиатский *V. negundo* L. с природной вариацией *V. n. var. heterophylla* (Franch.) Rehd. – с перисто-рассеченными листьями (рисунок 1).

Несколько особняком стоит св. *Latifolia*, который вначале был описан в качестве самостоятельного вида (*Vitex latifolia* Mill.), затем его статус был изменен до внутривидового таксона *Vitex agnus-castus* в ранге вариации (*Vitex agnus-castus* var. *heterophylla* (Mill.) Rehd.), а в данное время его также чаще всего считают садовой формой.

Род *Vitex* входит в семейство *Verbenaceae*, которое в свою очередь входит в:

Подсемейство *Viticoideae*

Семейство *Verbenaceae*

Подпорядок *Lamiineae*

Порядок *Scrophulariales* (*Bignoniales*)

Надпорядок *Lamianae*

Подкласс *Lamiidae*

Внутриродовые филогенетические связи в роде *Vitex*, до конца не изучены. Практически все виды рода имеют физиономическое сходство и характеризуются большим адаптационным по-

тенциалом. Так, например, *Vitexnegundo* произрастает от Внутренней Монголии, с её абсолютным минимумом температуры воздуха  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до островов Тихого океана, где температура воздуха не снижается ниже  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Рассматриваемый нами вид *Vitexagnus-castus* растет в Долине Мертвого моря, где не бывает минусовых температур, а абсолютный максимум превышает  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Он же произрастает на севере Черноморского побережья Кавказа, где абсолютный минимум  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В Субтропическом Ботаническом саду Кубани растет, цветет и плодоносит *Vitexglabrata*R. Brown родом из тропиков северозападной Австралии. Это является свидетельством эврихорности представителей данного рода и их повышенной экологической пластичности.

Исходя из описаний этих и других видов растений, представители рода *Vitex* полиморфны и гетероморфны, в особенности по размерам и формам листовой пластинки. Всем им присуща изначальная вечнозеленость, а листопадность, которая у отдельных видов растений доминирует, является реакцией на сезонное изменение условий мест обитаний. Так, *Vitexagnus-castus* в Иерихоне (Палестина) низкорослое вечнозеленое растение с преимущественно тройчатыми, небольшими листьями, тогда как во влажных и относительно прохладных условиях города Сочи это высокорослое листопадное растение с крупными сложными, 7–9-листочковыми листьями.

Представители данного рода, как и представители других родов семейства *Verbenaceae*, не образуют защищенные почки, а на конце побегов у них имеются зачатки будущих листьев, что отмечалось и нами на всех изучаемых растениях.

## Систематическое положение *Vitexagnus-castus*L. (схема)

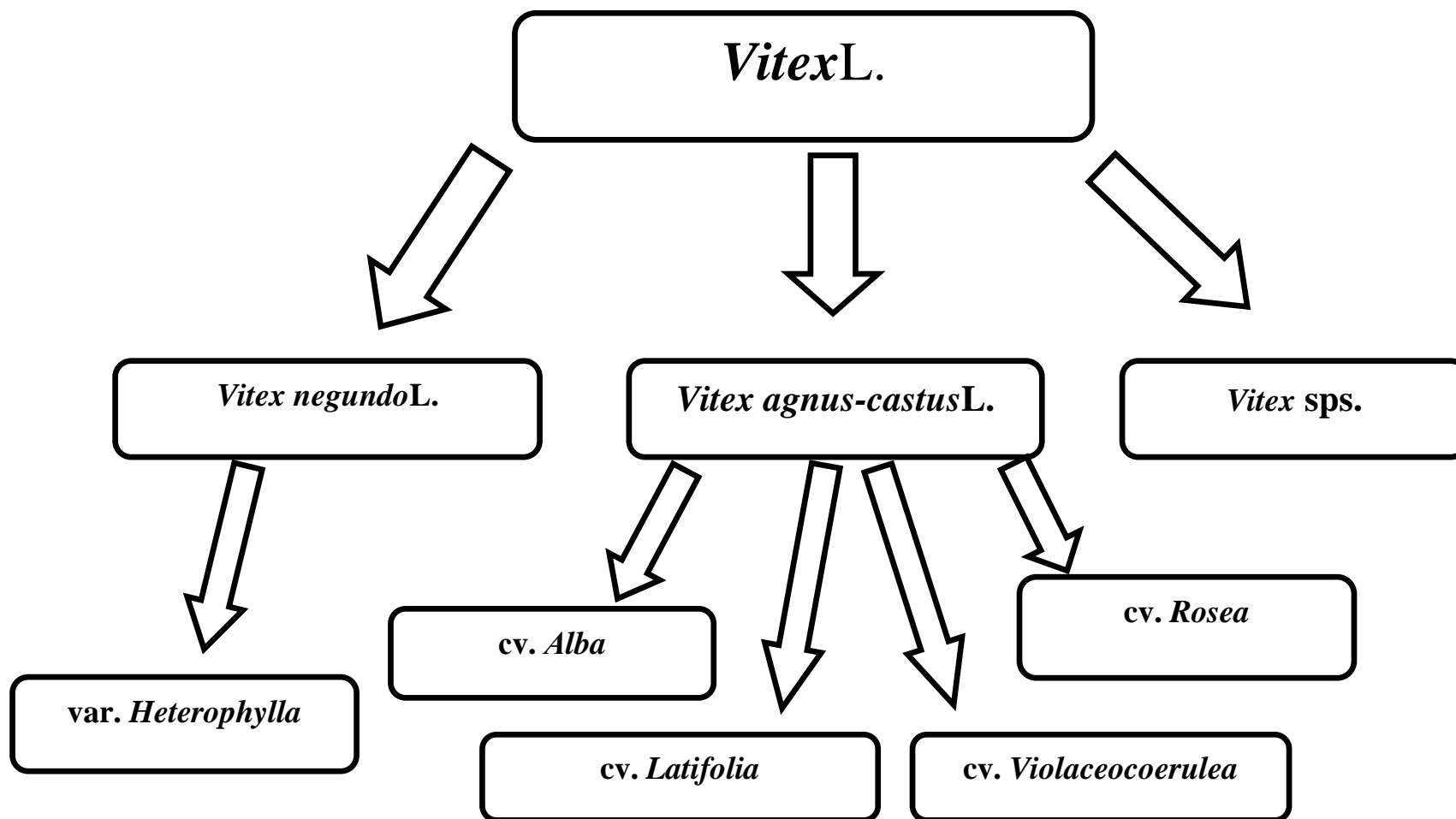


Рисунок1 – Современное таксономическое положение видов рода *Vitex*L.

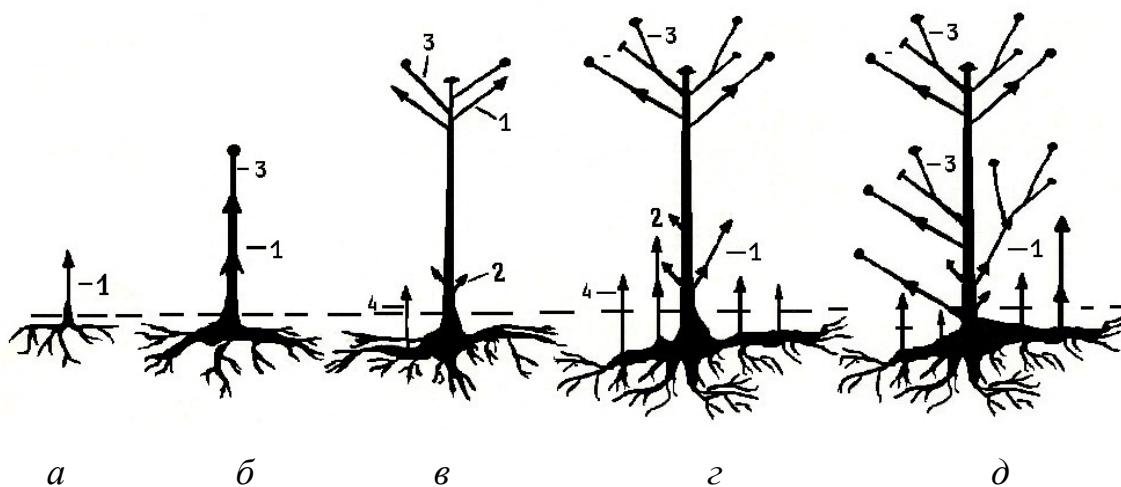
## 4.2 Морфологическая изменчивость растений и особенности пространственной структуры изучаемых ценопопуляций *Vitexagnus-castus*

Особенности морфологической структуры отражают как биологическую наследственность, так и влияние окружающей среды. При формировании жизненных форм растений большое значение имеют типы побегов, составляющие их скелетные оси. Возникновение побега явилось крупнейшим ароморфозом высших растений. История изучения побега связана с именами отечественных (Серебряков, 1952; Голубев, 1960; Первухина, 1970; Мазуренко, Хохряков, 1977; Васильев и др., 1978) и зарубежных ученых-ботаников (Варминг, 1904; Арбер, 1930).

В соответствии с назначением почек различают побеги – вегетативные, генеративные и смешанные, которые могут быть как удлиненными, так и укороченными.

*Vitexagnus-castus* в условиях региона является листопадным кустарником. Особи его весьма широко варьируют по своим морфологическим особенностям и заметно различаются по типологии побегов, включая их надземную и подземную сферы. При характеристике *Vitexagnus-castus* в структуре его особей мы выделяем следующие типы побегов: все растения формируют удлиненные и укороченные, вегетативные, генеративные и стареющие системы побегов в надземной части; по направлению роста – ортотропные (прямостоячие) и плагиотропные (горизонтальные). Вегетативные укороченные побеги формируются боковыми почками удлиненных вегетативных и генеративных структур; все виды образуют удлиненные вегетативные побеги, которые формируются верхушечными и боковыми почками побегов прошлого года и скелетных ветвей. Происхождение генеративных побегов связано с раз-

витием укороченных и удлинённых вегетативных структур (рисунок 2).

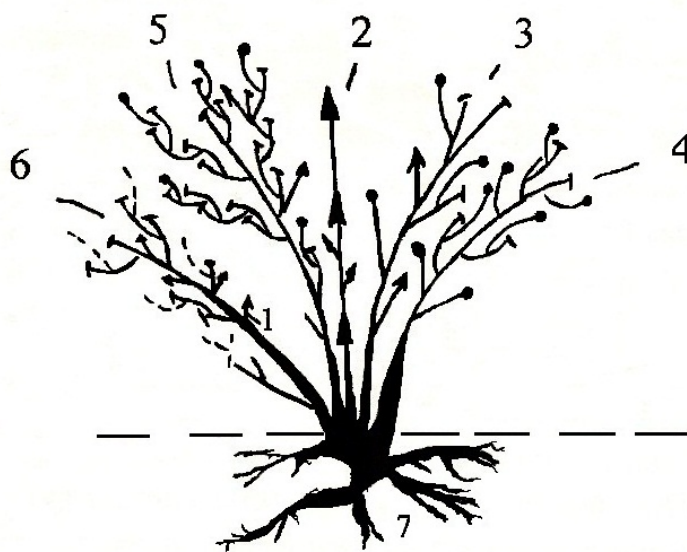


**Рисунок 2** – Развитие осевых побегов у растений *Vitexagnus-castus*:  
 побеги: 1 – удлинённый вегетативный, 2 – укороченный вегетативный, 3 – генеративный;  
 4 – удлинённый вегетативный, формирующийся из придаточных почек корней; а – од-  
 нолетнее растение, б – трехлетнее, в – пятилетнее, г – шестилетнее, д – девятилетнее.

Стареющие системы побегов витекса образуют небольшое число слаборазвитых соцветий и в структуре его особей преобладают укороченные побеги. Неплодущие побеги у кустарников образуются в любой части кроны и являются, как правило, следствием их старения или повреждения коры и почек.

По формированию вегетативных особей *Vitexagnus-castus* мы условно разделили их на две группы: 1) аэроксильные, формирующие вегетативные оси придаточными почками корневой системы; 2) геоксильные, формирующие вегетативные оси пазушными почками ксилоподия. У растений второй группы формирующийся удлинённый вегетативный побег может сначала расти плагиотропно, а затем, принимает ортотропное положение; у растений первой группы молодые удлинённые побеги растут ортотропно. Побег первого года образует боковые почки, которые обычно не переходят в рост. В последующие 2–3 года из верхушечной почки

этого же побега образуется удлиненный или укороченный вегетативный побег (рисунок3).



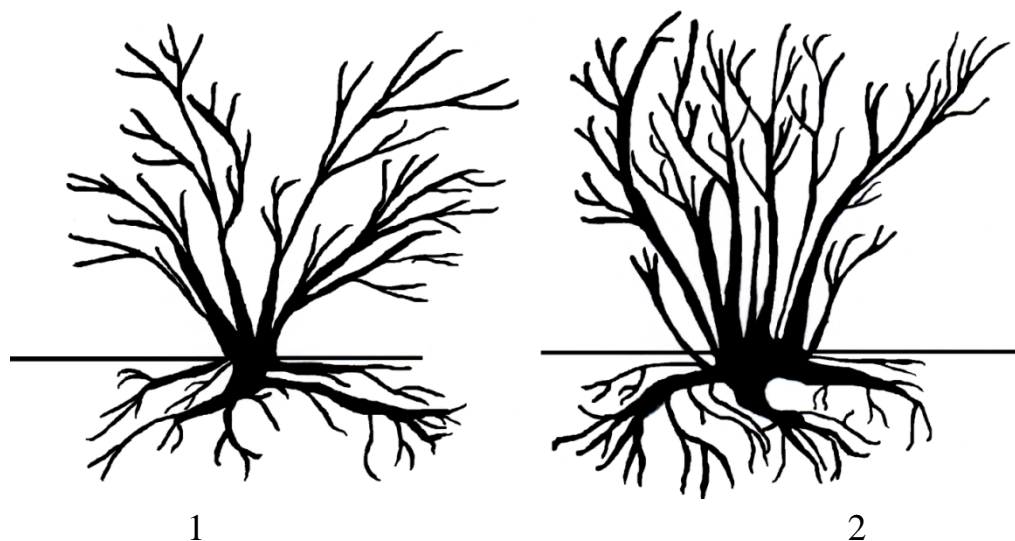
**Рисунок3** – Общая схема морфологического строения *Vitexagnus-castus*:  
побеги: 1 – вегетативный укороченный; 2 – вегетативный удлиненный; 3 – молодой генеративный; 4 – развитый генеративный; 5 – стареющий генеративный; 6 – старый неплодущий; 7 – ксилоподии

Растения *Vitexagnus-castus* являются типичными кустарниками.

Этот тип характеризуется формированием нескольких надземных скелетных осей, последовательно сменяющихся в онтогенезе растения и связанных друг с другом своими базальными участками. По количеству, положению скелетных осей и их ветвлению среди аэроксильных и геоксильных особей мы выделили плотно- и рыхлокустовую жизненные формы (рисунок4).

Высота растений колеблется в пределах 1,2–2,0 м, а диаметр кроны – 1,0–3,0 м. Молодые скелетные оси характеризуются моноподиальным ветвлением, а с возрастом скелетная ось переходит на ложнодихотомическое ветвление. Вегетативная подвижность у этих форм заметно варьирует. Все виды этой группы хорошо переносят летнюю засуху и реагируют на поливы повышением продуктивности и ускорением роста.

Морфологическая изменчивость изучена по результатам измерения пяти количественных признаков вегетативных и шести признаков генеративных органов растений.



**Рисунок 4** – Биологические типы *Vitexagnus-castus*:  
1 – рыхлокустовая форма; 2 – плотнокустовая форма

Оценке подлежали: длина годовых побегов, см ( $v_1$ ), длина междоузлий на побеге, см ( $v_2$ ), количество листьев на побеге, шт. ( $v_3$ ), длина листа, измеренная по центральному листочку, см ( $v_4$ ), длина черешка, см ( $v_5$ ); среднее количество цветков на побеге, шт. ( $g_1$ ), количество мутовок цветков в соцветиях, шт. ( $g_2$ ), длина соцветия, см ( $g_3$ ), длина цветка, см ( $g_4$ ), длина чашечки цветка, см ( $g_5$ ), длина венчика цветка, см ( $g_6$ ). В скобках после названия признака указано его обозначение данное при статистической обработке данных на компьютере.

На первом этапе анализа исследована структура изменчивости каждого из признаков, т. е. разделение общей его дисперсии на компоненты (вклады), вносимые каждым из оцениваемых факторов изменчивости, их взаимодействие и остаточную дисперсию (совокупный эффект неизученных факторов). Результаты соответствующего двухфакторного дисперсионного анализа для признаков вегетативных органов приведены в таблице 2.



**Таблица 2** – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа изменчивости морфологических признаков вегетативных органов *Vitexagnus-castus*

Изменчивость	df	mS	F	$\sigma^2$	Вклад фактора, %
Длина годичного побега					
Между ценопопуляциями	4	71,47	2,11	0,00	0,0
1	2	3	4	5	6
Между годами	2	269,53	7,95*	14,70	22,8
Взаимодействие	8	84,37	2,49*	15,76	24,5
Остаточная	33	33,91		33,91	52,7
Длина междоузлий на побеге					
Между ценопопуляциями	4	11,27	4,54*	0,24	6,4
Между годами	2	23,37	9,41*	0,32	8,4
Взаимодействие	8	11,58	4,66*	0,75	19,6
Остаточная	167	2,48		2,48	65,6
Количество листьев на побеге					
Между ценопопуляциями	4	0,69	0,57	0,00	0,0
Между годами	2	4,49	3,74*	0,20	9,8
Взаимодействие	8	3,22	2,68*	0,63	31,0
Остаточная	33	1,20		1,20	59,2
Длина листовой пластинки листа					
Между ценопопуляциями	4	59,90	19,44*	0,81	19,7
Между годами	2	27,74	9,00*	0,21	5,1
Взаимодействие	8	2,96	0,96	0,00	0,0
Остаточная	349	3,08		3,08	75,2
Длина черешка листа					
Между ценопопуляциями	4	3,06	7,68*	0,04	5,5
Между годами	2	30,01	75,40*	0,25	34,7
Взаимодействие	8	1,13	2,83*	0,03	4,2
Остаточная	349	0,40		0,40	55,6
Примечание – Здесь и в последующих таблицах дисперсионного анализа: df – число степеней свободы; mS – средний квадрат; F – фактическое значение критерия Фишера (* отмечены значения, превышающие стандартное для 5%-го уровня значимости); $\sigma^2$ – дисперсия, вклад фактора (%) в общую дисперсию					

Аналогичный дисперсионный анализ выполнен и для шести признаков генеративных органов. В приведении полной таблицы его результатов (аналогичной таблице 2) нет необходимости. Поэтому в таблице 3 представлен только заключительный этап анализа структуры изменчивости в сравнении с вегетативными признаками.

**Таблица 3** – Структура изменчивости морфологических признаков вегетативных и генеративных органов *Vitexagnus-castus*

Признак	Вклад факторов в изменчивость, % от общей дисперсии			
	между ценопопуляциями	между годами	взаимодействие факторов	остаточный
<b>Вегетативные органы</b>				
Длина годичного побега	0,0	22,8	24,5	52,7
Длина междоузлий	6,4	8,4	19,6	65,6
Количество листьев на побеге	0,0	9,8	31,0	59,2
Длина листовая пластинки	19,7	5,1	0,0	75,2
Длина черешка листа	5,5	34,7	4,2	55,6
Среднее по группе признаков	6,3	16,2	15,9	61,6
<b>Генеративные органы</b>				
Количество цветков на побеге	0,0	11,6	0,0	88,4
Количество мутовок цветков в соцветии	5,7	0,0	15,0	79,3
Длина соцветия	19,4	7,7	15,4	57,5
Длина цветка	25,0	12,5	12,5	50,0
Длина чашечки цветка	36,3	9,3	27,2	27,2
Длина венчика цветка	21,5	9,1	12,5	56,9
Среднее по группе признаков	18,0	8,4	13,7	59,9

Данные таблицы подтверждают, что в структуре изменчивости признаков существенных различий нет. Собственные эффекты обоих факторов: различия между ценопопуляциями и различия условий года, как правило, достоверны: для вегетативных признаков 8 из 11, для генеративных 10 из 11. Эффект взаимодействия факторов либо соизмерим, либо превышает собственные эффекты. Совокупный эффект неучтенных факторов наибольший (только одно исключение).

Различия в структуре изменчивости признаков вегетативных и генеративных органов наиболее ясно проявляются при сравнении усредненных вкладов. Так, собственный эффект различия ценопопуляций для первых составляет 6,3 %, для вторых – 18 %. Собственный эффект различия условий года для первых 16,2 %, для вторых 8,4 %. Вклады взаимодействия факторов практически равны, как и остаточной дисперсии. Такие различия в структуре изменчивости вполне ожидаемы, поскольку признаки генеративных органов, связанные с репродукцией, более жестко контролируются генетически и отличаются относительно узкой нормой реакции.

Поскольку эффект взаимодействия факторов обусловлен спецификой реакции разных генотипов на одни и те же изменения условий среды, полученный результат можно считать первым, хотя и косвенным, свидетельством в пользу генетических различий изучаемых ценопопуляций.

Выявление достоверного влияния какого-либо фактора в дисперсионном анализе еще не означает различия всех сопоставляемых в нем групп. Поэтому анализ всегда завершается тестом на достоверность различия этих групп по средним значениям признака.

В таблице 4 сведены результаты рангового теста достоверности различий ценопопуляций по всем изученным признакам.

**Таблица 4** – Итоги рангового теста на достоверность различия ценопопуляций по признакам вегетативных и генеративных органов растений

Ценопопуляции	Наименование признаков																	
	$v_1, v_3, g_1$	$v_2, v_4$	$v_5, g_2$	$g_3$			$g_4$			$g_5$			$g_6$					
2 (ДЯЕР)	*	*	*			*					*			*	*			
3 (ДФСР)	*		*	*		*				*				*				*
4 (ГДР)	*		*	*		*			*				*					*
5 (ДГСР)	*		*	*		*				*				*		*		*
6 (Ботсад КубГАУ)	*	*		*		*		*					*					*

Примечания:  
 1. Расположение \* на разных вертикалях таблицы свидетельствует о достоверных различиях между средними соответствующих ценопопуляций, на одной вертикали – недостоверных.  
 2. Величина среднего увеличивается в ряду вертикалей

Очевидно, что «рисунок» ранговых тестов иногда повторяется: ( $v_1, v_3, g_1$ ), ( $v_2, v_4$ ) и ( $v_5, g_2$ ). Остальные тесты различны. При этом совокупность из пяти изученных ценопопуляций объединяются либо в одну группу, однородную по данному признаку, либо в две, три, четыре или даже пять различных групп.

В работе проведено и сравнение средних значений обеих категорий признаков от года к году исследования. В 2007–2009 гг. нами изучались особенности морфологической структуры вегетативных и генеративных органов *Vitexagnus-castus* в зависимости от экологических, а также ценологических условий района исследований.

Оценке подлежали следующие морфологические признаки растений витекса: линейные размеры побегов, междоузлий, листовых пластинок листьев и их черешков, а также количество листьев на побегах, среднее количество цветков, количество мутовок в соцветии, длина соцветий, общая длина цветка, длина чашечки и венчика цветка (таблицы 5, 6).

В 2007 г. длина годовичных побегов *Vitexagnus-castus* варьировала от 14,9 см (6 популяция, г. Краснодар) до 29,7 см (5 популя-

ция, х. Бетта). Во второй, третьей и четвертой популяции средняя длина годового побега составила, соответственно, 19,9; 24,8 и 20,6 см.

В 2007 г. длина междоузлий на побегах растений в пятой, третьей и в четвертой ценопопуляциях составила, соответственно, 7,4; 6,8 и 6,2 см.

**Таблица 5** – Значение морфологических признаков вегетативных органов *Vitexagnus-castus*, 2007–2009 гг.

Ценопопуляции	Год	Морфологические признаки				
		Длина годовых побегов растения, см	Длина междоузлий на побегах, см	Количество листьев на побеге, экз.	Длина листовой пластинки листа, см	Длина черешка листа, см
1	2	3	4	5	6	7
2 (ДЯЕР)	2007	19,9±2,30	4,7±0,39	8,5±0,50	7,03±0,48	1,7±0,13
	2008	30,5±1,30	7,6±0,5	8±0	7,1±0,30	2,3±0,11
	2009	29,9±6,20	7,4±0,36	7±0,60	7,5±0,38	3,2±0,13
3 (ДФСР)	2007	24,8±3,20	6,8±0,35	7,3±0,67	6,7±0,36	2,3±0,13
	2008	26,5±1,70	6,6±0,50	8±0	7,4±0,33	2,4±0,12
	2009	25,9±3,80	6,5±0,47	8±0,82	7,5±0,27	3,4±0,13
4 (ГДР)	2007	20,6±2,30	6,2±0,35	6,7±0,67	6,6±0,44	2,1±0,16
	2008	20,0±5,0	6,7±0,39	5,7±1,20	6,3±0,31	2,0±0,10
	2009	36,7±1,30	7,6±0,58	9,3±0,67	7,0±0,31	2,7±0,12
5 (ДГСР)	2007	29,7±0,40	7,4±0,50	8±0	6,1±0,34	2,3±0,12
	2008	19,4±2,30	5,8±0,40	6,7±0,70	7,4±0,52	2,3±0,14
	2009	30,2±1,90	7,4±0,60	8±0	7,7±0,28	3,1±0,14
6 (Ботсад КубГАУ)	2007	14,9±2,50	4,0±0,30	7,3 ±0,70	4,1±0,23	1,9±0,12
	2008	19,8±3,10	6,0±0,46	6,7 ±0,70	5,3±0,24	2,1 ±0,11
	2009	25,3±0,40	6,3 ±0,26	8 ±0	5,6±0,20	2,5±0,09

Примечание – 2-я ценопопуляция находится в дубово-ясеновой ежевично-разнотравной ассоциации (ДЯЕР); 3-я ценопопуляция располагается в дубовофисташковой скумпиево-разнотравной ассоциации (ДФСР); 4-я ценопопуляция относится к грабово-дубовой разнотравной ассоциации (ГДР); 5-я ценопопуляция находится в дубово-грабинниковой скумпиево-разнотравной ассоциации (ДГСР). 6 ценопопуляция находится в коллекции Ботсада КубГАУ (г. Краснодар)

**Таблица 6** – Значение морфологических признаков генеративных органов *Vitexagnus-castus*, 2007–2009 гг.

Ценопопуляции	Год	Морфологические признаки					
		Среднее кол-во цветков на побегах, экз.	Кол-во мутовок цветков в соцветиях, экз.	Длина соцветия, см	Длина цветка, см	Длина чашечки цветка, см	Длина венчика цветка, см
1	2	3	4	5	6	7	8
2 (ДЯЕР)	2007	20,7±2,1	8,7±0,8	13,0±1,2	0,78±0,03	0,20±0,019	0,58±0,024
	2008	20,8±1,8	11,5±0,7	12,6±1,1	0,84±0,03	0,22±0,017	0,63±0,021
	2009	37,3±1,8	9,5±0,7	13,4±1,1	0,98±0,03	0,26±0,017	0,72±0,021
3 (ДФСР)	2007	20,0±2,1	16,7±0,8	16,3±1,2	0,76±0,029	0,18±0,019	0,57±0,024
	2008	21,3±2,1	11,3±0,8	12,0±1,2	0,68±0,029	0,19±0,019	0,49±0,024
	2009	30,3±1,8	8,5±0,7	21,3±1,1	0,90±0,025	0,263±0,017	0,64±0,021
4 (ГДР)	2007	28,3±2,1	12,7±0,8	14,3±1,2	0,77±0,029	0,19±0,019	0,56±0,024
	2008	20,3±2,1	10,3±0,8	10,7±1,2	0,81±0,029	0,21±0,019	0,6±0,024
	2009	28,3±1,8	8,3±0,7	11,0±1,1	0,77±0,025	0,18±0,017	0,59±0,021
5 (ДГСР)	2007	24,0±2,1	9,0±0,8	12,3±1,2	0,92±0,029	0,26±0,019	0,67±0,025
	2008	23,0±2,1	15,0±0,8	16,3±1,2	0,77±0,029	0,19±0,019	0,58±0,025
	2009	24,3±2,1	14,3±0,8	15,3±1,2	0,91±0,029	0,26±0,019	0,66±0,025
6 (Ботсад КубГАУ)	2007	22,3±2,1	7,0±0,8	17,0±1,2	0,72±0,029	0,19±0,019	0,53±0,024
	2008	19,0±2,1	7,3±0,8	18,3±1,2	0,71±0,029	0,18±0,019	0,53±0,024
	2009	23,0±2,1	8,3±0,8	23,3±1,2	0,70±0,029	0,19±0,019	0,51±0,024

Условные обозначения те же, что и в таблице 5

Самые короткие междоузлия на побегах растений выявлены в шестой и второй ценопопуляциях, соответственно, 4,0 и 4,7 см.

В 2007 г. длина междоузлий на побегах растений в пятой, третьей и в четвертой ценопопуляциях составила, соответственно, 7,4; 6,8 и 6,2 см. Самые короткие междоузлия на побегах растений выявлены в шестой и второй ценопопуляциях, соответственно, 4,0 и 4,7 см. Среднее количество листьев на побегах *Vitexagnus-castus* во второй и пятой ценопопуляциях составило 8,5 и 8 экз., меньшее

количество листьев выявлено на побегах растений в четвертой ценопопуляции (6,7 экз.). Средняя длина черешка листа витекса в третьей и в пятой ценопопуляциях составила 2,3 см, а самый короткий черешок листьев выявлен у растений из второй ценопопуляции (1,7 см).

В 2008 г. средняя длина годовичного побега растений *Vitexagnus-castus* варьировала от 30,5 см (во второй ценопопуляции) до 19,4 см (в пятой ценопопуляции). Наибольшей длины междоузлия на побегах растений отмечено во второй ценопопуляции (7,6 см), самые короткие – в пятой ценопопуляции (5,8 см). Наибольшее количество листьев на побегах *Vitexagnus-castus* выявлено во второй и третьей ценопопуляциях и составило в среднем 8 экз. на побеге. Наименьшее количество листьев на побегах выявлено в четвертой ценопопуляции (5,7 экз.). Средняя длина листовая пластинка листьев растений в третьей и в пятой ценопопуляции составила 7,4 см, в шестой – 5,3 см. Наибольшая длина черешка листа выявлена в третьей ценопопуляции (2,4 см), наименьшая длина черешка листьев выявлена в шестой ценопопуляции (2,1 см).

В 2009 году средняя длина годовичного побега растений *Vitexagnus-castus* в шестой ценопопуляции составила 25,3 см, что значительно меньше, чем в четвертой ценопопуляции (36,7 см). Наибольшей длины междоузлия на побегах растений отмечены в четвертой, пятой и второй ценопопуляциях, что, соответственно, составило 7,6, 7,4 и 7,4, а наиболее короткие междоузлия выявлены в шестой (6,3 см) и третьей (6,5 см) ценопопуляциях. По количеству листьев на побегах лидировала четвертая ценопопуляция, где этот показатель составил 9,3 экз. Меньшее число листьев на побегах растения выявлено во второй ценопопуляции (7 экз.). Наибольшей длины листовая пластинка листа выявлена у растений *Vitexagnus-castus* в пятой ценопопуляции (7,7 см). С наименьшей длинной листовой пластинки листа оказались растения

из шестой ценопопуляции (5,6 см). Длина черешков листьев растений из третьей ценопопуляции была наибольшей (3,4 см), а наименьшей – у листьев растений из шестой ценопопуляции (2,5 см).

Таким образом, по морфологическим признакам вегетативных органов *Vitexagnus-castus* показатели 2009 г. оказались выше по сравнению с 2007 и 2008 годами. Очевидно, это связано с достаточным количеством осадков и благоприятной температурой атмосферного воздуха. Это может быть также обусловлено колебаниями климатических условий в 2007–2009 гг. изменением влажности почвы в период роста весенних и летних побегов растений в местах произрастания *Vitexagnus-castus*.

Нестабильность варьирования линейных признаков в различных ценопопуляциях *Vitexagnus-castus* определяется также возрастным состоянием растений, произрастающих в разных биотопах.

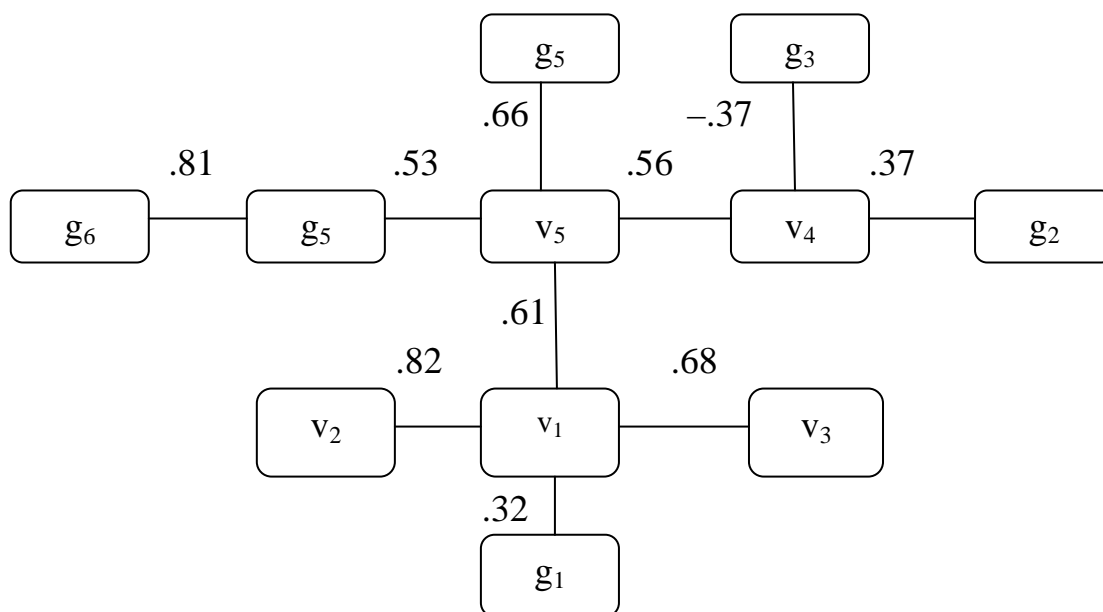
Высокие амплитуды морфологической изменчивости за три года (2007–2009) наблюдений объясняются не только ценоотическими факторами, но и существенными климатическими различиями этих лет. Это связано с колебаниями климатических факторов, которые значительно влияют на морфологические параметры растений *Vitexagnus-castus*.

Общий итог оценки достоверности различия ценопопуляций свидетельствует о невозможности корректно оценить их морфологическое сходство (или различие), оперируя даже с большим количеством раздельно учитываемых признаков. Единственно возможный способ решения вопроса состоит в применении многомерных статистических методов, работающих с комплексом признаков при учете системы их взаимных связей.

Оценка парных связей и метод максимального корреляционного пути показали, что 11 признаков образуют единый комплекс. Используемый метод Л. К. Выханду (1964), позволяет игнорировать относительно слабые связи в матрице отметив более силь-



ные, тем самым упростив информацию о системе связей (рисунок 5). Все оставленные в корреляционном пути связи статистически достоверны ( $p < 0,01$ ).

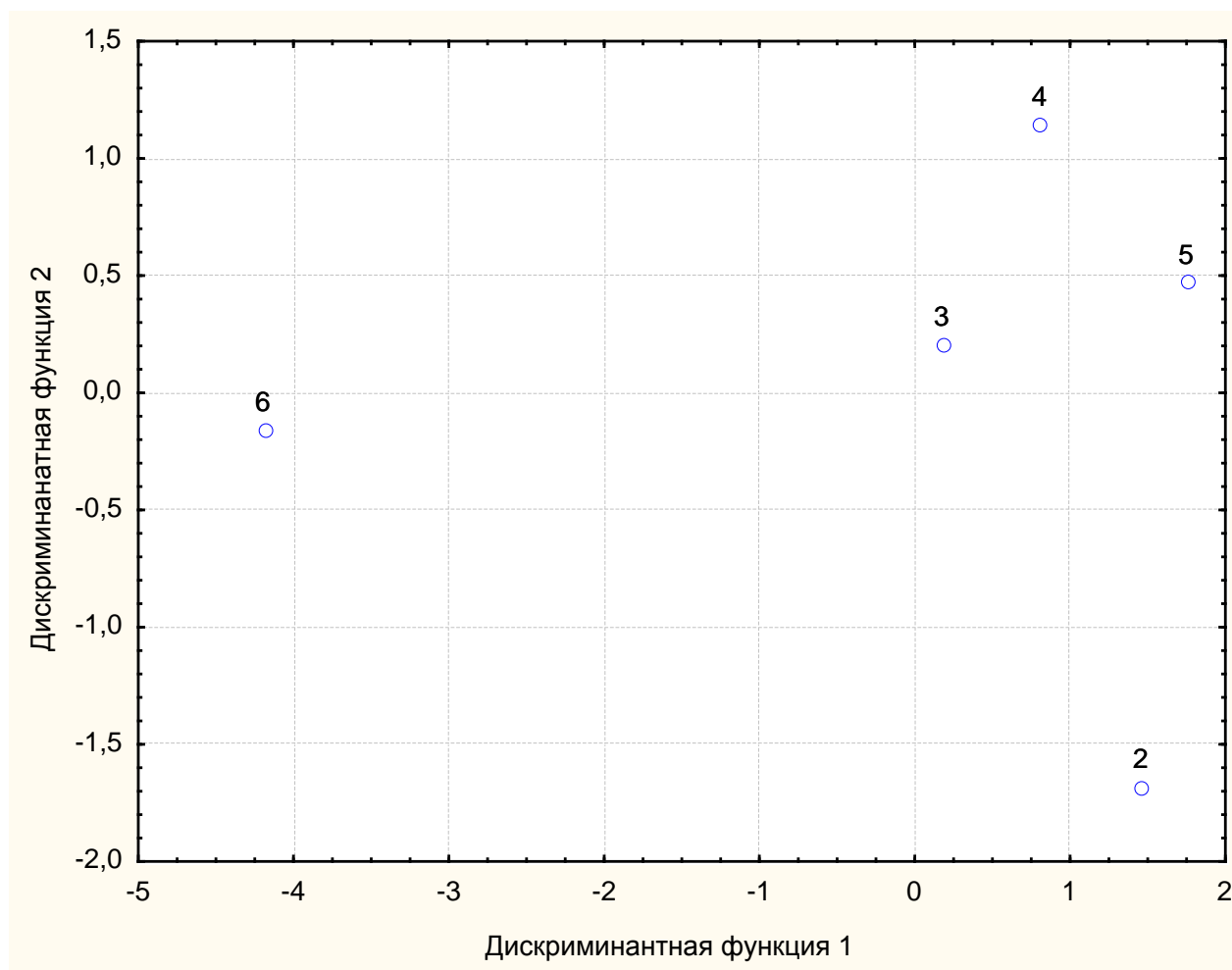


**Рисунок 5** – Максимальный корреляционный путь морфологических признаков вегетативных и генеративных органов

Наилучшие возможности для сравнения ценопопуляций по комплексу признаков создаются в дискрименантном анализе. Описание растений по комплексу из 11 признаков геометрически эквивалентно определению их координат в пространстве соответствующей размерности. Отдельному растению в таком пространстве отвечает точка, группе растений (ценопопуляции) – облако точек.

Дискриминантный анализ построен на переходе из исходного пространства, где осями являются сами изучаемые признаки, в новое, где различия между центрами ценопопуляций оценивается наиболее точно. Степень сходства (или различия) групп оценивается по расстоянию Махаланобиса. Это – расстояние между центроидами облаков, ценопопуляций, усл. ед. Возможна статистическая оценка достоверности расстояний.

На рисунке 6 представлено распределение центроидов групп (ценопопуляций) в пространстве двух первых дискриминантных функций, которые в совокупности учли 92 % исходной дисперсии.



**Рисунок 6** – Распределение центроидов ценопопуляций в пространстве двух первых дискриминантных функций

Точки распределения – установленные номера ценопопуляций.

На рисунке показано, что наименьшие расстояния Махаланобиса существуют между ценопопуляциями 3, 4 и 5. Дальше от них расположен центр группы растений из коллекции Ботсада КубГАУ.

Полные данные о различиях ценопопуляций и достоверности расстояний Махаланобиса сведены в таблице 7.

**Таблица 7** –Матрица парных расстояний Махаланобиса между центроидами ценопопуляций *Vitexagnus-castus*

	2(ДЯЕР)	3(ДФСР)	4(ГДР)	5(ДГСР)	6 (Ботсад КубГАУ)
2 (ДЯЕР)		6,97	8,72	5,74	34,40
3 (ДФСР)	0,048*		4,60	3,65	20,50
4 (ГДР)	0,016*	0,219		3,73	27,50
5 (ДГСР)	0,017*	0,380	0,365		36,16
6 (Ботсад КубГАУ)	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
Примечание – Вверх от главной диагонали матрицы приведены расстояния Махаланобиса (усл. ед.); вниз от главной диагонали – вероятность нуль-гипотезы (значения, уступающие 5%-му уровню значимости обозначены *)					

Данные таблицы подтверждают, что вторая и шестая ценопопуляция отличаются от всех прочих – третьей, четвертой и пятой, которые статистически неотличимы друг от друга по комплексу коррелируемых признаков.

Фундаментальным свойством популяции, как элементарной единицы эволюции является ее генетическая гетерогенность (Четвериков, 1968). Последняя составляет также одну из основ экологической пластичности популяций. С этих позиций представлялся важным вопрос о генетической гетерогенности изучаемых ценопопуляций *Vitexagnus-castus*.

Наличие внутривидовой изменчивости доказано в работе в результате простой математико-статистической процедуры. На средних по растению значениях каждого из морфометрических признаков выполнен двухфакторный дисперсионный анализ (факторы: «ценопопуляция», «год»). В таком анализе остаточная дисперсия и измеряет искомую генетически обусловленную изменчивость внутри ценопопуляций. Извлечение квадратного корня из

остаточной дисперсии и следующим деление на среднее значение приводит к простейшему показателю внутривидовой изменчивости – коэффициенту вариации (таблица 8).

**Таблица 8** – Коэффициенты вариации морфометрических признаков внутри ценопопуляций *Vitexagnus-castus*

Наименование признака	Среднее	Стандартное отклонение ( $\sigma$ )	Коэффициент вариации (CV, %)
v <sub>1</sub>	25,09	5,38	21,4 ± 2,87
v <sub>2</sub>	6,48	0,62	9,6 ± 1,24
v <sub>3</sub>	7,53	1,04	13,8 ± 1,81
v <sub>4</sub>	6,62	0,73	11,0 ± 1,43
v <sub>5</sub>	2,44	0,30	12,3 ± 1,60
g <sub>1</sub>	44,40	12,38	27,9 ± 3,85
g <sub>2</sub>	10,64	1,79	16,8 ± 2,22
g <sub>3</sub>	15,24	2,49	16,3 ± 2,17
g <sub>4</sub>	0,80	0,06	7,5 ± 0,96
g <sub>5</sub>	0,21	0,04	19,0 ± 2,52
g <sub>6</sub>	0,59	0,05	8,4 ± 1,09
Примечание – Все CV статистически достоверны ( $p < 0,01$ )			

Таким образом, статистически доказанная гетерогенность ценопопуляций существует по всем признакам морфометрического комплекса. Средний по совокупности признаков коэффициент вариации составляет  $14,9 \pm 0,64$ . Он невелик, но достаточен для утверждения гетерогенности ценопопуляций.

Совокупность данных, полученных при итоге детального анализа изменчивости комплекса морфометрических признаков, приводит к заключению, что изучаемые небольшие скопления растений *Vitexagnus-castus* в окрестностях хутора Бетта отвечают понятию популяции по критерию гетерогенности, но представляют собой лишь элементы единого целого – ценопопуляции этого вида в условиях данного местообитания. Их сходство (или различия) зависит от особенностей фитоценозов, с которыми они ассоцииро-

ваны. Так, вторая ценопопуляция произрастает в ассоциации дубово-ясеновой ежевично-разнотравной; третья располагается в дубово-фисташковой скумпиево-разнотравной; четвертая – в грабово-дубовой разнотравной; пятая – в дубово-грабинниковой скумпиево-разнотравной; а шестая представляет собой коллекцию в Ботсаду КубГАУ. Характерно, что степень различия популяций не обнаруживает связи с их расстояниями между ними на местности. Термин ценопопуляция в этом смысле представляется наиболее точно отражающим источник межгрупповых различий.

Ценопопуляционная пространственная организация представляет собой, с нашей точки зрения, одну из важнейших экологических особенностей *Vitexagnus-castus*.

# ГЛАВА 5 ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *VITEXAGNUS-CASTUS*

## 5.1 Экологические особенности и фитоценотическая характеристика *Vitexagnus-castus*

Значение вида в жизни фитоценоза определяется его жизненной формой и состоянием популяции.

На территории региона нами проводились стационарные исследования. Изучались 4 выявленных природных популяции витекса священного.

*Vitexagnus-castus* на исследуемой территории относится к лесному флороценоэлементу и является мезофитом и фанерофитом. Это средиземноморско-переднеазиатский вид с небольшим изолированным ареалом на Черноморском побережье Краснодарского края. Критериями для включения в Красную книгу Краснодарского края (2007), в списки редких и исчезающих видов явилось ограниченное количество мест нахождения *Vitexagnus-castus* на территории края, расположение вида на границе ареала, малочисленность популяций и их уязвимость, реликтовость вида, стенобионтность.

На основании детальных фитоценологических исследований нами установлено, что *Vitexagnus-castus* является ценозообразователем лесных сообществ нижнегорной, литоральной поясности. В растительных сообществах, расположенных в 6–10 м от кромки морской воды, *Vitexagnus-castus* играет роль эдификатора и ассектатора на приморских песчаных участках и имеет обилие Sol-Sp (приложение 1).

В составе дубово-ясеновой ежевично-разнотравной ассоциации *Vitexagnus-castus* имеет обилие Sol-Sp (ассектатор). В расти-

тельных сообществах, расположенных на склонах гор лесного пояса обнаружено 3 экземпляра растений *Vitexagnus-castus* на 100 м<sup>2</sup>. *Vitexagnus-castus* – силвант, апофит.

В дубово-фисташковой скумпиево-разнотравной ассоциации, расположенной на скалистых склонах 40–45° крутизны, в литоральной зоне *Vitexagnus-castus* выступает содоминантом лесного фитоценоза, и имеет обилие Sp (приложение 1). В этой ассоциации отмечено 9 экземпляров растений *Vitexagnus-castus* на площади 100 м<sup>2</sup>. В местах произрастания наблюдается большое количество малых родников. *Vitexagnus-castus* может быть ореофитом. В пределах нижнегорного лесного пояса, где произрастает *Vitexagnus-castus*, встречаются растительные сообщества из *Quercus pubescens* Willd., *Pistacia mutica* Fischer et C.A. Meyer, *Cotinus coggygria* Scop., *Rhus coriaria* L., из лиан встречаются *Smilax excelsa* L., *Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb., *Rubus caesius* L. Травянистая растительность представлена *Lythrum salicaria* L., *Seseli ponticum* Lipsky, *Senecio erraticus* Bertol., *Zygophyllum fabago* L., *Bromopsis inermis* (Leys) Holub.

Присутствие *Vitexagnus-castus* отмечено в грабово-дубовой разнотравной ассоциации, где он встречается на каменистых склонах 18° крутизной, приуроченных к берегу моря и выходу родников. Здесь он играет роль эдификатора и ассектатора и имеет обилие Sol-Sp (Приложение 1). Здесь обнаружено 7 экземпляров *Vitexagnus-castus*. Сопутствующими видами являются *Quercus pubescens* Willd., *Juniperus oxycedrus* L., *Pistacia mutica* Fischer et C.A. Meyer, *Rhus coriaria* L. Из лиан встречаются – *Smilax excelsa* L., *Rubus caesius* L., *Rosacandina* L.

В дубово-грабинниковой скумпиево-разнотравной ассоциации на мергельных склонах крутизной 35°, у родника, в 7 м от берега моря описана ценопопуляция *Vitexagnus-castus* (5 экз. на 100 м<sup>2</sup>). *Vitexagnus-castus* в этом сообществе является ассектатором. Эта ассоциация представлена *Quercus pubescens* Willd.,

*Carpinus orientalis* Mill., *Cotinus coggygria* Scop., *Rubus caesius* L. Из травянистых растений в этой ассоциации встречаются *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch, *Seseli ponticum* Lipsky, *Rhus coriaria* L. (приложение 1).

В лесных сообществах из древесной растительности, приуроченных к влажным местообитаниям, роль *Vitex agnus-castus* как асектатора возрастает.

Искусственная ценопопуляция *Vitex agnus-castus* создана в 1972 г. в Ботаническом саду Кубанского ГАУ. Эта популяция представлена 7 особями.

Нами уточнены старые и выявлены новые ареалы *Vitex agnus-castus* на территории Северо-Западного Кавказа (приложение 1). Эти ареалы в основном находятся на Черноморском побережье Краснодарского края, где расположены естественные ценопопуляции *Vitex agnus-castus*.

## **5.2 Особенности роста и сезонного развития *Vitex agnus-castus***

Изучение сезонного ритма развития древесных растений имеет большое значение для успешного решения задач повышения их устойчивости к неблагоприятным климатическим факторам и широко применяется в интродукции.

Ритм развития растений сложился в результате формирования и расселения каждого вида в различных климатических и экологических условиях. Сезонный ритм является видовым признаком и регулируется внутренней системой растительного организма. Реакция растения при переносе его в новые условия оказывается различной, характерной для отдельных видов и их групп. Она сказывается на внешнем облике растений, на сроках начала и окончания вегетации (Лапин, Сиднева, 1968).



Самым распространенным методом изучения сезонного ритма развития древесных растений являются фенологические наблюдения. Под влиянием абиотических, биотических, антропогенных факторов у растений в пределах генетически обусловленной нормы реакции может происходить смещение фенологических фаз, а иногда – накладка одной фенофазы на другую и выпадение отдельных фенологических фаз. Ритм сезонного развития растений изменяется в зависимости от температуры воздуха, фотопериода, количества осадков, спектрального состава света, а также температуры, влажности и химического состава почвы. Изучение фенологии позволяет выявить зависимость между развитием растений и факторами, обуславливающими это развитие, а суть фенологических исследований заключается не только в констанции прохождения фенологических фаз у растений, но и выявлении взаимосвязей в ритме явлений природы.

В период исследований на протяжении 2007–2009 гг. нами проводились фенологические наблюдения за растениями *Vitexagnus-castus*, произрастающими в составе коллекций в Ботаническом саду КубГАУ.

Наступление каждой фенофазы в разные годы наблюдений отмечалось раньше или позже в зависимости от прогревания воздуха, почвы и количества выпадающих осадков.

Динамика среднемесячной температуры в период 2007–2009 гг. показывает, что в условиях урбоэкосистемы города Краснодара переход суточных температур через отметку +10 °С приходит в первой декаде апреля. В это время растения *Vitexagnus-castus* начинают вегетацию (происходит набухание голых почек, лишенных почечных чешуй, на вегетативных и генеративных побегах). Однако начало вегетации у *Vitexagnus-castus* наблюдалось в 2007 г. – 23.04; в 2008 – 10.04; в 2009 – 01.05 (таблица 9).

**Таблица 9** – Фенологические фазы развития вегетативных и генеративных побегов у изучаемых растений *Vitexagnus-castus*, 2007–2009 гг.

<b>Фазы развития вегетативных и генеративных побегов</b>	<b>2007 г.</b>	<b>2008 г.</b>	<b>2009 г.</b>
1	2	3	4
Пч <sup>1</sup>	06.05. (35)	10.04. (9)	12.05. (41)
*Пч <sup>2</sup>	08.05. (37)	14.04. (13)	18.05. (47)
Пб <sup>1</sup>	10.05. (39)	16.04. (15)	29.05. (58)
Пб <sup>2</sup>	08.06. (68)	13.05. (42)	05.06. (65)
О <sup>1</sup>	18.07. (78)	21.06. (81)	19.06. (79)
О <sup>2</sup>	15.09. (167)	20.08. (141)	17.08. (138)
Л <sup>1</sup>	10.05. (39)	15.04. (14)	25.05. (54)
Л <sup>2</sup>	19.06. (79)	23.05. (52)	20.06. (80)
Л <sup>3</sup>	27.06. (87)	30.05. (59)	03.07. (93)
Л <sup>4</sup>	30.10. (212)	17.11. (199)	16.10. (198)
*Л <sup>5</sup>	10.11. (223)	23.11. (205)	02.11. (215)
Ц <sup>1</sup>	23.04. (22)	03.04. (2)	01.05. (30)
Ц <sup>2</sup>	01.05. (30)	07.04. (6)	10.05. (39)
Ц <sup>3</sup>	28.05. (57)	20.04. (19)	22.05. (51)
*Ц <sup>4</sup>	08.06. (68)	21.05. (50)	03.06. (63)
*Ц <sup>5</sup>	10.09. (162)	08.09. (160)	01.09. (153)
Пл <sup>1</sup>	15.09. (167)	13.09. (165)	07.09. (159)
Пл <sup>2</sup>	20.09. (172)	20.09. (172)	25.09. (177)
*Пл <sup>3</sup>	10.10. (192)	01.10. (183)	08.10. (190)
Пл <sup>4</sup>	25.10. (207)	26.11. (208)	29.10. (211)
<p>Примечание – Для удобства вычисления феноинтервалов в скобках после фенодат приведено время их наступления в числе дней от 01.04. соответствующего года</p>			

Условные обозначения:

Развитие вегетативных побегов: Пч<sup>1</sup> –набухание почек, \* Пч<sup>2</sup> –начало развития почек, Пб<sup>1</sup> – начало линейного роста побегов, Пб<sup>2</sup> – окончание ли-

нейного роста побегов,  $O^1$  – частичное одревеснение побегов,  $O^2$  – побеги одревеснели полностью,  $L^1$  – обособление листьев (облиствение),  $L^2$  – листья имеют свойственную им форму, но не достигли нормального размера,  $L^3$  – завершение роста и вызревания листьев,  $L^4$  – расцветивание отмирающих листьев,  $*L^5$  – опадение листьев.

Развитие генеративных побегов:  $Ц^1$  – набухание почек,  $Ц^2$  – разверзание (раскрытие) почек,  $Ц^3$  – бутонизация,  $*Ц^4$  – начало цветения,  $*Ц^5$  – окончание цветения,  $Пл^1$  – завязывание плодов,  $Пл^2$  – незрелые плоды достигли размеров зрелых,  $*Пл^3$  – созревание плодов,  $Пл^4$  – опадение зрелых плодов или высыпание из них семян.

Апрель 2007 г. (в первой декаде) характеризовался теплой погодой с резкими суточными колебаниями температуры воздуха и заморозками в конце декады, во второй декаде отмечалась неустойчивая погода, с частыми осадками и заморозками, а в третьей – погода была прохладной, временами с заморозками и недобором осадков (таблица 10, приложение 2 таблица 1).

Таблица 10 – Метеорологические условия, 2007 г. (г. Краснодар).

Месяц	Декады	Средняя температура воздуха, С		Средние осадки, мм	
		декадные	месячные	декадные	месячные
1	2	3	4	5	6
Январь	I	5,7	6,2	80	80
	II	7,2			
	III	5,8			
Февраль	I	2,7	1,1	62	62
	II	5,0			
	III	-5,6			
Март	I	5,9	6,4	15	22,3
	II	5,8		38	
	III	7,4		14	
Апрель	I	10,4	10,7	6	9,7
	II	9,5		19	
	III	12,1		4	
Май	I	14,2	20,3	18	6,3
	II	20,4		0	
	III	26,2		1	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Июнь	I	22,0	23,4	9	12
	II	25,0		10	
	III	23,1		17	
Июль	I	24,8	26,5	1	1,3
	II	25,3		3	
	III	29,3		0	
Август	I	27,7	27,4	14	11,3
	II	27,3		19	
	III	27,1		1	
Сентябрь	I	25,8	21,4	0	16,3
	II	18,5		27	
	III	20,0		22	
Октябрь	I	18,8	15,3	4	11,7
	II	13,1		17	
	III	14,0		14	
Ноябрь	I	7,5	5,5	48	27,3
	II	6,4		18	
	III	2,5		16	
Декабрь	I	3,6	2,0	20	39,3
	II	1,8		92	
	III	0,7		6	

В апреле среднемесячная температура воздуха составила +10,7 °С, что на –0,3 °С ниже нормы.

В первой и в третьей декадах апреля 2007 г. осадков выпало мало, 6 и 4 мм соответственно, во второй декаде осадков было больше –19 мм (119 % нормы).

Среднемесячное количество осадков в апреле составило 9,7мм, (60 % нормы). С повышением температуры и увеличением количества осадков (с 4 до 19 мм) у *Vitexagnus-castus* возобновились ростовые процессы.

У растений *Vitexagnus-castus* 23 апреля началось набухание почек на генеративных побегах (таблица 9).

Апрель 2008 г. характеризовался теплой погодой с резкими колебаниями суточных температур в начале первой декады месяца, временами наблюдались заморозки и неравномерное выпадение

осадков. Среднемесячная температура атмосферного воздуха в апреле 2008 г. составила +14,6 °С, что на +3,6 °С выше нормы. Максимальная температура повышалась до +28 °С (в третьей декаде). Минимальная – была отмечена в первой декаде апреля (она понижалась до +3 °С). Среднемесячное количество осадков составило 18,7 мм (117 % нормы). В этот период осадки выпадали неравномерно. Набухание генеративных почек у *Vitexagnus-castus* отмечено 3 апреля (таблица 9). 7 апреля мы наблюдали начало развития почек, что, очевидно, связано с повышением среднемесячной температуры воздуха с +10,8 ° до +11,5 °С (таблица 11, приложение 2, таблица 2).

**Таблица 11** –Метеорологические условия, 2008 г. (г. Краснодар)

Месяц	Декады	Средняя температура воздуха, °С		Средние осадки, мм	
		декадные	месячные	декадные	месячные
1	2	3	4	5	6
Январь	I	-8,7	-3,7	15	15
	II	-5,1			
	III	2,2			
Февраль	I	0,7	1,5	40	40
	II	-2,6			
	III	6,8			
Март	I	9,1	9,9	14	22,6
	II	9,9		31	
	III	10,8		23	
Апрель	I	11,5	14,6	25	18,7
	II	15,6		10	
	III	16,6		21	
Май	I	13,5	16,2	14	22,7
	II	16,0		7	
	III	19,1		47	
Июнь	I	18,6	21,5	25	17
	II	22,5		7	
	III	23,4		19	
Июль	I	21,8	24,4	20	15,7
	II	24,8		18	
	III	26,7		9	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Август	I	24,8	26,5	0	0,4
	II	28,2		1	
	III	26,4		0,1	
Сентябрь	I	21,8	18,8	44	25,3
	II	18,6		21	
	III	15,9		11	
Октябрь	I	16,2	13,6	10	9
	II	13,0		17	
	III	11,6		0	
Ноябрь	I	7,7	8	1	22,3
	II	7,7		26	
	III	8,7		40	
Декабрь	I	8,8	1,3	5	10
	II	-1,9		0	
	III	-3,0		25	

Эту фенофазу мы отмечали по появлению из-под расходящихся или разрываемых на зачаточном побеге премордиев зеленого конуса листьев. На вегетативных побегах набухание почек растений *Vitexagnus-castus* наблюдали 10 апреля, а 14 апреля началось начало развития почек. 15 апреля нами отмечено обособление (облиствение) листьев.

Это было установлено по появлению из-под кончиков зеленых подлистьев – листоподобных образований, переходных к настоящим листьям. Эта фаза принимается за начало вегетации растений *Vitexagnus-castus*. 16 апреля отмечено начало линейного роста вегетативных побегов (таблица 9).

Начало фенофазы зафиксировано в период, когда становится возможным прощупать пальцами скрытую в растущих листьях верхушку начавшего рост побега. В этот период средняя температура воздуха повышалась в дневное время с +11,5 до +15,6 °С (таблица 11, Приложение 2, таблица 2).

20 апреля начался период бутонизации на генеративных побегах, что связано с повышением температуры атмосферного воздуха.

ха до +16,6 °С и увеличением количества осадков с 10 до 21 мм (таблица 11, приложение 2, таблица 2).

Апрель 2009 г. характеризовался неустойчивым температурным режимом с резкими перепадами температур, продолжительными интенсивными заморозками и существенным недобором осадков. Поэтому у растений *Vitexagnus-castus* вегетация продолжительное время не наблюдалась (таблица 12, приложение 2, таблица 3).

В мае 2007 г. среднемесячная температура воздуха составила +20,3 °С, что на +3,5 °С выше нормы. Осадки выпадали только в первой декаде, сумма осадков за месяц составила 6,3 мм (46 % нормы). В этот период (первая декада) преобладала умеренно-теплая погода. Жаркая, преимущественно сухая погода, отмечалась во второй и третьей декадах со значительным недобором осадков (таблица 10, приложение 2, таблица 1).

Таблица 12 – Метеорологические условия, 2009 г. (г. Краснодар)

Месяц	Декады	Средняя температура воздуха, °С		Средние осадки, мм	
		декадные	месячные	декадные	месячные
1	2	3	4	5	6
Январь	I	-7,0	-0,6	87	87
	II	0,9			
	III	3,8			
Февраль	I	7,0	5,4	49	49
	II	6,5			
	III	2,0			
Март	I	5,8	6,8	19	30
	II	6,5		55	
	III	8,2		16	
Апрель	I	10,5	10,6	0,2	6,4
	II	9,8		12	
	III	11,7		7	
Май	I	14,5	16,1	35	31
	II	16,4		10	
	III	17,5		48	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Июнь	I	23,2	23,9	9	19,3
	II	22,0		23	
	III	26,4		26	
Июль	I	25,0	25,6	16	26,6
	II	27,3		20	
	III	24,6		44	
Август	I	23,3	22,3	7	3,8
	II	22,2		4	
	III	21,3		0,4	
Сентябрь	I	21,6	18,9	28	14
	II	19,2		10	
	III	15,8		4	
Октябрь	I	16,9	16,1	7	4,6
	II	18,9		0	
	III	12,5		7	
Ноябрь	I	7,5	8,5	25	28,7
	II	10,0		54	
	III	7,9		7	
Декабрь	I	5,5	4,5	4	32
	II	1,7		74	
	III	6,3		18	

1 мая 2007 г. отмечалось разверзание репродуктивных почек на генеративных побегах растений *Vitexagnus-castus*. Эту фенофазу зафиксировали по появлению зачаточных соцветий.

6–9 мая наметился переход среднесуточной температуры воздуха через +15 °С (начало лета), что близко к средним многолетним срокам. На вегетативных побегах растений *Vitexagnus-castus* 6 мая наблюдалось начало набухания почек, 8 мая началось их начало развития, что связано с повышением температуры с +12,1 до +14,2 °С и увеличением количества осадков с 4 до 18 мм (таблица 10, Приложение 2, таблица 1). 10 мая отмечено начало линейного роста побегов и обособление листьев (облиствение) у растений.



В этот период наблюдалось быстрое повышение температуры воздуха с +14,2 до +20,4 °С. В период бутонизации, начавшейся 28 мая на генеративных побегах растений *Vitexagnus-castus*, наблюдалось повышение температуры атмосферного воздуха с +20,4 до +26,2 °С и значительный недостаток осадков (их выпало всего 1 мм, 5 % нормы). Эта фазовая фаза ознаменовала в период обособления в соцветиях или на побегах бутонов.

В мае 2008 г. преобладала прохладная погода с частыми ливневыми дождями. Средняя температура за месяц составила +16,2 °С (таблица 11, приложение 2, таблица 2). Максимальная температура воздуха повышалась до +31 °С (в третьей декаде), а минимальная понижалась до +8 °С (в первой и второй декадах). В г. Краснодаре в мае наблюдался недостаток осадков. Среднемесячное количество осадков за месяц составило 22,7 мм (126 % нормы). После установления преимущественно сухой погоды 13 мая у *Vitexagnus-castus* наблюдалось окончание линейного роста вегетативных побегов (таблица 9). Началом этого периода было разворачивание последних листьев и заложение терминальных почек у растений. Начало цветения у *Vitexagnus-castus* наблюдали 21 мая, после повышения температуры атмосферного воздуха с +16 до +19,1 °С. 23 мая листья растений *Vitexagnus-castus* на вегетативных побегах полностью обособились, листовые пластинки развернулись, и приняли присущую им форму, но не достигли еще нормального размера (таблица 9).

30 мая у изучаемых растений отмечено завершение роста и вызревания листьев, что связано с постепенным повышением температуры с +16 до +19,1 °С и увеличением количества осадков до 47 мм (таблица 12, приложение 2, таблица 2). Начало этой фазы отмечено нами при появлении в кроне растений листьев нормальной величины с распрявленными листовыми пластинками и окраской, присущей растению *Vitexagnus-castus* и его формам.

Май 2009 г. был прохладным с ливневыми дождями. Средняя за месяц температура воздуха составила  $+16,1^{\circ}\text{C}$ , что близко к норме. Максимальная температура воздуха повышалась до  $+28^{\circ}\text{C}$ . Минимальная температура воздуха опускалась до  $+8^{\circ}\text{C}$ .

Среднемесячная сумма осадков составила 31 мм (107 % нормы) (таблица 12, приложение 2, таблица 3).

Наблюдалось повышение среднедекадной температуры воздуха с  $+11,7$  до  $+14,5^{\circ}\text{C}$  и увеличение количества осадков с 7 до 35 мм. В этот период (1 мая), у растений *Vitexagnus-castus* началось набухание генеративных почек. Первая декада мая характеризовалась пониженным температурным режимом и частыми осадками. Среднедекадная температура воздуха составила  $+14,5^{\circ}\text{C}$ , что на  $0,5^{\circ}\text{C}$  ниже нормы. Темпы накопления тепла заметно снизились. Осадки ливневого характера выпадали в течение 7 дней. Сумма выпавших осадков составила 35 мм (194 % нормы). В этот период (10 мая) началось развитие генеративных почек растений, 12 мая наблюдалась набухание вегетативных почек, 18 мая их начало развития.

В этот период в Краснодаре отмечался недобор осадков. В начале декады наблюдалась прохладная погода с резкими колебаниями температур, с ливневыми осадками и шквалистым усилением ветра. В это время (22 мая) отмечалась бутонизация на генеративных побегах *Vitexagnus-castus* (таблица 9), а 25 мая наблюдалось обособление листьев (облиствление) у растений, 29 мая начался линейный рост вегетативных побегов растений, что связано с повышением среднедекадной температуры воздуха с  $+16,4$  до  $+17,5^{\circ}\text{C}$  и увеличением количества осадков с 10 до 48 мм (240 % нормы) (таблица 12, приложение 2, таблица 3).

Июнь 2007 г. характеризовался жаркой погодой с ливневыми дождями, грозами и шквалистым усилением ветра. Среднемесячная температура воздуха составила  $+23,4^{\circ}\text{C}$ , что на  $+3^{\circ}\text{C}$  выше

нормы, при этом среднее количество осадков составило всего 12 мм (55 % нормы).

У растений *Vitexagnus-castus* цветки с развитым околоцветником венчика полностью раскрылись 8 июня. Эта фаза была отмечена нами как начало цветения и окончание линейного роста вегетативных побегов растений *Vitexagnus-castus* (таблица 9).

На окончание линейного роста побегов указывает разворачивание последних листьев и заложение терминальной почки. Это произошло после постепенного нарастания температуры атмосферного воздуха с +22,0 до +27,0 °С, и увеличения количества осадков с 9 мм до 10 мм (таблица 10, приложение 2, таблица 1). Максимальная температура воздуха повышалась до +36 °С. Минимальная температура воздуха снижалась до +17 °С.

19 июня на вегетативных побегах растений *Vitexagnus-castus* листья полностью обособились, листовые пластинки развернулись и приобрели свойственную им форму, но не достигли еще нормального размера (таблица 9). 27 июня у растений наблюдалось завершение роста вегетативных побегов и развитие листьев. В этот период в среднем за декаду осадков выпало 17 мм (77 % нормы), а температура воздуха снизилась и составила +23,1 °С.

Июнь 2008 года характеризовался умеренным температурным режимом с ливневыми дождями. Начало месяца было относительно прохладным, вторая половина характеризовалась умеренно жаркой погодой с ливневыми дождями, грозами. Среднемесячная температура воздуха составила +21,5 °С, что на +1,1 °С выше нормы. Среднемесячное количество осадков составило 17 мм (77 % нормы). Максимальная температура воздуха повышалась до +33 °С. Минимальная температура воздуха снижалась до +10 °С (таблица 11, приложение 2, таблица 2).

Во второй декаде июня наблюдался недобор осадков (их сумма составила 7 мм (30 % нормы)). Начало частичного одревеснения вегетативных побегов наблюдалось у растений *Vitexagnus-*

*castus* 21 июня (опробкование оснований побегов). Эту фазу отмечали по образованию в базальной части ростовых побегов коркового слоя (таблица 9). В этот период наблюдалось повышение температуры атмосферного воздуха с +22,5 до +23,4 °С и увеличение количества осадков с 7 до 19 мм (таблица 11, приложение 2, таблица 2).

Июнь 2009 г. характеризовался повышенным температурным режимом в первой половине месяца, с осадками. Среднемесячная температура воздуха составила +23,9 °С, что на +3,5 °С выше нормы. Максимальная температура воздуха повышалась до +37 °С (был превышен исторический максимум июня). Минимальная температура снижалась до +14 °С. Сумма осадков за месяц составила 19,3 мм (84 % нормы) (таблица 12, приложение 2, таблица 3).

Начало цветения растений *Vitexagnus-castus* в этом году наблюдали 3 июня, а 5 июня отмечено окончание линейного роста вегетативных побегов растений после постепенного нарастания температуры воздуха с +17,5 до +23,2 °С (таблица 9).

В начале второй декады июня наблюдалось понижение температуры воздуха, прошли ливневые дожди с грозами. Среднедекадная температура воздуха составила +22 °С (таблица 12, приложение 2, таблица 3). Частичное одревеснение вегетативных побегов *Vitexagnus-castus* было отмечено 19 июня, 20 июня листья полностью обособились и приобрели свойственную им форму, но не достигли еще нормального размера (таблица 9). За этот период осадков выпало 23 мм (100 % нормы). Максимальная температура воздуха достигала +33 °С. Минимальная температура воздуха отмечена на уровне +15 °С.

Июль 2007 года был жарким и сухим. Среднедекадная температура воздуха составила +26,5 °С, что на +3,3 °С выше нормы (таблица 10, Приложение 2 таблица 1). В июле наблюдался значительный недобор осадков. 18 июля вегетативные побеги растений

*Vitexagnus-castus* частично одревеснели (таблица 9). Это сопровождалось увеличением температуры атмосферного воздуха с +25,3 до +29,3 °С и недобором осадков, их выпало всего 3 мм (15 % нормы). В остальные дни месяца максимальная температура воздуха была выше +30° (максимум температуры составил +39 °С). Минимальная температура воздуха снижалась до +15 °С.

В 2008 г. в течение июля месяца преобладал умеренный температурный режим. Аномально жаркая погода отмечалась в третьей декаде. Максимальная температура воздуха в третьей декаде достигала +37 °С, минимальная снижалась до +16° (в первой декаде). Дожди были умеренными, сумма выпавших осадков за месяц составила 15,7 мм (74,8 % нормы). В этот период продолжалась вегетация растений *Vitexagnus-castus* (таблица 11, приложение 2, таблица 2).

Июль 2009 года был жарким, с неравномерным распределением осадков. Средняя температура воздуха за месяц составила +25,6 °С, что на +2,5 °С выше нормы (таблица 12, приложение 2, таблица 3). Максимальная температура воздуха повышалась до +36 °С (опасное явление «сильная жара»). Минимальная температура воздуха наблюдалась в третьей декаде (+16 °С). Месячная сумма осадков составила 26,6 мм (133 % нормы). 3 июля на вегетативных побегах растений *Vitexagnus-castus* завершился рост и вызревание листьев (таблица 9). В это время отмечался недобор осадков, их выпало 16 мм, 76 % нормы, при среднедекадной температуре воздуха +25 °С (таблица 12, приложение 2, таблица 3).

Август 2007 г. характеризовался аномально жаркой с осадками погодой. Средняя за месяц температура воздуха составила +27,4 °С, что на +4,7 °С выше нормы. Максимальная температура воздуха поднималась до уровня +37,7 °С, минимальная температура снижалась до +19 °С. Осадки выпадали неравномерно в основном в первой половине периода и в конце месяца. Существенный недобор осадков отмечен в г. Краснодаре, где за месяц в среднем

выпало 11,3 мм, 66 % нормы. В этот период продолжалась вегетация растений *Vitexagnus-castus*.

Август 2008 г. характеризовался жаркой сухой погодой. Среднемесячная температура воздуха составила +26,5 °С, что на +3,8 °С выше нормы (таблица 11, приложение 2, таблица 2). Максимальная температура воздуха повышалась до +38 °С, минимальная понижалась до +16 °С. Среднемесячное количество осадков составило 0,4 мм (2,4 % нормы). В этот период, 20 августа вегетативные побеги *Vitexagnus-castus* одревеснели полностью (таблица 9), т. е. произошло опробковение ростовых побегов по всей длине (удлиненные побеги по всей длине покрылись пробковой тканью). Зеленая окраска растущих побегов сменилась на окраску, присущую зрелым побегам *Vitexagnus-castus*.

Погодные условия августа 2009 г. характеризовались преобладанием пониженного температурного режима и существенным недобором осадков. Средняя за месяц температура воздуха составила +22,3 °С, что на 0,4 °С ниже нормы (таблица 12, приложение 2, таблица 3). Максимальная температура воздуха повышалась до +33 °С, минимальная снижалась до +11 °С. Осадки выпали в первой декаде, во второй – третьей декадах наблюдался существенный их недобор. Среднемесячное количество осадков составило 3,8 мм (22 % нормы). 17 августа отмечено полное одревеснение побегов растений *Vitexagnus-castus*.

В первой декаде сентября 2007 г. сохранялась аномально жаркая, преимущественно сухая погода. В последние дни месяца произошло значительное понижение температуры. Среднемесячная температура воздуха составила +21,4 °С, что на 4 °С выше нормы. Максимальная температура воздуха повышалась до +35 °С (в первой декаде), минимальная понижалась до +10 °С (во второй декаде). В среднем за месяц осадков выпало 16,3 мм (136 % нормы). В первой декаде сентября осадков не было (таблица 10, приложение 2, таблица 1). Окончание цветения растений *Vitexagnus-*

*castus* отмечено 10 сентября, когда с лопастей рыльца исчез влажный налет экссудат, лопасти увяли или начали усыхать.

15 сентября наблюдалось завязывание плодов, и полное одревеснение вегетативных побегов. Начало фенофазы завязывания плодов отмечали по явно видимому увеличению размеров завязи. Это фенологический индикатор начала формирования плодов. 20 сентября незрелые плоды на генеративных побегах достигли размеров зрелых (таблица 9).

Фазу отмечали, сравнивая визуально размеры формирующихся плодов со зрелыми. В этот период наблюдалось понижение температуры воздуха с  $+25,8$  до  $+18,5$  °С и увеличение количества осадков с 0 до 27 мм (225 % нормы).

После длительного жаркого засушливого летнего периода, в первой декаде сентября 2008 г. существенно снизилась температура воздуха, в среднем за месяц она составила  $+18,8$  °С, что на  $+1,3$  °С выше нормы (таблица 11, приложение 2, таблица 2). Максимальная температура воздуха повышалась до  $31$  °С (в первой декаде). Минимальная температура воздуха снижалась до  $8$  °С (в третьей декаде). Среднемесячное количество осадков составило 25,3 мм (195 % нормы). В этот период (8 сентября) наблюдалось окончание цветения растений *Vitex agnus-castus*. Это сопровождалось понижением температуры с  $+21,8$  до  $+18,6$  °С и уменьшением количества осадков с 44 до 21 мм. Завязывание плодов у растений началось 13 сентября, 20 сентября незрелые плоды достигли размеров зрелых (таблица 9), когда температура атмосферного воздуха понизилась с  $+18,6$  до  $+15,9$  °С, а количество осадков уменьшилось с 21 до 11 мм. 23–26 сентября наметился переход среднесуточной температуры воздуха через  $+15$  ° (конец лета), что близко к норме.

Сентябрь 2009 г. характеризовался умеренным температурным режимом с выпадением небольшого количества осадков. Среднемесячная температура воздуха составила  $+18,9$  °С, что на

+1,4 °C выше нормы (таблица 12, Приложение 2 таблица 3). Максимальная температура воздуха отмечалась в первой декаде и составила +32 °C, минимальная температура снижалась до +7 °C. Осадки выпадали неравномерно. Среднемесячная сумма их составила 14 мм (117 % от нормы). В это время (1 сентября) наблюдалось окончание цветения растений *Vitexagnus-castus*, а 7 сентября началось завязывание плодов.

Это сопровождалось понижением температура воздуха с +21,6 до +19,2 °C и уменьшением количества осадков с 28 до 10 мм (таблица 12, приложение 2, таблица 3).

25 сентября незрелые плоды растений достигли размеров зрелых, при этом средняя декадная температура воздуха понизилась с +19,2 до +15,8 °C. 27 сентября наметился переход среднесуточной температуры воздуха через +15<sup>0</sup> в сторону понижения. Наблюдался недобор осадков, в этот период их выпало 4 мм (31 % от нормы).

Октябрь 2007 г. характеризовался повышенным температурным режимом со значительными осадками в середине и конце месяца. Среднемесячная температура воздуха составила +15,3 °C, что на +3,7 °C выше нормы (таблица 10, приложение 2, таблица 1).

В среднем за месяц осадков выпало 11,7 мм (65 % нормы). Созревание плодов *Vitexagnus-castus* началось 10 октября, это сопровождалось понижением температуры с +18,8 до +13,1 °C и увеличением количества осадков с 4 до 17 мм.

Общими признаками зрелости являются достижение плодами *Vitexagnus-castus*, формы, окраски и консистенции, присущих зрелым плодам. Дополнительными признаками зрелости плодов являются побурение околоплодника и опадение костянок. 25 октября 2007 г. на растениях *Vitexagnus-castus* началось опадение зрелых плодов у растений.

Начало массового распространения плодов ветром отмечали в период массового их появления на поверхности почвы. На веге-



тативных побегах растений 30 октября наступило расцветивание отмирающих листьев, начало этой фазы отмечали при появлении в кроне кустарника полностью расцветивенных в осенние тона листьев (таблица 9). В этот период наблюдалось понижение температуры воздуха с +14,4 до +7,5 °С и увеличение количества осадков с 14 до 48 мм (таблица 10, приложение 2, таблица 1).

Октябрь 2008 г. характеризовался преобладанием повышенного температурного режима и недобором осадков во второй половине месяца. Среднее их количество за месяц составило 9 мм (50 % нормы). Среднемесячная температура воздуха составила +13,6 °С, что на +2 °С выше нормы (таблица 11, приложение 2, таблица 2), максимальная температура повышалась до +29 °С (в первой декаде), минимальная снижалась до +3 °С (во второй декаде). В этот период (1 октября) наблюдалось созревание плодов *Vitexagnus-castus* (таблица 9).

Октябрь 2009 г. был необычно теплым и преимущественно сухим.

Средняя за месяц температура воздуха составила +16,1 °С, что на +4,5 °С выше нормы (таблица 12, приложение 2, таблица 3). Среднедекадная температура воздуха превышала норму на +7,3 °С, максимальная температура воздуха повышалась до +31 °С, минимальная температура понижалась до +4 °С. В этом месяце наблюдался значительный недобор осадков. Сумма осадков за месяц составила всего 4,6 мм (29 % нормы). 8 октября на растениях *Vitexagnus-castus* наблюдалось созревание плодов (таблица 9). Это сопровождалось повышением температуры воздуха с +16,9 ° до +18,9 °С. Во второй декаде, 16 октября, наблюдалось расцветивание отмирающих листьев (в цвета: желтый, оранжевый, коричневый и др.). Этот процесс происходил сначала медленно, затем пожелтение крон усиливалось. При этом среднедекадная температура воздуха составила +18,9 °С, что на +7,3 °С выше нормы, осадки не наблюдались. Опадение зрелых плодов у *Vitexagnus-castus* наступило 29

октября (таблица 9), когда среднедекадная температура воздуха снизилась до  $+12,5^{\circ}\text{C}$ .

Ноябрь 2007 г. характеризовался неустойчивым температурным режимом с частыми, временами сильными осадками в первой половине месяца и недобором осадков во второй половине месяца. В среднем осадков за месяц выпало 27,3 мм (144 % нормы). Среднемесячная температура воздуха составила  $+5,5^{\circ}\text{C}$ , что на  $+0,4^{\circ}\text{C}$  выше нормы (таблица 10, приложение 2, таблица 1). 10 ноября началось опадение листьев у растений *Vitexagnus-castus* (таблица 9).

Ноябрь 2008 г. характеризовался преимущественно теплой погодой с частыми осадками во второй половине месяца. Среднемесячная температура воздуха составляет  $+8^{\circ}\text{C}$ , что на  $+2,9^{\circ}\text{C}$  выше нормы (таблица 11, приложение 2, таблица 2). Максимальная температура воздуха повышалась до  $+22^{\circ}\text{C}$  (в третьей декаде), минимальная снижалась до  $-2^{\circ}$  (в первой декаде). Среднее количество осадков за месяц составило 22,3 мм (112 % нормы). 17 ноября наблюдалось расцветивание отмирающих листьев на побегах растений *Vitexagnus-castus* (таблица 9), при этом среднедекадная температура воздуха составила  $+7,7^{\circ}\text{C}$ . Днем воздух прогревался, а ночью температура снижалась. Опадение листьев *Vitexagnus-castus* наступило 23 ноября. С 26 ноября 2008 г. наблюдалось опадение зрелых плодов у растений.

Среднемесячная температура воздуха в ноябре 2009 г. составила  $+8,5^{\circ}\text{C}$ , что на  $+3,4^{\circ}\text{C}$  выше нормы. В среднем за месяц осадков выпало 28,7 мм (137 % нормы). Первая половина месяца была холодной с осадками в виде дождя и мокрого снега, вторая – теплой и преимущественно сухой. 2 ноября наблюдалось опадение листьев растений *Vitexagnus-castus* (таблица 9).

Таким образом, набухание генеративных почек у растений *Vitexagnus-castus* в годы исследований (2007–2009) происходит при переходе температуры через  $+10^{\circ}\text{C}$ , а вегетативных через  $+$

15 °С, и при достаточном количестве осадков. Генеративные почки трогаются в рост весной раньше вегетативных, поэтому к началу их набухания оказываются более развитыми (крупными). Так в 2007 г. набухание генеративных почек наступило на 14, в 2008 г. на 7 и в 2009 г., на 11 дн раньше, чем вегетативных почек.

Развержение (раскрытие) генеративных почек, по нашим данным, происходило при повышении температуры воздуха в 2007 г. до +14,2 °С, в 2008 г. до +11,5 °С и 2009 г. до +16,4 °С и увеличении количества осадков до 18 мм (113 % нормы), 25 мм (156 % нормы) и 10 мм (63 % нормы) соответственно. Раскрытие вегетативных почек происходило при повышении температуры воздуха с +14,2 до +16,4 °С и увеличением количества осадков с 10 до 18 мм.

В результате проведенных в 2007–2008 гг. исследований, установлено, что начало линейного роста побегов и обособление (облиствление) листьев на побегах влияет повышение температуры атмосферного воздуха в среднем с +15,6 до +20,4 °С и умеренное количество осадков. Бутизация на генеративных органах происходит при постепенном повышении температуры с +16,6 до +26,2 °С и достаточном количестве осадков.

На окончание линейного роста вегетативных побегов влияет повышение температуры воздуха с +16 до +23,2 °С и уменьшение количества осадков до 7–9 мм (44–56 % нормы).

На завершение роста и вызревание листьев, а также частичное одревеснение вегетативных побегов влияет увеличение температуры воздуха и количества осадков.

Нами установлено, что начало цветения у растений *Vitexagnus-castus* наступает при повышении температуры с +19,1 до +23,2 °С. На окончание цветения и завязывание плодов у растений *Vitexagnus-castus* влияет увеличение количества осадков и постепенное понижение температуры воздуха.

Дозревание плодов *Vitexagnus-castus* происходит при понижении температуры атмосферного воздуха до + 17 °С и увеличе-

нии количества осадков с 4 мм до 27 мм. Установлено, что, опадение зрелых плодов *Vitexagnus-castus* происходило при снижении температуры воздуха с +14 до +8,7 °С и увеличении количества осадков с 7 мм до 40 мм. Полное одревеснение побегов происходит при повышении температуры воздуха и уменьшении количества осадков.

На расцветивание отмирающих листьев *Vitexagnus-castus* и их опадение влияет резкое понижение температуры воздуха и увеличение количества осадков.

Полученные в результате проведенных исследований данные показывают, что на ростовые процессы растений *Vitexagnus-castus* в первую очередь влияют температура и влажность. Сумма среднегодовой температуры за 2007 г. была наибольшей (на 39,3 и 23,8 °С больше) по сравнению с 2008 и 2009 гг. соответственно. Количество осадков в 2009 г. было наибольшее всего 725 мм по сравнению с 2007 г. (613 мм) и 2008 г. (546 мм). В 2008 г. растения витекса начали вегетацию раньше на месяц, по сравнению с 2007 и 2009 гг.

Таким образом, основными экологическими факторами, влияющими на начало и окончание вегетации растений *Vitexagnus-castus*, является температура и влажность. Причем, определяющее влияние на продолжительность вегетации имеет ход температур.

### **5.3 Адаптационный потенциал *Vitexagnus-castus* в условиях региона**

Изученные в процессе проведенного исследования биологические и экологические особенности кустарниковых растений *Vitexagnus-castus* позволяют достаточно объективно оценить их адаптивный потенциал.

В целом все исследованные нами растения *Vitexagnus-castus* в достаточной мере адаптированы к экологическим особенностям

умеренно влажной зоны России. Их феноритмы соответствуют агроклиматическим условиям региона, они вполне зимостойки и удовлетворительно переносят основные стресс-факторы, каковыми для них в условиях региона являются относительно прохладные и чрезмерно влажные погодные условия второй половины весны и случающиеся здесь летние засухи.

По многолетним наблюдениям, для нормального цветения *Vitexagnus-castus* необходима сухая и теплая погода в апреле – мае, что соответствует климатическим параметрам тех регионов Крыма, Средней Азии, Малой Азии и Средиземноморья, где произрастает *Vitexagnus-castus* (Соколов, Связева, 1965). Тогда как в умеренно влажной зоне России в этот период осадков выпадает в 2–3 раза больше, при низкой температуре воздуха. Как это не парадоксально, но такое несоответствие повышает декоративность листопадных кустовидных растений *Vitexagnus-castus*, культивируемых в регионе, они зацветают позже, но цветут дольше. Вместе с тем, есть основания считать, что именно это же несоответствие в известной мере препятствует нормальному опылению цветков. Хотя, по нашим наблюдениям, эпизодичность плодоношения местных листопадных растений *Vitexagnus-castus* возможно связана с отсутствием или недостатком необходимых насекомых-опылителей.

В окрестности х. Бетта типичными опылителями *Vitexagnus-castus* являются 5 видов насекомых: *Apis mellifera*, *Bombus terrestris*, *Megachile* sp., *Halictus* sp., *Xylocopa violacea* и др.; в Ботсаду КубГАУ 6 видов: *Bombus terrestris*, *Bombus pascuorum*, *Bombus haematurus*, *Anthidium florentinum*, *Anthidium* sp., *Megachile* sp. и др. Из регулярных насекомых-опылителей сбор пыльцы осуществляли два вида: шмель земляной большой (*Bombus terrestris*), пчела-плотник фиолетовая (*Xylocopa violacea*). Именно насекомыми этих двух видов осуществляется опыление

*Vitexagnus-castus*, поскольку экземпляры этих видов регулярно отмечались с обножкой из пыльцы изучаемого растения.

Что касается такого стресс-фактора, как летние засухи, то исследуемые растения *Vitexagnus-castus* переносят их отчасти благодаря развитой корневой системе с выраженными водообеспечивающими корнями, уходящими на глубину свыше одного метра, отчасти благодаря хорошей водоудерживающей способности листьев к активному фотосинтезу. Это доказали результаты проведенных нами анализов по определению водного дефицита и количества сухого вещества в листьях (таблица 13).

Установлено, что в засушливый период выживают растения только тех видов, которые способны регулировать свой водный режим (Глазурина, 1963; Гриненко, 1963, 1975; Таргон, 1977; Таргон и др., 1977; Смирнов, 1989). В оценке состояния водного режима растений важным показателем, дающим наиболее полное представление о водном балансе в целом, является водный дефицит (Бобровская, 1985; Жолкевич и др., 1989). Для сравнения растений по их отношению к воде уже давно широко используется характеристика естественного (реального) водного дефицита, под которым, как правило, понимают количество воды, недостающей листьям, до полного насыщения.

Определение содержания общей воды в листьях и величины реального водного дефицита исследуемых растений *Vitexagnus-castus* L. проводилось нами по методике Л.С. Литвинова (1932). Повторность исследований была 5-кратной. Для исследования нами были выбраны растения *Vitexagnus-castus*, произрастающие на территории урбоэкосистемы (г. Краснодар, Ботсад КубГАУ) и образующие искусственную популяцию, и аборигенные растения из естественных экосистем (х. Бетта, Черноморское побережье Краснодарского края). Показатели водного режима изучались в сезонной динамике. Общее содержание воды в листьях во всех случаях весной было высоким (таблица 13). В весенний период

изученные нами растения из искусственных и естественных популяций по общему содержанию воды существенных различий не имели. Все физиологические процессы в растении протекали нормально лишь при оптимальном его обеспечении водой. Вода участвует во многих биохимических процессах, и все эти реакции протекают в жидкой фазе.

Водный баланс растения определяется соотношением между поглощением и выделением воды. Для сведения водного баланса без дефицита необходимо, чтобы расходование влаги листьями компенсировалось ее поглощением через корни. Иначе подвядание растений приводит к серьезным нарушениям. Несвоевременное обеспечение растений водой затормаживает процессы фотосинтеза, роста и развития.

**Таблица 13** – Изменение оводненности листьев и водного дефицита растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих в разных экосистемах Краснодарского края, в течение вегетационного периода, 2012 г.

Место произрастания	Месяц	Оводненность листьев, %	Водный дефицит листьев, %	Кол-во сухого вещества, %
Ботсад КубГАУ (г. Краснодар)	Май	76,3	15,2	23,7
	Июль	75,2	27,6	24,8
	Сентябрь	70,1	12,6	29,9
Окрестности х. Бетта	Май	76,0	16,9	24,0
	Июль	75,1	28,0	24,9
	Сентябрь	69,9	13,0	30,1

Из данной таблицы 13 видно, что оводненность листьев растения *Vitexagnus-castus* в зависимости от места произрастания существенно не отличается по месяцам отбора образцов. Интересен тот факт, что оводненность листьев в течение вегетации изменяется. Так, в мае месяце она составляла 76,0–76,3 %, это указывает на ин-

тенсивный рост растения. В середине лета этот показатель снижался не значительно на 0,86–1,08 %. С сентября месяце содержание общей воды составляет в листьях растения *Vitexagnus-castus* 69,9–70,1 %, это связано со снижением всех биохимических и физиологических процессов, что является признаком готовности к периоду покоя. В этот период значительно увеличивается доля сухой массы 30,1 и 29,9 % против 24,0 и 23,7 % в мае месяце.

Что касается водного дефицита, то этот показатель в начале вегетации составляет 15,2 и 16,9%, что никак не может отрицательно повлиять на нормальное течение физиологических процессов. Этому способствует большое содержание воды в почве и благодаря хорошо развитой корневой системе. Однако, этот показатель резко возрастает в июле месяце на 12,4 и 11,2 %. Очевидно это связано с высокими температурами этого месяца, малым количеством выпавших осадков и высокой транспирации. Этот период с высоким водным дефицитом не отражается на росте и развитии подземной части растения сентябре месяце водный дефицит растения *Vitexagnus-castus* составил в х. Бетта 13,0 % в Ботсаду КубГАУ 12,6%. Такое снижение водного дефицита в этот период является вполне нормальным явлением. Растения прекращают процессы роста и развития, снижается течение физиологических и биохимических процессов. В этот период идет активное накопление продуктов ассимиляции, для успешной перезимовки, так как период покоя является для растений весьма значительным.

В условиях г. Краснодара из-за неустойчивого увлажнения в период вегетации растений часто бывают засушливые периоды. Это препятствует широкому внедрению древесных интродуцентов в озеленение, а также выращиванию в питомниках для получения лекарственного сырья. По этой причине при подборе ассортимента деревьев и кустарников для озеленения населенных мест и выращивания в других целях немаловажное значение имеет исследование их засухоустойчивости.



Засухоустойчивость – это способность растений противостоять обезвоживанию и перегреву, являющаяся результатом адаптивных перестроек у организмов в процессах онтогенеза и филогенеза. Защитно-приспособительные реакции растений, развивающиеся в процессе их адаптации к засухе, оставляют глубокий след во всей физиологической организации, а подчас – анатомической структуре организма, включая не только микроскопическую, но и субмикроскопическую структуру (Бейдеман, 1975; Генкель, 1982).

Исследования степени засухоустойчивости интродуцированных и аборигенных видов растений *Vitexagnus-castus* проводились нами в течение пяти лет (2007–2012) путем визуальных наблюдений и изучением их водного режима. Степень засухоустойчивости растений оценивалась по шкале Н. И. Старченко (1967). По степени засухоустойчивости интродуцированные и аборигенные растения были разделены на группы (таблица 14).

**Таблица 14** – Оценка степени засухоустойчивости интродуцированных и аборигенных особей *Vitexagnus-castus*, 2007–2012 гг.

Условное обозначение групп	Общее число экземпляров	Интродуценты (г. Краснодар), экз.	Аборигенные (окрестности х. Бетга), экз.
1	2	3	4
З <sub>1</sub>	11 (35,5)	4 (57,1)	7 (29,2)
З <sub>2</sub>	15 (48,4)	2 (28,6)	13 (54,2)
З <sub>3</sub>	5 (16,1)	1 (14,3)	4 (16,7)
Всего	31	7	24
Примечания:			
1. З <sub>1</sub> – повреждений нет; З <sub>2</sub> – листья теряют тургор; З <sub>3</sub> – засыхают нижние листья и недоразвитые концы побега, наблюдается преждевременный листопад			
2. В скобках после абсолютной численности приведена частота, %			

Анализ результатов исследований показал, что по степени засухоустойчивости, у аборигенных и интродуцированных растений *Vitexagnus-castus* соответственно у 54,2 и 57,1 % – повреждений

нет; у 29,2 и 28,6 % особей – листья теряют тургор, у 16,7 % и 14,3 % особей – засыхают нижние листья и недоразвитые концы побегов. Поэтому можно сделать вывод, что как большинство интродуцированных растений (г. Краснодар), так и аборигенные растения *Vitexagnus-castus* (Черноморское побережье Краснодарского края), являются вполне устойчивыми к засухе.

Что касается интродуцированных растений *Vitexagnus-castus*, то важнейшими свойствами, обеспечивающими их адаптацию в новых условиях и пригодность использования в озеленении урбо-экосистем, выращивания для получения лекарственного сырья, являются: зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, репродуктивность, декоративность.

При выявлении растений, перспективных для введения в культуру, важным показателем служит степень их зимостойкости (Александрова, 1985; Qnamme, 1984). Зимостойкость древесных растений зависит от экологических особенностей вида, варьирует в пределах популяции, меняется в онтогенезе и в ходе ежегодного сезонного развития. Зимостойкие виды отличаются более ранними сроками начала фаз и менее продолжительным периодом ростовых процессов. Различное сочетание и напряженность факторов внешней среды определяют не только различный характер роста растений, но и их устойчивость к неблагоприятным условиям зимы. Недостаточная зимостойкость интродуцентов свидетельствует о несоответствии экологического потенциала растений новым условиям существования (Петрова, 1997; Алентьев, Абрегов, 2002). От степени зимостойкости интродуцентов в новых климатических условиях зависят их репродуктивные возможности, устойчивость к болезням и вредителям.

Зимостойкость *Vitexagnus-castus* определялась нами путем ежегодных (2007–2012) визуальных осмотров растений в конце мая – начале июня, когда хорошо видны повреждения за прошедшую зиму. Степень зимостойкости растений определялась (в баллах) по

пятибалльной шкале И. А. Добровольского (1967). По степени зимостойкости растения *Vitexagnus-castus* – интродуценты Ботсада КубГАУ (г. Краснодар) и аборигенные растения (Черноморское побережье края, окрестности х. Бетта) были разделены на пять групп (таблица 15).

**Таблица 15** – Оценка зимостойкости растений *Vitexagnus-castus* за период 2007 – 2012 гг.

Условные обозначения групп	Общее число экземпляров	Интродуценты (г. Краснодар), экз.	Аборигенные (окрестности х. Бетта), экз.
M <sub>1</sub>	9 (30)	1 (14,2)	8 (34,8)
M <sub>2</sub>	14 (46,7)	4 (57,1)	10 (43,4)
M <sub>3</sub>	6 (20)	1 (14,2)	5 (21,7)
M <sub>4</sub>	1 (3,3)	1 (14,2)	–
M <sub>5</sub>	–	–	–
Всего	30	7	23

Примечания:

1. M<sub>1</sub> – повреждений растений нет; M<sub>2</sub> – повреждается верхушечная почка или кончик побега; M<sub>3</sub> – повреждается годичный прирост; M<sub>4</sub> – повреждаются побеги старшего возраста; M<sub>5</sub> – повреждается вся надземная часть.
2. В скобках после абсолютной численности приведена частота, %

Анализ результатов оценки зимостойкости показал, что по степени зимостойкости различия между растениями из коллекции Ботсада КубГАУ и аборигенными ограничиваются только количеством растений группы M<sub>1</sub> (14,2 против 34,8 %) и являются вполне устойчивыми.

Развитие древесных и кустарниковых растений, как аборигенных, так и интродуцированных, в конечном итоге, зависит от микроклиматических условий. Одни и те же виды по-разному ведут себя в зависимости от того, где они произрастают. Различия в климатических условиях сказываются и на видовом составе вредителей и грибов, вызывающих массовые повреждения деревьев и кустарников (Гаршина, 2003). Динамические признаки повреждения зеленых насаждений под влиянием техногенного и антропо-

генного воздействия совпадают с их физиологической реакцией на воздействие других стрессовых факторов: климатические аномалии, дефицит минерального питания, массового размножения вредителей (Журавлев и др., 1974).

В соответствии с характером поражения органов и типами поражения растений болезни принято делить на следующие основные группы: болезни генеративных органов (цветков, плодов и семян); болезни почек, побегов; болезни листьев; болезни стволов, ветвей, корней; сосудистые и некрознораковые болезни; гнилевые болезни с подразделением их на стволовые и корневые гнили (Синадский, 1977).

Поражаемость болезнями и вредителями оценивалась нами визуально по пятибальной шкале (Журавлев, 1974).

По степени устойчивости к болезням и вредителям в условиях Северо-Западного Кавказа интродуценты и местные виды были поделены на группы (таблица 16).

**Таблица 16** – Оценка степени устойчивости к болезням и вредителям интродуцированных и аборигенных растений *Vitexagnus-castus*, 2007 – 2012 гг.

Условное обозначение группы	Общее число экземпляров	Интродуценты (ботсад), экз.	Аборигенные (х. Бетта), экз.
1	2	3	4
Б <sub>1</sub>	24 (77,4)	6 (85,7)	18 (75,0)
Б <sub>2</sub>	3 (9,7)	1 (14,3)	2 (8,3)
Б <sub>3</sub>	3 (9,7)	0	3 (12,5)
Б <sub>4</sub>	1 (3,2)	0	1 (4,2)
Б <sub>5</sub>	0	0	0
Всего	31	7	24

Примечания:  
 1. Б<sub>1</sub> – растения не повреждаются вредителями и болезнями; Б<sub>2</sub> – болезни и вредители не наносят ощутимого вреда растениям; Б<sub>3</sub> – растения повреждаются с частичной потерей декоративности; Б<sub>4</sub> – повреждения приводят к снижению прироста и декоративности; Б<sub>5</sub> – повреждения приводят растения к гибели.  
 2. В скобках после абсолютной численности приведена частота, %

Данные таблицы подтверждают, что большинство интродуцентов и аборигенных растений, соответственно  $85,7 \pm 14,3$  % и  $75,0 \pm 9,0$  %, практически не поражаются вредителями и болезнями.

Репродуктивность растений оценивалась по пятибалльной шкале Козловского и др. (1996). Общая оценка для изучаемого вида, полученная нами, составляет 3 балла как для интродуцентов, так и для аборигенных растений. В совокупности выполненные исследования характеризуют адаптационный потенциал *Vitexagnus-castus* как средний. Прежде всего это проявляется в снижении качества семян.

При вычислении коэффициента перспективности интродукции по И.А. Смирнову (1989) были получены следующие результаты интродуцированных форм – 0,7; аборигенные – 0,6. Иными словами, по этому коэффициенту выявлены определенные преимущества интродуцированных форм *Vitexagnus-castus* по сравнению с аборигенными.

Важнейшими свойствами, обеспечивающими адаптацию интродуцированных растений *Vitexagnus-castus* в новых условиях и пригодность их использования в озеленении, а также выращивании для получения лекарственного сырья, являются: зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, репродуктивность.

#### **5.4. Особенности размножения *Vitexagnus-castus* в условиях региона**

Жизнедеятельность растения тесно связана с его внутренним и внешним строением, обусловленным средой. Изменение условий среды как правило, раньше вызывает физиолого-биохимические изменения, а затем уже анатомо-морфологические.

Более ранние физиологические и биохимические изменения по сравнению с анатомо-морфологическими проявляются при продвижении растений из южных областей в северные и из равнинных в высокогорные (Коновалов, Кондруцкая, 1955; Комиссаров, 1964, Баранова, 1971).

Способность к вегетативному размножению черенками присуща многим древесным растениям, произрастающим в самых разнообразных экологических условиях, относящимся к разным ступеням филогенеза и характеризующимися различным темпом роста и развития, различным энергетическим уровнем и типом обмена веществ, различной интенсивностью основных физиологических процессов различным анатомическим строением. Эта способность определяется условиями исторического и индивидуального развития растения и проявляется при определенном возрасте и соответствующих условиях укоренения. Следовательно, установить универсальные показатели, характеризующие хорошую или плохую способность растений к вегетативному размножению черенками, трудно.

Теоретически и практически вегетативное размножение растений витекса возможно семенами, отводками и стеблевыми черенками (Глухов, 1974; Пелипенко, 1962). Все эти способы имеют свои преимущества и недостатки, осветить которые представляется целесообразным.

Размножение отводками дает очень хорошие результаты, укоренившиеся отводки уже весной второго года зацветают, а к осени готовы к самостоятельному существованию. Но отводки возможны только на кустовидных формах растений *Vitexagnus-castus*, а коэффициент размножения настолько низок, что этот способ размножения практически не используется для массового размножения древесных растений.

Размножение стеблевыми черенками, при подборе соответствующей технологии укоренения, может оказаться достаточно

результативным, саженцы зацветают на 3–4 год, но корневая система получается относительно слабо развитой. Это обусловлено тем, что все корни таких растений являются придаточными и не обладают способностью уходить на большую глубину, что в условиях периодически случающихся летних почвенных засух является известным недостатком таких растений.

Однако этот недостаток растений, размноженных стеблевыми черенками, в известной мере, можно компенсировать подготовкой посадочных мест и качеством ухода за растениями. Кроме того, многолетние наблюдения за такими растениями показали, что в условиях умеренно влажной зоны России такие особи размножаются вполне нормально.

Таким образом, проанализировав возможные способы вегетативного размножения растений *Vitexagnus-castus* в конкретных условиях региона, было принято решение предпринять углубленное изучение способа размножения стеблевыми черенками.

По мнению некоторых исследователей (Новиков, 1976; Иванова, 1982), предпочтительней использовать для черенкования молодые, интенсивно растущие, а не более зрелые побеги, которые уже начинают вырабатывать ингибиторы корнеобразования. *Vitexagnus-castus* рекомендуется черенковать с июня по август, но оптимальным сроком считается конец июня – начало июля. Что касается сроков с оптимальными для укоренения черенков дневными температурами воздуха, то, как показал анализ климатических условий 2007–2009 гг. (таблицы 10, 11, 12), таковыми являются в городе Краснодаре конец апреля – май, первая половина и вторая половина сентября – октября. Тогда как по результатам фенологических наблюдений начало бутонизации (формирование цветочных почек на побегах) *Vitexagnus-castus* приходится на конец мая.

Первые опыты по укоренению стеблевых черенков исследуемого растения *Vitexagnus-castus* проводились нами в сроки, рекомендованные исследователями, и результаты их, как уже указыва-

лось, были более посредственными. В то же время, срезая в массе верхние части побегов для заготовки черенков, мы обратили внимание на то, что практически на всех, укороченных в процессе такой обрезки, побегах из нижних почек развивались новые побеги, которые были несколько короче, но также образовывались цветочные почки. У таких побегов стадия полуодревеснения наступала в конце августа, когда дневные температуры воздуха были наиболее подходящими для укоренения стеблевых черенков *Vitex-agnus-castus*.

Однако укорачивание побегов в этот период, преследующее цель взятия черенков для опытов, также способствовало новому росту побегов с образованием цветочных почек, впрочем, не успевающих полностью сформироваться. А черенки, заготовленные с побегов третьей генерации, в конце октября оказались в температурных условиях, благоприятных для укоренения.

Таким образом, для конкретных условий умеренно влажной зоны России более подходящей будет стадия полуодревеснения побегов текущего года. Данная фаза естественно наступает в конце мая и визуально хорошо просматривается. У срезанных побегов выламывается терминальная цветочная почка, сохранение которой снижает процент укоренения, побег укорачивается до длины 10–15 см, в зависимости от размера междоузлий, а срез делается на междоузлии. Все листья, кроме недоразвитого верхнего, удаляются, а оставшийся лист укорачивается наполовину.

В отношении эффективности препаратов, стимулирующих корнеобразование, единого мнения нет.

Нами использовались следующие стимуляторы корнеобразования (таблица 17):

1. Гетероауксин (индолил-3-уксусная кислота) – 0,05%-й раствор.
2. Препарат Эпин – 0,05%-й раствор.



**Таблица 17** – Влияние стимуляторов корнеобразования на укореняемость стеблевых черенков *Vitexagnus-castus* (средние данные 2009–2011гг.)

<b>Стимуляторы корнеобразования</b>	<b>Количество высажен- ных черенков, экз./%</b>	<b>Количество укорененных черенков экз./%</b>
Контроль (вода)	60/100	44/73
Гетероауксин	60/100	53/88
Эпин	60/100	51/85

Вместе с тем, результаты этих опытов, проводившихся на протяжении трех лет, с использованием черенков с побегов первой генерации, по 20 черенков в пластиковом контейнере в трехкратной повторности, в субстрате, представлявшем собой смесь крупнозернистого песка с молотым верховым торфом, – представляются вполне закономерными.

Результаты наших наблюдений показали, что на контроле самый низкий количественный показатель укорененных черенков, который составил  $73 \pm 5,8$  %. С применением стимуляторов роста гетероауксина и эпина черенки лучше всего укоренялись, их процент составил  $88 \pm 4,2$  % и  $85 \pm 4,6$  %, соответственно.

Для укоренения черенков в наших опытах использовали субстрат, состоящий из песка и торфа.

Такая смесь в мировой практике декоративного садоводства имеет название «смесь Принстонского университета» и довольно широко используется при вегетативном размножении многих декоративных растений. Она достаточно хорошо удерживает влагу, без ее излишнего накопления, воздухопроницаема, доступна и, самое главное, обладает хорошими бактерицидными свойствами, поскольку входящий в ее состав верховой торф содержит своеобразные «растительные антибиотики», которые на протяжении длительного времени препятствуют чрезмерному развитию болезнетворных бактерий и грибков. Что касается светового режима в

период укоренения черенков, то для них предпочтителен рассеянный солнечный свет, что можно достичь, размещая контейнеры с черенками под искусственной притенкой или в тени деревьев или высоких кустарников.

Влажность субстрата, в котором укореняются черенки *Vitexagnus-castus*, должна быть постоянной, что в условиях рассматриваемого региона и благодаря водоудерживающим свойствам применяемой «смеси Принстонского университета» достигалось одноразовым поливом в конце дня. Важно соблюдать промывной режим субстрата, при котором из него вымываются как патогенные микроорганизмы, так и колины, вырабатываемые укореняемыми черенками. Под колинами в практике декоративного садоводства обычно понимаются различные органические вещества фенольной природы, обладающие ингибирующими свойствами и препятствующие нормальному росту и развитию растений, в данном случае – укоренению черенков. Как следствие этого, рекомендуемый одноразовый полив должен быть обильным.

Проведенное нами семенное размножение *Vitexagnus-castus* не дало положительных результатов. Было высажено 100 шт. семян в чашки Петри, из них 14 шт. от интродуцированных растений, и 8 – от аборигенных проросли, но были очень слабыми и погибли.

## **5.5 Особенности ризосферной микро- и мезофауны *Vitexagnus-castus* в условиях Северо-Западного Кавказа**

Из литературных данных (Бабьева, 1989) известно, что корни растений постоянно выделяют органические вещества, в составе которых легкодоступные для почвенных организмов соединения – углеводы, органические кислоты, некоторые специфические вещества. Корневые выделения обогащают почву вокруг корней различными биохимическими соединениями и способствуют активной деятельности бактерий, грибов, представителей микро- и ме-

зофауны. В связи с этим почвенная биота является важнейшим компонентом экосистем.

Содержание гумуса в рассматриваемых типах почв зависит не только от деятельности микробобиоты, но и от действия представителей почвенных беспозвоночных животных сапротрофного уровня, подготавливающих органические остатки в почве к деятельности деструкторов.

В доступной литературе практически отсутствуют данные по видовому составу почвенных животных, их качественному и количественному составу в ризосфере *Vitexagnus-castus*, образующего популяции в экосистемах региона. Изучение почвенной фауны ризосферы растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих в разных экологических условиях, показало, что она характеризуется наличием видов почвенных организмов как типичных, так и специфичных для изучаемых растений.

Сбор материала осуществлялся в экосистемах с различными типами почв: горных дерново-карбонатных (в окрестностях хутора Бетта) и черноземах выщелоченных малогумусных сверхмощных легкосуглинистых (Ботанический сад КубГАУ, г. Краснодар). В почвах изучаемых экосистем помимо исследования видового состава определялась абсолютная плотность (экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (mg/м<sup>2</sup>) почвенных беспозвоночных животных.

При закладке трансект и отборе почвенных образцов для выявления видового состава мезофауны использовали методики М. С. Гилярова (1949, 1956) и И. В. Кожанчикова (1961). Отбор проб осуществляли путем прокладки трансект одновекторного и 4-векторного. Пробы отбирались (в количестве 108) посезонно (весна, лето, осень) на стационарных площадках глубиной, длиной и шириной соответственно 25×25×25 см в Ботаническом саду КубГАУ (54 пробы), а также в окрестностях х. Бетта (54 пробы). Собранные образцы затем укладывались в целлофановые пакеты, с

пластмассовыми номерными этикетками и доставлялись в лабораторию. В лаборатории образцы разбирались вручную на хорошо освещенном ровном месте, мелкими порциями на наличие мезофауны. При этом использовались ручные лупы (20-кратного увеличения). Обнаруженных почвенных животных фиксировали в 5%-м растворе формалина или в 70° спирте. Фиксированный материал определяли в лаборатории НИИ прикладной и экспериментальной экологии в отделе микробиологии в поле зрения микроскопа МБС-9. Клещей, ногохвосток «выгоняли» из материала подстилки с помощью несложного прибора термоэлектратора, который представляет собой воронку с вложенным ситом, куда помещали исследуемый субстрат. Воронка освещается электрической лампой, а под горлышко воронки помещена емкость с фильтрующими жидкостями.

При определении различных групп почвенных животных пользовались следующим руководством: Л. В. Арнольди, Ю. Б. Бызова, М. С. Гиляров и др. (1964); Г. Я. Бей-Биенко, Д. И. Благовещенский, В. Н. Вишнякова, Е. М. Данцик (1964); Б. М. Мамаев (1972); К. В. Арнольди, Г. М. Длусский, Н. В. Кузренко и др. (1978); И. И. Малевич (1964), а также работой В. Ф. Валькова (1996).

В ризосфере растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих на горных дерново-карбонатных почвах, на Черноморском побережье Краснодарского края (окрестности х. Бетта) нами обнаружены представители: *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Enchytraeida*, *Lumbricidae*. Почвенные нематоды – сапротрофы, потребляют неорганические остатки в поверхностном слое (5–1 °см), минерализуют верхний бесподстилочный слой почвы и межкорневое пространство, перемешивая почву на глубине 35 см и более, а остальные группы животных пропускают через пищеварительный тракт почву с выделениями корней, а также остатками мертвого органического вещества (детрита), образуя копролиты, которые содержат гуминовые

кислоты. Копролиты люмбрицидизменяют рН почв в сторону слабощелочной или нейтральной среды. Представители *Juliformia*, перерабатывают подстилочный слой (опад, дерновую часть), представители *Collembola*, *Coleoptera*, *Diptera* – имаго и их личиночные стадии сапротрофы, минерализаторы детритной части ризосферы корней. В горных дерново-карбонатных почвах в ризосфере *Vitexagnus-castus* выявлены представители микро- и мезофауны, принадлежащие к 11 крупным таксономическим единицам (таблица 18).

**Таблица 18** – Абсолютная плотность и биомасса представителей систематических групп доминирующих почвенных беспозвоночных животных в ризосфере *Vitexagnus-castus* из разных экосистем Краснодарского края, 2010г.

Систематические группы беспозвоночных животных	Горные дерново-карбонатные почвы (окрестности х. Бетта) n=54		Черноземы выщелоченные малогумусные сверхмощные легкосуглинистые (Ботанический сад КубГАУ, г. Краснодар) n=54	
	абсолютная плотность экз./м <sup>2</sup>	биомасса mg/м <sup>2</sup>	абсолютная плотность, экз./м <sup>2</sup>	биомасса, mg/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Кл. <i>Nematoda</i>	6,4±0,153	0,028	239±1,528	42
Кл. <i>Oligochaeta</i>	–	–	–	–
Сем. <i>Enchytraeidae</i>	–	–	218±2,517	575
Сем. <i>Lumbricidae</i>	7,6±0,100	2,52	46±1,000	2697
Кл. <i>Myriapoda</i>	1,8±0,015	0,62	0,4±0,015	0,2
Отр. <i>Lythobiomorpha</i>	–	–	4±0,153	3
Отр. <i>Juliformia</i>	7,2±0,208	0,092	11±0,100	13,4
Отр. <i>Symphyla</i>	–	–	27±0,058	9,1
П/кл. <i>Chilopoda</i>	–	–	–	–
Отр. <i>Geophilomorpha</i>	–	–	1,2±0,012	0,5
Отр. <i>Polydesmoidea</i>	–	–	13±0,173	36

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
Отр. <i>Pselaphognatha</i>	–	–	1,2±0,006	0,4
Кл. <i>Insecta</i>	15,4±0,100	0,88	16±0,265	49
Отр. <i>Collembola</i>	8±0,153	0,028	102±0,115	12
Отр. <i>Coleoptera</i>	38,4±0,173	5,28	52±0,265	326
Отр. <i>Hymenoptera</i>	15,2±0,153	0,6	158±0,153	64
Отр. <i>Hemiptera</i>	15,2±0,265	1,32	0,4±0,012	0,8
Отр. <i>Diptera</i>	38,4±0,153	14	76±0,100	74
Отр. <i>Diplura</i>	–	–	35±0,058	22
Кл. <i>Arachnida</i>	–	–	1,5±0,021	0,7
Отр. <i>Aranei</i>	–	–	2±0,100	3,3
Отр. <i>Parasitiformes</i>	–	–	32±0,153	5
Кл. <i>Gastropoda</i>	101,9±0,153	147,5	162±0,208	1419
Кл. <i>Crustacea</i>	–	–	–	–
Отр. <i>Isopoda</i>	–	–	18±0,208	72

Доминантами в ризосфере растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих на Черноморском побережье Краснодарского края (окрестности х. Бетта) являются представители: *Gastropoda* (101,9 экз./м<sup>2</sup>), *Coleoptera* (38,4 экз./м<sup>2</sup>), *Diptera* (38,4 экз./м<sup>2</sup>), *Hymenoptera* (15,2 экз./м<sup>2</sup>), *Hemiptera* (15,2 экз./м<sup>2</sup>).

В черноземах выщелоченных малогумусных сверхмощных-легкосуглинистых (Ботанический сад КубГАУ) в верхних горизонтах реакция почвы нейтральная, а нижних – слабощелочная.

В ризосфере растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих на черноземах выщелоченных малогумусных сверхмощных легкосуглинистых в ботаническом саду Кубанского государственного аграрного университета (г. Краснодар), обнаружены представители: *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Enchytraeidae*, *Lumbricidae*, *Juliformia*, из насекомых, личинки *Collembola*, *Coleoptera*, *Diptera*. Перечисленные группы животных – сапротрофы, принадлежат к обитателям ризосферной части почвы растений. В черноземах выщелоченных

малогумусных сверхмощных легкосуглинистых, в ризосфере *Vitexagnus-castus* выявлены представители 22 крупных таксономических единиц почвенных животных.

Доминантами в ризосфере растений *Vitexagnus-castus* произрастающих в ботаническом саду КубГАУ (г. Краснодар), являются представители *Nematoda* (239 экз./м<sup>2</sup>), *Enchytraeidae* (218 экз./м<sup>2</sup>), *Gastropoda* (162 экз./м<sup>2</sup>), *Hymenoptera* (158 экз./м<sup>2</sup>), *Collembola* (102 экз./м<sup>2</sup>).

Состав почвенной микро- и мезофауны ризосферы *Vitexagnus-castus* характеризуется большим разнообразием. Сюда входят почвенные животные разных систематических групп: *Nematoda*, *Oligochaeta*, *Myriapoda*, *Insecta*, *Arachnida*, *Gastropoda*, *Crustacea*.

Изменение состава почвенной микро- и мезофауны ризосферы вызывают такие экологические факторы, как механический состав, рН-почвы, антропогенный фактор.

## ГЛАВА 6 ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЕНИЙ *VITEXAGNUS-CASTUS*. КАЧЕСТВЕННОЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ПЛОДАХ РАСТЕНИЙ

В задачи нашей работы входило определение качественного (таблица 19) и количественного содержания эфирного масла в плодах растений *Vitexagnus-castus*, образующих природные ценопопуляции в растительных ассоциациях на Черноморском побережье в окрестностях хутора Бетта и искусственную ценопопуляцию в коллекции Ботанического сада Кубанского ГАУ (г. Краснодар) (таблица 20).

**Таблица 19** – Компонентный состав эфирных масел в плодах *Vitexagnus-castus*, 2011 г.

Соединение	Содержание, % от целого масла в плодах
$\alpha$ -пинен	25,47
$\beta$ -пинен	14,27
Сабинен	4,10
Лимонен	14,78
Цинеол	22,76
n-цимол	2,56
Линалоол	0,66
Камфора	2,18
Борнилацетат	3,58

Эфирное масло из плодов – легкая жидкость светло-желтого цвета с приятным своеобразным запахом. Определение качественного содержания отдельных компонентов эфирных масел *Vitexagnus-castus* показало, что главными являются цинеол,  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -пинен и лимонен.



**Таблица 20** – Содержание эфирного масла (%) в плодах растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих в разных ассоциациях Северо-Западного Кавказа, 2011 г.

Ценопопуляции	Растительные ассоциации Северо-Западного Кавказа	Массовая доля эфирного масла (%) на абс. сух.массу	Ранговый тест			
				*		
2	Дубово-ясеневая ежевично-разнотравная	0,80±0,018		*		
3	Дубово-фисташковая скумпиево-разнотравная	1,06±0,012	*			
4	Грабово-дубовая разнотравная	0,98±0,021			*	
5	Дубово-грабинниковая скумпиево-разнотравная	0,56±0,018				*
6	Ботанический сад КубГАУ	0,14±0,012				*
Примечание – Все ценопопуляции статистически достоверно различаются по массовой доле эфирного масла ( $p < 0,01$ )						

Данные таблицы 20 подтверждают, что массовая доля эфирного масла в плодах растений *Vitexagnus-castus* из ботанического сада Кубанского госагроуниверситета (г. Краснодар) наименьшей и составляла 0,14 % на абсолютно сухую массу. Массовая доля эфирного масла в плодах растений *Vitexagnus-castus*, произрастающего в окрестностях хутора Бетта (Черноморское побережье края), меньше всего была в пятой популяции (ДФСР ассоциации) – 0,56 % и во второй популяции (ДЯЕР ассоциации) – 0,80 % на абсолютно сухую массу. Эти популяции подвергаются антропогенному прессингу. Наибольшее количество эфирного масла содержалось в плодах растений *Vitexagnus-castus* из третьей и четвертой популяций (произрастающих соответственно в ДФСР и ГДР ассоциациях), где массовая доля эфирного масла составила соответственно 1,06 и 0,98 % на абсолютно сухую массу.

## ГЛАВА 7 РЕАКЦИЯ ИЗУЧЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ВЕГЕТАТИВНЫМИ ОРГАНАМИ *VITEXAGNUS-CASTUS*

В 2010–2011 гг. нами изучалось накопление тяжелых металлов вегетативными органами растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих в разных эколого-ценотических условиях. Анализы на наличие атомов тяжелых металлов в стеблях растений *Vitexagnus-castus* выполнены атомно-абсорбционным методом.

Природное содержание свинца в вегетативных органах растений *Vitexagnus-castus* колеблется в пределах 0,1–10 мг/кг. Определенное количество свинца (0,5–1,5 %) поступает в растения через листья из атмосферы. Свинец, попадающий на листовую пластинку, задерживается кутикулой, и внутрь проникает не более 1 %. Количество свинца, накапливающегося на листовой пластинке, зависит от ее изрезанности, опушенности, наличия смолистых веществ и воска.

Нами были проанализированы пробы на содержание тяжелых металлов в вегетативных органах (стеблях) растений *Vitexagnus-castus*, произрастающих в разных ассоциациях в окрестностях х. Бетта (город-курорт Геленджик) и в коллекции ботанического сада КубГАУ (г. Краснодар).

Сравнение популяций *Vitexagnus-castus* (из разных растительных ассоциаций) по показателям, характеризующим разную степень их загрязненности тяжелыми металлами, было выполнено с использованием однофакторного дисперсионного анализа, где в качестве фактора выступала популяционная принадлежность образцов. Результаты анализа представлены в таблице 21.

**Таблица 21** – Результаты однофакторного дисперсионного анализа степени загрязненности тяжелыми металлами стеблей растений *Vitex-agnus-castus*, принадлежащих разным популяциям

Изменчивость	SS	df	mS	F	$\sigma^2$	Доля, %
Содержание свинца						
Общая	0,218	14			0,018	100,0
Факторная	0,200	4	0,050	26,87	0,016	89,6
Остаточная	0,019	10	0,002		0,002	10,4
Содержание кадмия						
Общая	0,00073	14			0,000060	100,0
Факторная	0,00064	4	0,00016	17,15	0,000050	84,3
Остаточная	0,00009	10	9,3333E-06		0,000009	15,7
Содержание цинка						
Общая	489,29	14			39,84	100,0
Факторная	433,10	4	108,27	19,268122	34,22	85,9
Остаточная	56,19	10,00	5,62		5,62	14,1
Содержание меди						
Общая	27,92	14,00			2,30	100,0
Факторная	26,58	4,00	6,64	49,34	2,17	94,2
Остаточная	1,35	10	0,13		0,13	5,8
Примечание. Обозначено: SS – сумма квадратов; df – число степеней свободы; mS – средний квадрат; F – критерий Фишера; $\sigma^2$ – дисперсия; Доля, % – доля влияния фактора.						

Доля факторной дисперсии в общей изменчивости показателей была весьма высока и варьировала от 84,3 % по содержанию кадмия до 94,2 % по содержанию меди.

Характер установленных различий между ценопопуляциями раскрывают результаты множественного рангового теста различия средних значений (таблицы 22–25).

**Таблица 22** – Результаты множественного рангового теста различия среднего значения содержания свинца в стеблях растений *Vitexagnus-castus*, принадлежащих разным ценопопуляциям

Ценопопуляция	Среднее значение, мг/кг	Ранговый тест средних		
2 (ДЯЕР)	0,035	*		
3 (ДФСР)	0,230		*	
4 (ГДР)	0,287		*	
6 (Ботсад КубГАУ)	0,300			*
5 (ДГСР)	0,377			*
Примечание – Здесь и в других подобных таблицах расположение звездочек на разных вертикалях указывает на достоверность различий средних значений				

Данные таблицы 22 подтверждают, что наименеезагрязненной и достоверно отличающейся от остальных является вторая ценопопуляция, где среднее значение содержания свинца в стеблях растений равно 0,035 мг/кг. Наиболее загрязненными свинцом оказались ценопопуляции шестая и пятая.

**Таблица 23** – Результаты множественного рангового теста среднего значения содержания кадмия в стеблях растений *Vitexagnus-castus*, принадлежащих разным ценопопуляциям

Ценопопуляция	Среднее значение, мг/кг	Ранговый тест средних		
3 (ДФСР)	0,023	*		
6 (Ботсад КубГАУ)	0,029		*	
2 (ДЯЕР)	0,035			*
5 (ДГСР)	0,040			*
4 (ГДР)	0,040			*

Данные таблицы 23 подтверждают, что наименее загрязненной и достоверно отличающейся от остальных является третья ценопопуляция, где среднее значение содержания кадмия в стеблях растений равно 0,023 мг/кг. Наиболее загрязненными кадмием являются ценопопуляции вторая, пятая и четвертая.

**Таблица 24** – Результаты множественного рангового теста различия среднего значения содержания цинка в стеблях растений *Vitexagnus-castus*, принадлежащих разным ценопопуляциям

Ценопопуляция	Среднее значение, мг/кг	Ранговый тест средних			
2 (ДЯЕР)	17,867	*			
6 (Ботсад КубГАУ)	24,533		*		
3 (ДФСР)	28,367		*	*	
5 (ДГСР)	29,267			*	
4 (ГДР)	33,933				*

Данные таблицы 24 подтверждают, что наименее загрязненной и достоверно отличающейся от остальных является вторая ценопопуляция, где среднее значение содержания цинка в стеблях растений составило 17,867 мг/кг. Наиболее загрязненной цинком оказалась четвертая ценопопуляция.

**Таблица 25** – Результаты рангового теста различия среднего значения содержания меди в стеблях растений *Vitexagnus-castus*, принадлежащих разным ценопопуляциям

Ценопопуляция	Среднее значение, мг/кг	Ранговый тест средних			
2 (ДЯЕР)	6,467	*			
3 (ДФСР)	8,233		*		
6 (Ботсад КубГАУ)	9,300			*	
5 (ДГСР)	9,633				*
4 (ГДР)	10,267				*

Данные таблицы 25 подтверждают, что наименее загрязненной и достоверно отличающейся от остальных также является вторая ценопопуляция, где среднее значение содержания меди в стеблях растений равно 6,467 мг/кг. Наиболее загрязненными являются ценопопуляции пятая и четвертая.

На основании полученных результатов множественного рангового теста различия средних можно заключить, что наименее загрязнённой тяжёлыми металлами является вторая ценопопуляция *Vitexagnus-castus*, которая входит в состав дубово-ясеновой ежевично-разнотравной ассоциации. Наиболее загрязненными тяжёлыми металлами являются ценопопуляции четвертая и пятая, которые соответственно входят в ассоциации грабово-дубовую разнотравную и дубово-грабинниковую скуппиево-разнотравную.

## ГЛАВА 8 НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ *VITEXAGNUS-CASTUS* НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

### 8.1 Практическое применение и рациональное использование *Vitexagnus-castus*

В медицине применяют плоды, семена и листья *Vitexagnus-castus* при малярии, хронических заболеваниях печени и селезенки, женских болезнях. Спиртовую настойку из зрелых плодов используют также при различных заболеваниях, сопровождающихся подавленным настроением, при сперматорее и половом бессилии (импотенции). Спиртовой раствор сухого экстракта назначают при прекращении кормления детей грудью (Wuttke, W; Jarry H, Christoffel V, Spengler B, Seidlová-Wuttke D., 2003). В мужском бодибилдинге используется для управления уровнем тестостерона (Merz, PG; Gorkow C, Schrödter A, Rietbrock S, Sieder C, Loew D, Dericks-Tan JS, Taubert HD, 1996). Настой цветков применяют для обмывания при крапивнице и чесотке.

В народной медицине отвар побегов и плодов используют при лечении гонореи. Настой цветков используется для ванн при кожных заболеваниях в Средней Азии и на Кавказе. Практически все части растений *Vitexagnus-castus* применяют в народной медицине при различных гинекологических проблемах – предменструальном синдроме с задержкой воды, скудости менструаций или их отсутствии, ановуляторных циклах, нарушениях цикла после применения противозачаточных средств, некоторых формах бесплодия, болях в груди (Schellenberg, R., 2001; Berger, D; Schaffner W, Schrader E, Meier B, Brattström A., 2000).

По фармакологическому действию – *Vitexagnus-castus* обладает преимущественно гормоноподобной активностью. Он влияет на

функцию желтого тела (железы, регулирующей менструальный цикл). Также подавляет отделение молока у животных и снижает уровень пролактина – гормона, стимулирующего образование молока. Это его действие опосредовано эффектом дофамина, тормозящего секрецию пролактина гипофизом.

Ароматические плоды и листья добавляют в мясные блюда, супы, вареные и полукопченые колбасы, рыбные консервы, плоды употребляют как суррогат черного перца. *Vitexagnus-castus* хорошо сочетается со многими другими пряными растениями.

Молодые побеги, листья, а также соцветия и плоды содержат эфирное масло: в сухих листьях 0,55 %, в плодах 0,47 %. Наибольшее количество эфирного масла содержится в период цветения. Листья содержат 38–118 мг % витамина С (Сахобиддинов, 1948; Бринк, 1956). Масло содержит цинеол, сабинен, пинен, пальмитиновую кислоту и другие компоненты.

В листьях *Vitexagnus-castus* содержатся –иридоиды: аукубин, агнозид; флавоноиды: кастицин, 7-глюкозид лютеолина, ориентин, гомоориентин. В плодах – органические кислоты (1,339 %): муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, валериановая, капроновая, эфирное масло (0,63 %), алкалоиды (0,42 %), витамин С, дубильные вещества (3,43 %), кумарины (0,44 %), флавоноиды: 3,6,7,4'-тетраметиловый эфир 6-гидроксикемпферола, 3,6,7-триметиловый эфир 6-гидроксикемпферола, 3,6,7-триметиловый эфир кверцетагетина, 3,6,7,4'-тетраэтиловый эфир кверцетагетина (кастицин). В семенах – иридоиды: аукубин, агнозид (агнозид), флавоноиды: кастицин (3,6,7,4'-тетраэтиловый эфир кверцетагетина), жирное масло (10%).

*Vitexagnus-castus* является и декоративным растением, поэтому его выращивают в садах и парках, ботанических садах и питомниках (Интродукция растений ..., 1979). Все это указывает на перспективность использования и применения *Vitexagnus-castus* в де-



коративном садоводстве, медицине, фармакологии, других отраслях хозяйства на Северо-Западном Кавказе.

## 8.2 Некоторые вопросы охраны *Vitexagnus-castus*

*Vitexagnus-castus* образует малочисленные популяции в ассоциациях нижнего горного пояса, в литоральной полосе, а также на низменности по берегам рек и балкам.

*Vitexagnus-castus* – редкий (уязвимый) средиземноморско-переднеазиатский вид. Его популяции находятся в сильно угнетенном состоянии, представлены преимущественно генеративными и субсенильными особями.

Антропогенный прессинг приводит к тому, что численность популяций *Vitexagnus-castus* сокращается и слабо восстанавливается. Местообитания вида в настоящее время нарушаются.

В 2007–2011 гг. на Черноморском побережье Краснодарского края нами выявлены сохранившиеся местообитания (ценопопуляции) *Vitexagnus-castus*.

На Черноморском побережье Краснодарского края (в окрестностях хутора Бетта) ценопопуляции *Vitexagnus-castus* выявлены нами в растительных ассоциациях: дубово-ясеновой ежевично-разнотравной; дубово-фисташковой скумпиево-разнотравной; грабово-дубовой разнотравной, дубово-грабинниковой скумпиево-разнотравной. Эти ценопопуляции малочисленные и насчитывают от трех до десяти на площади  $25 \times 25$  м<sup>2</sup> экземпляров изучаемого вида. В выявленных ассоциациях *Vitexagnus-castus* выступает в роли эдификатора, содоминанта или ассектатора. Все четыре ценопопуляции располагаются в пределах рекреационной зоны (базы отдыха, пансионаты, кемпинги), в окрестностях хутора Бетта. На данные сообщества оказывается активное антропогенное воздействие, выражающееся в периодическом скашивании, вырубке леса, неконтролируемом выпасе скота. Так, витексово-ежевичная

разнотравная ассоциация (в которую входила ценопопуляция *Vitexagnus-castus*), описанная нами в окрестностях х. Бетта в 2007 г., в результате сплошной вырубki прекратила свое существование в 2008 г. Ситуация усугубляется тем, что подрост и возобновление *Vitexagnus-castus* во многих изученных ассоциациях являются неудовлетворительными. В связи с этим крайне необходимо проведение мер по охране указанных растительных сообществ.

Ценопопуляция *Vitexagnus-castus*, выявленная нами на правом берегу «Колхозной щели» (в окрестностях х. Бетта, 1,5 км), расположена на крутых склонах 18°, в 6 м от берега моря, где имеются два родника. *Vitexagnus-castus* произрастает здесь в сообществе из *Quercus pubescens* Willd., *Carpinus orientalis* Mill., *Juniperus oxycedrus* L., *Pistacia mutica* Fischer et C.A. Meyer, *Rhus coriaria* L. Из лиан встречаются – *Smilax excelsa* L., *Rubus caesius* L., *Rosacani-na* L. Здесь обнаружено 7 экземпляров *Vitexagnus-castus* на площади в 100 м<sup>2</sup>.

На левом берегу «Колхозной щели» (в окрестностях хутора Бетта, 1 км), нами выявлена другая ценопопуляция *Vitexagnus-castus*. Она расположена на мергельных склонах крутизной 35°, у родника, в 7 м от берега моря. Растительное сообщество, где произрастает *Vitexagnus-castus*, образовано *Quercus pubescens* Willd., *Carpinus orientalis* Mill., *Cotinus coggygria* Scop., *Rubus caesius* L. Из травянистой растительности в сообществе встречаются *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, *Crambe koktebelica* (Junge) N. Busch, *Seseli ponticum* Lipsky, *Rhus coriaria* L. Выявленная ценопопуляция насчитывает 5 экземпляров *Vitexagnus-castus* на площади 100 м<sup>2</sup>.

*Vitexagnus-castus* занесен в Красную Книгу РФ (1988), Красную книгу Краснодарского края (2007). Необходим контроль за состоянием его популяций, запрещение сбора плодов, ограничение хозяйственной деятельности в местах произрастания *Vitexagnus-castus*.

В качестве первоочередных мер по охране выявленных ценопопуляций *Vitexagnus-castus* рекомендуем, без ущерба для интересов хозяйства, организовать флористический заказник на правом и левом берегу «Колхозной щели» в окрестностях хутора Бетта (территория города-курорта Геленджик).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Во флоре Северо-Западного Кавказа в настоящее время произрастают естественно и культивируются 4 вида рода *Vitex*, из которых в *locus classicus* находится *Vitex agnus-castus*, представленный 4 садовыми формами: *cv. Alba*, *cv. Laetifolia*, *cv. Rosea* и *cv. Violaceocerulea*. В условиях культуры встречаются австралийский *Vitex glabrata* R. Brown и восточноазиатские *Vitex cannabifolia* Siebold & Zucc. и *Vitex negundo* L. с природной вариацией *Vitex negundo* var. *heterophylla* Rehder.

2. В результате детального исследования морфологической изменчивости комплекса признаков вегетативных и генеративных органов *Vitex agnus-castus* для небольших по численности локальных скоплений растений вида обоснован статус ценопопуляций, ассоциированных с конкретными фитоценозами.

3. По итогам дисперсионного анализа изменчивости комплекса морфологических признаков доказана генетическая гетерогенность ценопопуляций. Средний коэффициент вариации внутри популяций для разных признаков варьирует в пределах 6,5–44,4 %.

4. Установлено, что в фитоценозах Северо-Западного Кавказа *Vitex agnus-castus* играет роль субдоминанта, эдификатора и асектатора, является ценозообразователем лесных сообществ нижнегорной, литоральной поясности. В растительных ассоциациях Черноморского побережья Краснодарского края ценопопуляции *Vitex agnus-castus* насчитывают от 3 до 10 особей.

5. Экологическая пластичность *Vitex agnus-castus* позволяет ему адаптироваться к новым условиям произрастания. По степени зимостойкости интродуцированные растения являются более устойчивыми по сравнению с аборигенными (повреждается годичный прирост у 20,8 % особей). От повышенных температур существенных повреждений у растений *Vitex agnus-castus* как аборигенных, так и интродуцированных не отмечено.

ригенных (29 %), так и интродуцированных (25 %) не обнаружено; соответственно у 54 и 50 % особей листья теряют тургор, у 17 % и 25% - засыхают нижние листья и недоразвитые концы побегов.

6. Благоприятные погодные условия в 2008 г. позволили растениям *Vitexagnus-castus* из коллекции ботанического сада КубГАУ начать вегетацию на месяц раньше (03.04), по сравнению с 2007 (23.04) и 2009 (01.05). При существенно различном начале вегетационного периода его завершение происходит практически одновременно, что свидетельствует в пользу экологической пластичности вида.

7. Доминантами в ризосфере растений, произрастающих на горных дерново-карбонатных почвах на Черноморском побережье Краснодарского края являются представители: *Gastropoda* (101,9 экз./м<sup>2</sup>), *Coleoptera* (38,4 экз./ м<sup>2</sup>), *Diptera* (38,4 экз./м<sup>2</sup>), *Hymenoptera* (15,2 экз./м<sup>2</sup>), *Hemiptera* (15,2 экз./м<sup>2</sup>). Доминантами в ризосфере растений *Vitexagnus-castus* произрастающих на черноземах выщелоченных малогумусных сверхмощных легкосуглинистых, являются представители *Nematoda* (239 экз./м<sup>2</sup>), *Enchytraeidae* (218 экз./м<sup>2</sup>), *Gastropoda* (162 экз./м<sup>2</sup>), *Hymenoptera* (158 экз./м<sup>2</sup>), *Collembola* (102 экз./м<sup>2</sup>).

8. Содержание тяжелых металлов в стеблях растений *Vitexagnus-castus* зависит от принадлежности к конкретной ценопопуляции (вклад этого фактора более 90 %). Различие в накоплении тяжелых металлов растениями *Vitexagnus-castus* определяется, величиной давления антропогенного фактора.

9. На количественное содержание эфирных масел в плодах *Vitexagnus-castus* влияют эколого-ценотические факторы. Массовая доля эфирного масла в плодах растений *Vitexagnus-castus* из искусственной ценопопуляции на урбанизированной территории была незначительна (0,14 % на абс. сух.массу). Наибольшее количество эфирного масла содержат плоды растений *Vitexagnus-castus* из природных ценопопуляций, расположен-

ных, соответственно, в дубово-фисташковой скумпиево-разнотравной (1,06 %) и грабово-дубовой разнотравной (0,98 %) ассоциациях.

10. В результате проведенных исследований на территории Северо-Западного Кавказа выявлено 5 новых местонахождений ценопопуляций *Vitexagnus-castus*. Предложено организовать флористический заказник для охраны естественных ценопопуляций *Vitexagnus-castus* на Черноморском побережье Краснодарского края.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 275 с.
2. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. Краснодар: кн. изд-во, 1961. – 464 с.
3. Акимова, Н.Г. Краткий определитель древесно-кустарниковых пород по почкам/ Н.Г. Акимова – Киев: Изд-во Киевс. гос. ун-та, 1950.– 69 с.
4. Александрова, М.С. Зимостойкость рододендров и перспективность их интродукции в СССР/ М.С. Александрова/ Бюл. Глав.бот. сада. – 1985. – Вып. 136. – С. 3–9.
5. Алентьев, П.Н. Рекомендации по интродукции древесных пород на Северном Кавказе/ П.Н. Алентьев, О.Х. Абрегов – Майкоп: Качество, 2002. – 23 с.
6. Алиев, Н.Д. Антимикробное действие эфирных масел некоторых видов *NeucasleumL.* из Азербайджана/ Н.Д. Алиев, Х.А. Кулиева, Г.Г. Ибрагимов// Раст. ресурсы. – 1971. – Т. 7, вып. 1. – С. 85–88.
7. Андронов, Н.М. Определитель древесных растений по побегам и почкам/ Н.М. Андронов – Л.: ЛТА, 1970. – 54 с.
8. Андронов, Н.М. Определитель древесных растений по листьям/ Н.М. Андронов, П.Л. Богданов. Под общ.ред. П.Л. Богданова. – Л.: изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 126 с.
9. Ареалы деревьев и кустарников СССР. В 3 т. Т.3. /Соколов С.Я. [и др.] – Л.: Наука, 1986. –128 с.
10. Арнольди, Л.В. Определитель обитающих в почве личинок насекомых/ Л.В. Арнольди [и др.]– М.: Наука, 1964. – 919 с.
11. Арутюнян, Л.В. Влияние зимы 1963/64 на древесные породы города Еревана/ Л.В. Арутюнян // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1965. – Вып.60. – С. 9-16.
12. Арцыбашев, Д.Д. Декоративное садоводство / Д.Д. Арцыбашев. – М.: Сельхозгиз, 1941. – 348 с.
13. Ачканов, А.Я. Механический состав сильно известковистых перегнойно-карбонатных почв. сб. работ аспирантов и молодых научных работников СКЗНИИСиВ/ А.Я. Ачканов. – Краснодар, 1968.– 128 с.

14. Бабьева, И.П. Биология почв/ И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: МГУ, 1989. – 336 с.

15. Баранов, П.А. Главнейшие направления фенологии в СССР/ П.А. Баранов, И.Н. Бейдеман, Г.Э. Шульц // Тр./ Фенолог.совещ.- Л.: Гидрометеиздат, 1960. – С. 333–334.

16. Бей-Биенко, Г.Я. Определитель насекомых Европейской части СССР / Г.Я. Бей-Биенко [и др.] – М.-Л.: Наука, 1964. – 936 с.

17. Бейдеман, И.К. Основные направления в изучении водного обмена у растений в природе: Водный обмен в основных типах растительности СССР/ И.К. Бейдеман – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 23.

18. Белостоков, Г.П. Ритм сезонного развития генеративных побегов у лиственных деревьев на Дальнем Востоке/ Г.П. Белостоков // Бюл. Глав. Бот.сада АН СССР. – 1966.– Вып. 63.– С.73–77.

19. Белюченко, И.С. Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза / И.С. Белюченко – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 200 с.

20. Белюченко, И.С. Опыт интродукции и эколого-ботанического изучения древесных интродуцентов Ботанического сада Кубанского Государственного Аграрного Университета/ И.С. Белюченко // Бюл. Бот.сада им. И.С. Косенко.– 1988. – № 11.– С. 3–22.

21. Белюченко, И.С. Некоторые аспекты интродукции растений в современных условиях/ И.С. Белюченко // Бюл. Бот.сада им. И.С. Косенко.– 2001. – № 18.– С. 79 – 81.

22. Белюченко, И.С. Экологические проблемы Кубани/ И.С. Белюченко// – Бюл. Бот.сада им. И.С. Косенко.– 2002.– №17. – 272с.

23. Белюченко, И.С. Экология Кубани Ч.1 / И.С. Белюченко. – Краснодар: изд-во КГАУ, 2005. – 512 с.

24. Бескаравайная, М.А. Прутняк –VITEXL./ М.А. Бескаравайная, А.Г. Григорьев // Тр./ Никитс. ботаничес. сад. – 1972. – Т. 50, вып. II – С. 48.

25. Блажний, Е.С. Почвы дельты реки Кубани и прилегающих пространств/ Е.С. Блажний.– Краснодар: кн. изд-во, 1971. – 276 с.



26. Блажний, Е.С. Почвы равнинной и предгорно-степной части Краснодарского края/ Е.С. Блажний// Тр./ КСХИ.– 1958. – Вып. 4 (32).– С. 7–84.

27. Бобровская, Н.И. Водный режим деревьев и кустарников пустынь (на примере Юго-Восточных Каракумов)/ Н.И. Бобровская – Л.: Наука, 1985. – 96 с.

28. Богданов, П.Л. Определитель древесных растений по плодам и семенам/ П.Л. Богданов, Ф.А. Чепик – Л.: ЛТА, 1978. – 92 с.

29. Кирпичников М.Э. Витекс // М.Э. Кирпичников/ Большая советская энциклопедия: под ред. А.М. Прохорова – 3-е изд. Т.1–30. – М.: Сов.энциклопедия, 1970–1978. С. 349–351.

30. Болдырева, С.М. Формирование адаптивных озеленительных посадок в условиях полупустыни: дис. ... канд. с.-х. наук./ С.М. Болдырева – Элиста, 2004.– 227 с.

31. Бринк, Н.П. Пряные растения/ Н.П. Бринк – М.: Сельхозгиз, 1956. – 148 с.

32. Вальков, В.Ф. Животный мир и микробиоценозы почв /В.Ф. Вальков [и др.] // Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. – Ростов-на-Дону : СКНЦ ВШ, 1996. – С. 20-27.

33. Ванин, А.И. Определитель деревьев и кустарников/А.И. Ванин – М.: Лесная пром-сть, 1967. – 236 с.

34. Вареник, И.П. Научные итоги интродукции древесных растений в дендрарии Кубанского сельскохозяйственного института/ И.П. Вареник// Новые и редкие декоративные растения и введение их в культуру// Тр./ КСХИ. –1982. – Вып. 217 (245). – С. 3–8.

35. Вартазарова, Л.С. Зимостойкость растений Японо-Китайской флористической области в Москве/ Л.С. Вартазарова // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1961. – Вып. 43. – С. 3–8.

36. Вехов, В.Н. Культурные растения СССР/ В.Н. Вехов, И.А. Губанов, Г.Ф. Лебедева/ ред. Т.А. Работнов. – М.: Мысль, 1978 – 336 с.

37. Воронов, А.Г. Геоботаника: учеб.пособие./ А.Г. Воронов. –изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1973. – 384 с.

38. Воронцов, А.И. Лесная энтомология / А.И. Воронцов. – М.: Высш. шк., 1982. – 384 с.

39. Вульф, Е.В. Мировые ресурсы полезных растений/ Е.В. Вульф, О.Ф. Малеева – Л.: Наука, 1969. – 362 с.

40. Вязов, А.А. Прутняк – медоносное растение/ А.А. Вязов// Пчеловодство. – 1960.– № 5.– С. 43-44.
41. Гаврилюк, Ф.Я. Черноземы Западного Предкавказья/ Ф.Я. Гаврилюк. – Харьков, 1955. – 146 с.
42. Галактионов, И.И. Декоративная дендрология/ И.И. Галактионов, А.В. Ву, В.А. Осин. - М.: Высш. шк., 1967. – 319 с.
43. Гаршина, Т.Д. Болезни деревьев и кустарников Северного Кавказа/ Т.Д. Гаршина. – Сочи, 2003. – 130 с.
44. Генкель, П.А. Физиология устойчивости растительных организмов/ П.А. Генкель // Физиология сельскохозяйственных растений. Т. 3. – М.: изд-во МГУ, 1967. – С. 87.
45. Генкель, П.А. Физиология засухоустойчивости растений/ П.А. Генкель – М.: Наука, 1971. – 307 с.
46. Генкель, П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений/ П.А. Генкель. – М.: Наука, 1982. – 280 с.
47. Генкель, П.А. Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения/ П.А. Генкель// Тр./ Ин-т физиологии растений АН СССР. – 1946. – Т. 5. – Вып. I.– С. 53–59.
48. Герменяк, В.Я. Перезимовка интродуцированных деревьев и кустарников в 1963/64 г. в Тбилиси/ В.Я. Герменяк // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1966. – Вып. 63. – С. 3–6.
49. Гиляров, М.С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых / М.С. Гиляров. – М.-Л.: АН СССР, 1949. –279 с.
50. Гиляров, М.С. Роль почвы в происхождении и эволюции насекомых/ М.С. Гиляров// Энтотомол. обозрение.– 1956. –Т. 35, № 3. – С. 487–494.
51. Гладкий, Н.П. Питомник декоративных деревьев и кустарников / Н.П. Гладкий. – Л., 1971. – 229 с.
52. Глазурина, А.Н. Засухоустойчивость интродуцированных декоративных деревьев и кустарников на Южном берегу Крыма/ А.Н. Глазурина // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1963. – Вып. 62. – С. 9–15.
53. Глухов, М.М. Медоносные растения./ М.М. Глухов. –изд. 7-е, переработ. и доп. – М., Колос, 1974. – 304 с.
54. Горшкова С.Г. Семейство *Verbenaceae*Juss.// С.Г. Горшкова/ В кн.: Флора СССР, 1953, т. 19, с. 692–700.

55. Гриненко, В.В. О способах регулирования водного режима растениями в связи с их устойчивостью к засухе: Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью/ В.В. Гриненко. – М.: изд-во АН СССР, 1963. – 251 с.

56. Гриненко, В.В. Регуляция водного обмена, определяющая приспособление растений к среде: Водообмен растений при неблагоприятных условиях среды/ В.В. Гриненко.– Кишинев: Штиинца, 1975. –50 с.

57. Гроздова, Н.Б. Деревья, кустарники, лианы: справ.пособие/ Н.Б. Гроздова, В.И. Некрасов, Д.А. Глоба-Михайленко.– М.: Лесная пром-сть, 1986. – 349 с.

58. Гроссгейм, А.А. Очерк растительности территории Ленкоранской лесной опытной станции// А.А. Гроссгейм/ Баку, 1931. – 38 с.

59. Гроссгейм, А.А. Растительные богатства Кавказа/ А.А. Гроссгейм.– М., 1952. – 631 с.

60. Гроссгейм, А.А. Флора Кавказа. Т.7 / А.А. Гроссгейм. – 2-е переработ. и доп. изд. – Л.: Наука, 1967. – 894 с.

61. Давыдов, Н.Н. Ботанический словарь русско-английско-немецко-французско-латинский / Н.Н. Давыдов. – М.: 1962.– 336 с.

62. Дегтярева, А.П. Прутняк – перспективное пряное растение/ А.П. Дегтярева, А.А. Вязов // Эфиромасличные и пряные растения. – М., 1955. – С. 34-38.

63. Добровольский, И.А. Дендрарий Криворожского педагогического института/ И.А. Добровольский // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1967. – Вып. 65. – С. 8–13.

64. Долгов, С.И. Водно-физические свойства чаепригодных почв северных склонов западной части Кавказского хребта/ С.И. Долгов, А.А. Житкова// Почвы предгорных районов Краснодарского края и освоение их под культуру чая. - М.: изд-во АН СССР, 1960. – 255 с.

65. Доспехов, Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1972. – 207 с.

66. Дюваль-Строев, М.Р. Итоги интродукции декоративных деревьев и кустарников в г.Краснодаре и перспективы их использования для озеленения населенных мест Кубани/ М.Р. Дюваль-

Строев; КСХИ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 1966. – 24 с.

67. Егоров, Л.И. Чаепригодные почвы Тульского района/ Л.И. Егоров // Почвы предгорных районов Краснодарского края и освоение их под культуру чая. М.: изд-во АН СССР, 1960.– 255 с.

68. Еленевский, А.Г. Ботаника. Систематика высших, или наземных растений/ А.Г. Еленевский.– М.: Academia, 2004. – 432 с.

69. Жизнь растений. В 6-ти Т. Т.5, Ч.2 /Под ред А.Л. Тахтаджян. –М.: Просвещение, 1981. – 512 с.

70. Жмылев, П.Ю. Изменение ритма сезонного развития растений в связи с глобальным потеплением климата/ П.Ю. Жмылев, Е.А. Карпухина, А.П. Жмылева // Актуал. проблемы экологии и природопользования. – 2003. № 3. – С. 41–44.

71. Журавлев, И.И. Болезни лесных деревьев и кустарников/ И.И. Журавлев, Р.А. Крангауз, В.Г. Яковлев.– М.: Лесная промышленность, 1974. – 160 с.

72. Зайцев, Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике/ Г.Н. Зайцев.– М.: Наука, 1973. – 256с.

73. Земленский, С.Е. Лекарственные растения СССР/ С.Е. Земленский.– 3-е изд., испр. и доп.– М.: Медгиз, 1958. – 400 с.

74. Зенкевич, Л.А. Жизнь животных Т. 3./ Л.А. Зенкевич. – М.: Просвещение, 1969.– 575 с.

75. Зернов, А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. Вып. 7 / А.С. Зернов, – М., 2006. – 342 с.

76. Иванова, З.Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З.Я. Иванова. – Киев: Наукова Думка, 1982. – 286 с.

77. Илюхин, С.Р. При реке Кубани, в Карасунском куте, или Ландшафтная экология Екатеринодара в историческом плане / С.Р. Илюхин – Краснодар, 1998. – 152 с.

78. Ильин, В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение/ В.Б. Ильин.– Новосибирск: Наука, 1991. –151 с.

79. Имшенецкий, И.З. Кубанские степи. Исследование почв и грунтов вдоль Черноморско-Кубанской железной дороги (плавни, предгорье) / И.З. Имшенецкий.– Ростов н/Д. 1924. – 102 с.

80. Кавказ. Природные условия и естественные ресурсы СССР. – М.: Наука, 1966. – 482 с.
81. Кайданов, Л.З. Генетика популяций // Л.З. Кайданов. – М.: Высш. шк. – 1996. – 288 с.
82. Калинина, В.А. Чаепригодные почвы северо-восточной части Туапсинского района// В.А. Калинина / Почвы Предгорных районов Краснодарского края и освоение их под культуру чая. – М.: изд-во АН СССР, 1960. – 255 с.
83. Канделаки Г.В. Прутняк обыкновенный (*Vitexagnus-castus*L.) в Грузинской ССР// Г.В. Канделаки/ Тр. Тбил. Ботан. ин-та, 1953. Т.15. – С. 30–34.
84. Канделаки Г.В. Пряные растения Грузии// Г.В. Канделаки/ Тбилиси. – 1955. – 60 с.
85. Карпун, Ю.Н. Декоративная дендрология Северного Кавказа – учебник / Ю.Н. Карпун, С.Б. Криворотов – Краснодар, 2009. – 471 с.
86. Касаева, М.А. Влияние засухи на деревья и кустарники в Киеве / М.А. Касаева // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1963. – Вып. 50. – С. 18–25.
87. Кезели, Т.А. О сезонном изменении содержания эфирных масел в тканях некоторых растений/ Т.А. Кезели. //Тр. / Тбилис. ботан. ин-т.– 1937. Вып. 2. – С. 38–45.
88. Клекка, У.Р. Дискриминантный анализ // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. – М., 1989. – С. 78–138.
89. Климат Краснодара / Под ред. Ц.А. Швер, Т.И. Павличенко. – Л: Гидрометеиздат, 1990. – 192 с.
90. Кожанчиков, И.В. Методы исследования экологии насекомых / И.В. Кожанчиков. – М.: Высш. шк., 1961. – 286 с.
91. Кожевников, А.В. К фитоценологической характеристике липовой части 38 квартала Погонно-лосиного острова/ А.В. Кожевников.// Бюл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биологии. – 1929. – Т. 38, вып. 4. – С. 29–36.
92. Кожевников, А.В. О перезимовке в ритме развития весенних растений липового леса/ А.В. Кожевников// Бюл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биологии. – 1931. –Т. 40, вып. 1–2. – С. 156–159.
93. Козловский Б.Л. Дендрологическая коллекция Ботанического сада Ростовского университета: история создания и совре-

менное состояние// Б.Л. Козловский, Т.К. Огородникова, А.Я. Огородников, М.В. Куропятников, О.И. Федоринова / Информ. бюлл. Совет ботанических садов России. – 1998. Вып. 8. С. 26–28.

94. Колесников, В.А. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее изучения / В.А. Колесников. – М.: Сельхозиздат, 1962 – 250 с.

95. Коляда, Н.А. Биологические особенности североамериканских деревьев и кустарников, интродуцированных на юг Приморья: дис. ... канд. биол. наук./ Н.А. Коляда. – Владивосток, 2004.– 175с.

96. Кораблева, О.А. Интродукция видов рода *Vitex*L. в лесостепи Украины и перспективы их использования/ О.А. Кораблева [и др.]// Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 200-летию Никитского Ботанического сада. – Ялта, 2012. – С.67.

97. Коровин, В.И. Природа Краснодарского края/ В.И. Коровин. – Краснодар: кн. изд-во, 1979. – 279 с.

98. Косенко, И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья/ И.С. Косенко.– М.: Колос, 1970. – 614 с.

99. Кохреидзе, В.Г. Фенология субтропических растений / В.Г. Кохреидзе – Батуми, 1938. – 53 с.

100. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. 2-е изд.– Краснодар: Дизайн Бюро № 1, 2007. – 64 с.

101. Краснов, Н.А. Береговая полоса Сочинского района и особенности распространения ее почв и растительности. Кавказский календарь за 1902 год/ Н.А. Краснов. – Тифлис, 1901. –148 с.

102. Краснодарский край. Республика Адыгея: атлас. – Минск, 1996. – 48с.

103. Кузнецов, И.А. Обработка почвы/ И.А. Кузнецов.– Краснодар: кн. изд-во, 1968. – 191 с.

104. Кулагин, Ю.З. Древесные растения и промышленная среда/ Ю.З. Кулагин.– М.: Колос, 1980. – 115 с.

105. Куприянов, И.М. Ботанический очерк Черноморской губернии/ И.М. Куприянов // Тр./ Сочинс. обл. опыт.станция. – 1922. – Вып.5. – С. 3–52.

106. Кушниренко, С.В. Последствие атмосферной засухи на дыхание растений в связи с проблемой засухоустойчивости: Водообмен растений при неблагоприятных условиях среды/ С.В. Кушниренко. – Кишинев: Штиинца, 1975. – 71 с.

107. Лавренко, Е.М. Микрокомплексность и мозаичность растительного покрова степей, как результат жизнедеятельности животных и растений/ Е.М. Лавренко// Геоботаника. – 1952. – Вып. 8. – С. 11–19.

108. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб.пособие/ Г.Ф. Лакин.– М.: Высш. шк. 1990. – 93с.

109. Лапин, П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции/ П.И. Лапин // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1967. – Вып.65. – С. 13–18.

110. Лапин, П.И. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии / П.И. Лапин, С.В. Сиднева// Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. - 1968. – Вып.69. – С. 14–21.

111. Лапин, П.И. Сезонный ритм развития у видов рода *Sorbus* при интродукции/ П.И. Лапин, С.В. Сиднева //Бюл. Глав. Бот.сада АН СССР. – 1971.– Вып. 69.– С. 3-9.

112. Литвинов, Л.С. К вопросу об объективных признаках засухоустойчивости сельскохозяйственных злаков/ Л.С. Литвинов // Ботан. журн. – 1932. - № 2. – С. 17.

113. Литвинская, С.А. Фитосозологический анализ редкой и исчезающей флоры Северо-Западного Кавказа/ С.А. Литвинская. – М.: Деп. В ВИНТИ.10.03.92. – № 824-В92. – 265 с.

114. Литвинская, С.А. Деревья и кустарники Кубани/ С.А. Литвинская. – Ростов н/Д.: изд-во СКНЦ ВШ, 1993. – 229 с.

115.Литвинская, С.А., Памятники природы краснодарского края/ С.А. Литвинская, С.П. Лозовой. – Краснодар: Периодика Кубани, 2005. – 352 с.

116.Литвинская, С.А. Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география, полезные свойства)/ С.А. Литвинская. – Краснодар: Традиция, 2006. – 101 с.

117.Лиховид, Н.И. Интродукция древесных растений в Хакасии/ Н.И. Лиховид // Пробл. ботаники на рубеже 20-21 вв.: тез. докл., представл. 2 (10) Съезду Рус. ботан. о-ва, Т. 2 – СПб., 1998. – С. 306.

118.Лотышев, И.П. География Кубани: энциклопед. слов./ И.П. Лотышев. – Майкоп: Афиша, 2006 – 528 с.

119.Лучник, З.И. Влияние различных погодных условий на перезимовку древесных растений в Алтайском крае / З.И. Лучник // Научное обоснование повышения устойчивости и рационального использования продукции сибирских садов. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1987 – С. 4–19.

120.Максимов, Н.А. Развитие учения о водном режиме и засухоустойчивости растений от Тимирязева до наших дней/ Н.А. Максимов // 4-е Тимирязевское чтение. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1944. – 48 с.

121.Малевич, И.И. Фауна дождевых червей *Lumbricidae* Северо-Западного Кавказа и ее зоогеографические особенности / И.И. Малевич // Вторая науч. конф. зоол. педаг. инстит. РСФСР: Тез.докл. / Краснодар. КГПИ. – Краснодар, 1964. – С. 60-62.

122.Малеев, В.П. Растительность района Новороссийск – Михайловский перевал и ее отношение к Крыму/ В.П. Малеев// Зап./ Никитск. Бот. Сад. – Ялта, 1931. – Т. 13. – Вып. 2. – С. 71–174.

123.Мамаев, Б.М. Определитель насекомых по личинкам / Б.М. Мамаев. – М.: Просвещение, 1972. – 400 с.

124.Марков, М.В. Общая геоботаника/ М.В. Марков. – М., 1962. – 447 с.

125.Машанов, В.И., Пряно-ароматические растения/ В.И. Машанов, А.А. Покровский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 258 с.

126.Медведева, Л.И. Эфиромасличные растения Копет-Дага как пряно-ароматическое сырье для пищевой промышленности / Л.И. Медведева // Тр./ Ботан. ин-т. АН СССР. Сер. 5, Растительное сырье. –1960. – Вып. 6. – С. 127–216.

127.Международный кодекс ботанической номенклатуры. – Л.: Наука. 1980. – 284 с.

128. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 27 с.

129.Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. бот.сада. – 1979.– Вып. 113. – С. 3–8.

130.Методические указания к систематике растений / под ред. М.Г. Агаева. – Л.: Вир, 1986. – 211 с.



131.Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства – Изд. 2-е, переработ. и доп. – М.: ЦИНАО, 1992. – 55 с.

132.Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева – М.: Изд-во МГУ, 1980 – 302 с.

133.Минин, А.А. Изменения в сроках наступления некоторых фенологических явлений у деревьев на Русской равнине за последние 30 лет / А.А. Минин // Ботан. журн. – 1998. – № 6. – С. 73–78.

134.Мишурова С.С. Эфирное масло *Vitex agnus-castus* L., его компонентный состав и антимикробная активность// С.С. Мишурова, Т.А. Малиновская, И.Б. Фхмедов, Д.Г. Мамедов/ В кн.: Растительные ресурсы: – Л.: Наука, т. 22 вып. 4. – 1986. – С. 526-530.

135.Молчанова, А.А. Методика изучения прироста древесных растений / А.А. Молчанова, В.В. Смирнов. – М.: Наука, 1967. – 288 с.

136.Москвитин, С.А. Эколого-ботаническое изучение родов *Sorbus* и *Aronia* в коллекции ботанического сада Кубанского государственного агроуниверситета / С.А. Москвитин // Бюл. Бот.сада им. И.С. Косенко. – 1994. – № 1. – С. 50-54.

137.Муратов, М.В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова/ М.В. Муратов. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 146 с.

138.Нагалеvский, В.Я. Учебная практика по систематике растений с основами геоботаники: метод.указания./ В.Я. Нагалеvский. – Краснодар: КГУ, 1987. – 31 с.

139.Нагалеvский, Ю.Я. Физическая география Краснодарского края: учеб.пособие / Ю.Я. Нагалеvский, В.И.Чистяков. – Краснодар: Северный Кавказ, 2001. – 256 с.

140.Ниценко, А.А. О фитоценотипах/ А.А. Ниценко// Бот.журн.– 1965. – Т.50, № 6. – С.58–75.

141.Новиков, Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных животных/ Г.А. Новиков. – Изд. 2-е. – М., 1953. – 498 с.

142.Новиков, П.Г. Интенсификация выращивания саженцев садовых культур на основе современной технологии зеленого черенкования в условиях Южного берега Крыма: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / П.Г. Новиков.– М., 1976. – 20 с.

143.Общая характеристика и история развития рельефа Кавказа/ под ред. Н.В. Думитрашко, Б.А. Антонова, Н.Ш. Ширинова. – М.: Наука, 1977. –288 с.

144.Олдендерфер, М. С. Кластерный анализ // М. С. Олдендерфер, С.К. Блэшфилд /Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. – М., 1989. – С.139-210.

145. Пелипенко Д.С. Семейство Вербеновые –*Verbenaceae* (Juss.) Pers.// Д.С. Пелипенко/ В кн. Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. Т.6. Покрытосеменные. – М.– Л.: изд-во АН СССР, 1962.– С. 37–51.

146.Петрова, Н.Г. Зимостойкость растений семейства ореховых/ Н.Г. Петрова. – Калининград: изд-во Калинингр. гос. ун-та, 1997. – 35 с.

147.Починок, Х.П. Методы биохимического анализа растений/ Х.П. Починок - Киев: Наукова Думка, 1976.– 320 с.

148.Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.

149.Райков, Б.Е., Зоологические экскурсии / Б.Е. Райков, М.Н. Римский-Корсаков. – М. – Л.: Учпедгиз, 1948. – 472 с.

150. Раменский, Л.Г. Введение в комплексное почвенно-ботаническое исследование земель/ Л.Г. Раменский. – М., 1938. – 296 с.

151.Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. – Л.: Наука, 1991. – 197 с.

152.Растительность и фауна Дона и Северного Кавказа в системе зональных биологических и научно-производственных разработок – Ростов-н/Д, 1971. – 129 с.

153.Рейвн, П. Современная ботаника. Т. 1–2. / П. Рейвн, Р. Эверт, Э. Айкхорн. – М., 1990.– С. 59-86.

154.Ромашкевич, А.И. Почвенный покров дополнительного фонда чаепригодных земель Адлерского района/ А.И. Ромашкевич, И.Н. Скрынникова //Почвы предгорных районов Краснодарского края и освоение их под культуру чая. – М.: изд-во АН СССР, 1960. – С. 240 – 255.

155.Рубцова, Л.П. Чаепригодные почвы Лазаревского района/ Л.П. Рубцова// Почвы предгорных районов Краснодарского края и

освоение их под культуру чая. – М.: Изд-во АН СССР, 1960.– С.45 – 75.

156.Рутовский, Б.Н. О крымских растениях, содержащих эфирное масло. / Б.Н. Рутовский// Тр./ Науч. хим.-фармацевт. ин-т.– 1923. – Вып. 8, № 29. – С. 85-87.

157.Самойленко, А.А. В окрестностях Краснодара / А.А. Самойленко [и др.] – Краснодар: кн. изд-во, 1988. – 224 с.

158.Сафронов, И.Н. О поверхностях выравнивания Северного Кавказа/ И.Н. Сафронов// Тр. по геологии и полезн. ископ. Сев. Кавказа. – 1959. –Вып. IX. – С. 51–73.

159.Сахобиддинов, С.С. Дикорастущие лекарственные растения Средней Азии/ С.С. Сахобиддинов. – Ташкент: Гос. изд-во УзССР, 1948. –78 с.

160.Сергеев, Л.И. Биологические ритмы и зимостойкость древесных растений/ Л.И. Сергеев // Физиология и биохимия древесных растений. – Уфа: изд-во Башк. филиала АН СССР, 1974. – С. 3–13.

161.Середин, Р.М. Растительные ресурсы Краснодарского края/ Р.М. Середин. – Краснодар: изд-во КГУ, 1977. – 63 с.

162.Середин, Р.М. Флора и растительность Северного Кавказа: учеб.пособие/ Р.М. Середин. – Краснодар: изд-во КГУ, 1979. – 89 с.

163. Синадский, Ю.В. Курс лекций по лесной фитопатологии/ Ю.В. Синадский. – М.: изд-во Моск. ун-та, 1977. – 213 с.

164.Сионова, Н.А. Оценка экологического состояния атмосферной среды города Краснодара с помощью методов лишеноиндикации./ Н.А. Сионова., С.Б. Криворотов.– Краснодар, 2008. – 114 с.

165. Скроцкий, Б.В. Изучение фенологического развития и составление феноспектров декоративных однолетников/ Б.В. Скроцкий // Новые научные методики, Коми НЦ УрО РАН.– Вып.59. – Сыктывкар, 2000.– 20 с.

166.Смирнов, И.А. Основы адаптации древесных интродуцентов в пустынной зоне: автореф. дис. ... д-ра биол. наук./ И.А. Смирнов. – М., 1989. – 44 с.

167.Смирнов И.А. Ритм развития и устойчивость древесных растений к низким температурам/ И.А. Смирнов // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1985. – Вып. 136. – С. 21–25.

168.Соколов, С.Я. Деревья и кустарники СССР. Т. 2. Покрытосеменные (дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции)/ С.Я. Соколов.– М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – 611 с.

169.Соколов, С.Я. География древесных растений СССР/ С.Я. Соколов, О.А. Связева. – М.- Л.: Наука, 1965. – 268 с.

170.Солодько, А.С. Красная книга Сочи. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды. Т.1. Растения и грибы/ А.С. Солодько, П.В. Кирий. – Сочи: изд-во Бесковых, 2002. – 148 с.

171.Соляник, Г.М. Почвы Краснодарского края: учеб.пособие/ Г.М. Соляник. – Краснодар, 1976. – 62с.

172.Соляник, Г.М. Почвы Краснодарского края/ Г.М. Соляник. – Краснодар, 2004. – 70 с.

173.Старченко, Н.И. Мариупольский дендрарий/ Н.И. Старченко// Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1967. – Вып. 47. – С. 22–26.

174.Сукачев, В.Н. Растительные сообщества/ В.Н. Сукачев.– Изд. 4-е, –Л.–М., 1928. – 614 с.

175.Тарасенко, М.Т. Размножение растений зелеными черенками / М.Т. Тарасенко – М.: Колос, 1967. – 252 с.

176.Таргон, П.Г. Водный режим и устойчивость магнолиевых, интродуцированных в Молдавии / П.Г. Таргон // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1977. – Вып. 105. – С. 55–61.

177.Таргон, П.Г. Сравнительное исследование водного режима у интродуцированных древесных растений/ П.Г. Таргон, М.Г. Добровольская, Ж.Ф. Грубая // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1977. – Вып. 105. – С. 61–66.

178.Тахтаджян, А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений/ А.Л. Тахтаджян – Л.: Наука, 1970. – 147 с.

179.Тахтаджян, А.Л. Система магнолиофитов/ А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.

180.Теплицкая, Е.В. Регенерация черенков древесных растений в зависимости от их разнокачественности: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е.В. Теплицкая.– Киев, 1964. – 18 с.

181.Тильба, А.П. Растительность Краснодарского края: учеб.пособие/ А.П. Тильба – Краснодар: КГУ, 1981. – 84 с.

182.Уранов, А.А. О методе Друде./ А.А. Уранов //Бюл. Моск. о-ва испытателей природы, отд. биол.– 1935, –Т. 44, Вып. 1–2.

183.Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – М.: Высш. шк., 1961. – 304 с.

184.Федоров А.А. Дикие эфиромасличные растения влажных субтропиков СССР// А.А. Федоров/ В кн.: Растительное сырье. М.; Л., 1938, вып. 1, С. 443–482.

185.Флеров, А.Ф. Растительность Северо-Черноморского побережья Кавказа. Растительность полуострова Абрау и побережья Анапа – Новороссийск Ч.1. / А.Ф. Флеров, В.А. Флеров. – Новочеркасск, 1926. – 94 с.

186.Флеров, А.Ф. Список растений Северного Кавказа и Дагестана/ А.Ф. Флеров – Ростов н/Д.: обл. кн. изд-во, 1938. – 696 с.

187.Флора СССР/ под ред. Б.К. Шишкина. – М. – Л.: изд-во АН СССР, 1953. – Т.ХІХ. – 699 с.

188.Флора Китая 17 Т.–1994. – С. 28 – 32.

189.Фурст, Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей/ Г.Г. Фурст.– М., 1979. – 125 с.

190.Хаин, В.Е. О поперечной ступенчатости в рельефе Северо-Западного Кавказа/ В.Е. Хаин, В.М. Муратов. //Сб. материалов компл. южн. геолог.экспедиции АН СССР. – 1962.– Вып. 7.– С. 56–64.

191.Холявко, В.С. Дендрология и основы зеленого строительства: учебник/ В.С. Холявко.– М.: Высш. шк. 1976. – 238 с.

192.Холявко, В.С. Ценные древесные породы черноморского побережья Кавказа/ В.С. Холявко, Д.А. Глоба-Михайленко. – М.: Лес.пром-сть, 1976. – 296 с.

193.Цулая, В.И. Из итогов интродукции древесных и кустарниковых пород в Вахшской долине/ В.И. Цулая // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1961. – Вып. 40. – С. 17–23.

194.Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание/ С.К. Черепанов.– СПб: Мир и семья, 1995. – 992с.

195.Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // С.С. Четвериков/ Классики советской генетики. – Л., 1968. – С. 133–170.

196.Шилов, О.И. Основы информатики и вычислительной техники: Практич. задания и рекомендации для сотрудников и

студентов КГМА/ О.И. Шилов. – Киров: Кировс. гос. мед.акад., 2005. – 35 с.

197.Шкутко, Н.В. О зимостойкости интродуцированных древесных растений/ Н.В. Шкутко, А.А. Чаховский // Бюл. Глав.бот. сада АН СССР. – 1966. – Вып. 63. – С. 6–10.

198.Экология Кубанского региона: учебник / Н.Н. Чумаковский, Чебураков Б.Ю., Скибицкий А.В., Криворотов С.Б.– Краснодар: изд-во Куб. социально-эконом. ин-та, 2006. – 316 с.

199.Щербацевич, В.Д. Сезонный ритм развития рода *Acer*L. В Москве/ В.Д. Щербацевич // Бюл. Глав. Бот.сада АН СССР. – 1977. – Вып. 105.– С. 27 – 32.

200.Яхимович, А.Б. Опыт интродукции древесных растений в дендропарке Житомирского НПО «Элита»/ А.Б. Яхимович // Бюл. Глав.бот. сада. – 1992. – Вып. 165. – С. 16 – 19.

201.Becwar M.R. Winter hardiness limitations and physiography of woody timberline flora: Plant cold hardiness and freezing stress: mechanisms and crop implications/ M.R. Becwar, M.J. Burke – 1982. –V. 2.– P. 307 –323.

202.Berger, D. Efficacy of *Vitex agnus castus* L. extract Ze 440 in patients with pre-menstrual syndrome (PMS)// D. Berger, W. Schaffner, E. Schrader, B. Meier, A. Brattström / Arch Gynecol Obstet – 2000. –V. 264 (3). P.150–3. DOI:10.1007/s004040000123.

203.Bergeys Manual of Systematic Bacteriology / Eds. Krig. N.P.,Holf Y.G. Baltimore. – London: Williams and Wilkins, 1984. № 1. – P. 154.

204.Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie// J. Braun-Blanquet/ 3 Aufl. Wien, 1964

205.Cantino, P.D. Genera of Labiatae: status and classification.// P.D.Cantino, R.M. Harley, & S.J. Wagstaff, R.M. Harley & T. Reynolds, (eds) Advances in Labiate Science/ Richmond, Royal Botanic Gardens, Kew. –1992.–P. 511–522.

206.Duncan, A. The Edinburgh New Dispensatory// A. Duncan / 2nd ed. Edinburgh: C. Elliot and T. Kay. –1789.

207.Dunger W. Tiere im Bodem / W. Dunger. – Lutherstadt, 1964. – 265 s.

208.George M.F. Low temperature exotherms and woody plant distribution// M.F. George, M.J. Burke, H.M. Pellett, A.G. Johnson/ Nortsience. – 1974. – № 9. –P. 519 – 522.

209. Gildemeister E., Hoffmann Fr. Die Ätherischen Öle, Berlin, 1961, Bd 6. 644 S.

210. Foster, S. Herbs for Your Health/ S. Foster/ Loveland, Colorado: Interweave Press –1996.

211. Heywood, V.H. Flowering Plant Families of the World// V.H. Heywood, R.K. Brummitt, A. Culham, & O. Seberg/ Royal Botanic Gardens, Kew. – 2007.

212. Qnamme H.A. Avoidance of freezing injury in woody plant by deep supercooling // H.A. Qnamme /Winter hard in woody perennials 2-nd int symp., 1984.

213. Korableva O., Medicinal and aromatic plants of genus *Vitex* L. // O. Korableva/ I intern. Sci. Conf. on Med., Arom. And spice plants (Slovakia, 2007) Rabotyagov V. – Nitra 2007. – P. 64–66.

214. Korableva, O. Growing and using plants of Genus *Vitex* L. under condition of Ukrainian Forest-Steppe // O. Korableva, J. Rakhmetov/ Abstr. 5 th Balkan Bot. Congr. (Serbia, 2009) – Belgrad, 2009. – C. 126.

215. Kozłowski T.T., Pallardy S.G. Acclimation and adaptive responses of woody plants to environmental stresses // T.T. Kozłowski, S.G. Pallardy/ Bot. Rev. – 2002. – 68, № 2. –P. 270–334.

216. Merz, P.G. The effects of a special *Agnus castus* extract (BP1095E1) on prolactin secretion in healthy male subjects// P.G. Merz, C. Gorkow, A. Schrödter, S. Rietbrock, C. Sieder, D. Loew, J.S. Dericks-Tan, H.D. Taubert// Exp Clin Endocrinol Diabetes. 1996. – 04 (6). P. 447–453.

217. Schellenberg, R. Treatment for the premenstrual syndrome with *agnus castus* fruit extract: prospective, randomised, placebo controlled study// R. Schellenberg/ British Medical Journal. – 2001. – V. 322 (7279). P. 134–137. DOI:10.1136/bmj.322.7279.134. PMID 11159568. ).

218. Willis I.G. Age and Area. A study in geographical distribution and origin // I.G. Willis /Cambridge Unit. press. – 1922. – X.

219. Wuttke, W. Chaste tree (*Vitex agnus-castus*) -pharmacology and clinical indications// W. Wuttke, H. Jarry, V. Christoffel, B. Spengler, D. Seidlová-Wuttke/ Exp Clin Endocrinol Diabetes. 2003. v.10 (4). P. 348–357.

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**



**ОПИСАНИЕ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА**

№ 2

22 сентября 2008 г.

1. Тип леса или ассоциации дубово-ясеневая ежевично-разнотравная
2. Географическое положение Краснодарский край окр. города-курорта Геленджик, хутор Бетта
3. Топографическое положение окр. х. Бетта, пляж санатория «Кристалл» 6 м от кромки морской воды
4. Общий характер рельефа горный рельеф склон 18<sup>0</sup> крутизны
5. Микрорельеф и его происхождение склон северной экспозиции
6. Поверхностная горная порода, почвы горная дерново-карбонатная
7. Подстилка (мощность, процент покрытия) из листьев и отмерших стеблей трав 3 см
8. Окружение (другие лесные типы, луга, пашни и т.д.) лесные сообщества
9. Влияние человека рекреация выборочные рубки, кострища
10. Влияние животных \_\_\_\_\_
11. Степень сомкнутости крон (световая полнота) древостоя 40 %
12. Размер пробной площадки 25×25 (м)

## ОПИСАНИЕ ДРЕВОСТОЯ

Порода	Ярус	Состав (по покрытию стволов)	Диаметр (см)		Высота (м)		Возраст преобладающий	Фенофаза	25×25 (м)			
			Преобладающий	Максимальный	Преобладающий	Максимальный			1	2	3	4
<i>Quercus pubescens</i> Willd	Вер.	60%	50	60	12	15	60	Пл.				
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Вер.	30%	45	55	10	12	50	Пл.				
<i>Pistacia mutica</i> Fischer et C.A. Meyer	Сред.	10%	20	30	6	8	30	Пл.				

## ОПИСАНИЕ ВОЗНОБНОВЛЕНИЯ

Порода	Состав (в древесных долях)	Обилие	Высота (см)	Прохождение (семенное, порослево)	Состояние (жизненность)	Возраст	25×25 (м)			
							1	2	3	4
<i>Quercus petraea</i> L. ex Liebl.	0,1	sol	10-150	Сем.и порос.		3-5				
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	0,1	sol	10-100	Порос..		3-4				
<i>Pistacia mutica</i> Fischer et C.A. Meyer	0,1	sol	10-50	Сем.и порос.		3-4				

## ОПИСАНИЕ ПОДЛЕСКА

Порода	Состав (в древ. долях)	Преобладающая	Максимальная	Состояние (жизненность)	Фенофаза	25×25 (м)			
						1	2	3	4
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	0,5	+	+	3	Цв.				
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	0,5	+	+	4	Пл.				
<i>Euonymuseuropaea</i> L.	0,3			3	Пл.				
<i>Juniperusoxycedrus</i> L.	0,4			3	Пл.				
<i>Rubuscaesius</i> L.	0,3	+	+	3	Пл.				

Сомкнутость полога подлеска 40%

## ОПИСАНИЕ ТРАВЯНИСТОГО И ПОЛУКУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА

Название растения	Обилие	Покрывтие (% или десятих долях проективное)	Жизненность	Фенофаза	25×25 (м)			
					1	2	3	4
<i>Smilax excelsa</i> L.	sp	20–25	5	Плод.				
<i>Tamus communis</i> L.	sp	5–10	4	Плод.				
<i>Hedera colchica</i> C. Koch.	sp	20–30	5	Плод.				
<i>Senecovulgaris</i> L.	sp	5–10	3	Цв.				
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	sp	10–15	4	Плод.				

Внеярусная растительность (лианы и эпифиты: указывать состав и обилие тех и других) \_\_\_\_\_

Общие замечания для всего сообщества (типичность, его динамика, узловой и кратковременный характер, хозяйственная оценка) сукцессионное сообщество, нарушенное рубками, мало подроста, угнетены взрослые древесные растения. \_\_\_\_\_

## ОПИСАНИЕ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

№ 3

22 сентября 2008 г.

1. Тип леса или ассоциации дубово –фисташковая скумпиево раз-  
нотравная
2. Географическое положение Краснодарский край окр. города-  
курорта Геленджик, х. Бетта
3. Топографическое положение окр. х. Бетта, пионерский лагерь  
«Зорька» в 7 м от кромки морской воды
4. Общий характер рельефа горный рельеф, склон 40–45° крутизны
5. Микрорельеф и его происхождение склон северной экспозиции,  
выход родников
6. Поверхностная горная порода, почвы горная дерново-  
карбонатная
7. Подстилка (мощность, процент покрытия) из листьев и отмерших  
стеблей трав 3 см
8. Окружение (другие лесные типы, луга, пашни и т.д.) лесные со-  
общества
9. Влияние человека выборочные вырубки, древесные остатки
10. Влияние животных \_\_\_\_\_
11. Степень сомкнутости крон (световая полнота) древостоя 50 %
12. Размер пробной площадки 25×25 (м)

## ОПИСАНИЕ ДРЕВОСТОЯ

Порода	Ярус	Состав (по покрытию стволов)	Диаметр (см)		Высота (м)		Возраст преобладающий	Фенофаза	25×25 (м)			
			Преобладающий	Максимальный	Преобладающий	Максимальный			1	2	3	4
<i>Quercus pubescens</i> Willd	Вер.	60%	40	50	20	25	60	Пл.				
<i>Pistacia mutica</i> Fischer et C.A. Meyer	Вер.	50%	30	35	10	15	40	Пл.				
<i>Rhus coriaria</i> L.	Ниж.	30%	10	15	5	6	20	Пл.				
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Вер.	45%	10	12	4	5	25	Цв.				

## ОПИСАНИЕ ВОЗНОБНОВЛЕНИЯ

Порода	Состав (в древесных долях)	Обилие	Высота (см)	Происхождение (семенное, порослевое)	Состояние (жизненность)	Возраст	25×25 (м)			
							1	2	3	4
<i>Quercus pubescens</i> Willd	0,1	sol	10–150	Сем.и порос.		4-5				
<i>Pistacia mutica</i> Fischer et C.A. Meyer	0,1	sol	10–50	Сем.и порос.		3-4				
<i>Rhus coriaria</i> L.	0,1	sol	10–20	Сем.и порос.		1-2				

## ОПИСАНИЕ ПОДЛЕСКА

Порода	Состав (в др. долях)	Преобладающая	Максимальная	Состояние (жизненность)	Фенофаза	25×25 (м)			
						1	2	3	4
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	0,6			3	Пл.				
<i>Rubus caesius</i> L.	0,5	+	+	3	Пл.				

Сомкнутость полога подлеска 30%

## ОПИСАНИЕ ТРАВЯНИСТОГО И ПОЛУКУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА

Название растения	Обилие	Покрывание (% или десятых долях проек- тив-ное)	Жизненность	Фенофаза	25×25 (м)			
					1	2	3	4
<i>Smilax excelsa</i> L.	sp	20–30	5	Плод.				
<i>Calystegia silvatica</i> (Kit.) Griseb.	sol	5–10	3	Плод.				
<i>Senecio vulgaris</i> L.	sol	5–10	2	Плод.				
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Ho- lub	sp	10–15	2	Плод.				
<i>Zygophyllum fabago</i> L.	sp	15–20	5	Плод.				
<i>Seseli ponticum</i> Lipsky	sp	20–30	5	Плод.				
<i>Lythrum salicaria</i> L.	sp	10–15	3	Плод.				

Внеярусная растительность (лианы и эпифиты: указывать состав и обилие тех и других) \_\_\_\_\_

Общие замечания для всего сообщества (типичность, его динамика, узловой и кратковременный характер, хозяйственная оценка) сукцессионное сообщество, нарушенное рубками, мало подроста. \_\_\_\_\_

## ОПИСАНИЕ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

№ 4

15 сентября 2008 г.

1. Тип леса или ассоциации грабово-дубовая, разнотравная
2. Географическое положение Краснодарский край окр. города-курорта Геленджик, х. Бетта
3. Топографическое положение окр. х. Бетта (1,5 км) Правый берег «Колхозной щели» 6 м от кромки морской воды
4. Общий характер рельефа горный рельеф склон 18<sup>0</sup> крутизны
5. Микрорельеф и его происхождение склон северной экспозиции, выход родников
6. Поверхностная горная порода, почвы горно-лесная оподзоленная
7. Подстилка (мощность, процент покрытия) из листьев и отмерших стеблей трав
8. Окружение (другие лесные типы, луга, пашни и т.д.) лесные сообщества
9. Влияние человека рекреация выборочная рубка, кострища
10. Влияние животных \_\_\_\_\_
11. Степень сомкнутости крон (световая полнота) древостоя 30 %
12. Размер пробной площадки 25×25 (м)

## ОПИСАНИЕ ДРЕВОСТОЯ

Порода	Ярус	Состав (по покрытию стволов)	Диаметр (см)		Высота (м)		Возраст преобладающий	Фенофаза	25×25 (м)			
			Преобладающий	Максимальный	Преобладающий	Максимальный			1	2	3	4
<i>Quercus pubescens</i> Willd	Вер.	60%	50	60	20	25	70	Пл.				
<i>Pistacia mutica</i> Fischer et C.A. Meyer	Вер.	40%	20	25	10	12	35	Пл.				
<i>Rhus coriaria</i> L.	Вер.	10%	10	15	6	8	20	Пл.				
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Вер.	30%	10	12	3	3,5	30	Цв.				
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	Вер.	50%	30	35	15	18	30	Пл.				

## ОПИСАНИЕ ВОЗНОБНОВЛЕНИЯ

Порода	Состав (в древесных долях)	Обилие	Высота (см)	Происхождение (семенное, порослевое)	Состояние (жизненность)	Возраст	25×25 (м)			
							1	2	3	4
<i>Quercus pubescens</i> Willd	0,1	sp	40–150	Сем.и порос.		4-5				
<i>Pistacia mutica</i> Fischer et C.A. Meyer	0,1	sol	10–100	Сем.и порос.		3-4				
<i>Rhus coriaria</i> L.	0,1	sol	20–50	Сем.и порос.		2-3				
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	0,1	sol	10–100	Порос.		3-4				
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	0,1	sol	10–50	Порос.		2-3				



## ОПИСАНИЕ ПОДЛЕСКА

Порода	Состав (в древ. долях)	Преобладающая	Максимальная	Состояние (жизненность)	Фенофаза	25×25 (м)			
						1	2	3	4
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	0,5			5	Пл.				
<i>Rubuscaesius</i> L.	0,5	+	+	5	Пл.				
<i>Rosa canina</i> L.	0,4	+	+	5	Пл.				

Сомкнутость полога подлеска 40%

## ОПИСАНИЕ ТРАВЯНИСТОГО И ПОЛУКУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА

Название растения	Обилие	Покрытие (% или десятих долях проектив- ное)	Жизненность	Фенофаза	25×25 (м)			
					1	2	3	4
<i>Smilax excelsa</i> L.	sp	10–15	4	Плод.				
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Но- lub	sp	5–10	3	Плод.				

Внеярусная растительность (лианы и эпифиты: указывать со-  
став и обилие тех и других) \_\_\_\_\_

Общие замечания для всего сообщества (типичность, его ди-  
намика, узловой и кратковременный характер, хозяйственная  
оценка) сукцессионное сообщество, нарушенное рубками, мало  
подроста, угнетены взрослые растения.

## ОПИСАНИЕ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

№ 5

22 сентября 2008 г.

1. Тип леса или ассоциации дубово-грабинниковая скумпиево-разнотравная
2. Географическое положение Краснодарский край окр. города-курорта Геленджик, хутор Бетта
3. Топографическое положение окр. хутора Бетта Левый берег «Колхозной щели» 7 м от кромки морской воды
4. Общий характер рельефа горный рельеф склон 35<sup>0</sup>, крутизны
5. Микрорельеф и его происхождение склон северной экспозиции
6. Поверхностная горная порода, почвы горная дерново-карбонатная
7. Подстилка (мощность, процент покрытия) из листьев и отмерших стеблей трав
8. Окружение (другие лесные типы, луга, пашни и т.д.) лесные сообщества
9. Влияние человека рекреация выборочная рубка
10. Влияние животных \_\_\_\_\_
11. Степень сомкнутости крон (световая полнота) древостоя 30 %
12. Размер пробной площадки 25×25 (м)

## ОПИСАНИЕ ДРЕВОСТОЯ

Порода	Ярус	Состав (по покрытию стволов)	Диаметр (см)		Высота (м)		Возраст преобладающий	Фенофаза	25×25 (м)			
			Преобладающий	Максимальный	Преобладающий	Максимальный			1	2	3	4
<i>Quercus pubescens</i> Willd	Вер.	70%	35	40	20	25	60	Пл.				
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	Вер.	50%	20	30	15	20	45	Пл.				
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Вер.	40%	10	12	2	3	25	Пл.				

## ОПИСАНИЕ ВОЗНОБНОВЛЕНИЯ

Порода	Состав (в древесных долях)	Обилие	Высота (см)	Происхождение (семенное, порослевое)	Состояние (жизненность)	Возраст	25×25 (м)			
							1	2	3	4
<i>Quercus pubescens</i> Willd	0,1	sol	10–150	Сем.и порос.		3-5				
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	0,1	sp	10–100	Сем.и порос.		3-4				
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	0,1	sol	10–50	Порос.		3-5				

## ОПИСАНИЕ ПОДЛЕСКА

Порода	Состав (в древесных долях)	Преобладающая	Максимальная	Состояние (жизненность)	Фенофаза	25×25 (м)			
						1	2	3	4
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	0,5	+	+	4	Пл.				
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	0,3			3	Пл.				
<i>Rubuscaesius</i> L.	0,3			3	Пл.				

Сомкнутость полога подлеска 35%

## ОПИСАНИЕ ТРАВЯНИСТОГО И ПОЛУКУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА

Название растения	Обилие	Покрытие (% или десятих долях про- ективное)	Жизненность	Фенофаза	25×25 (м)			
					1	2	3	4
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steudel	sol	10–15	4	Плод.				
<i>Crambe koktebelica</i> (Junge) N. Busch	sp	5–10	3	Плод.				
<i>Seseli ponticum</i> Lipsky	sp	10–20	5	Плод.				

Внеярусная растительность (лианы и эпифиты: указывать состав и обилие тех и других) нет

Общие замечания для всего сообщества (типичность, его динамика, узловой и кратковременный характер, хозяйственная оценка) сукцессионное сообщество, нарушенное рубками, мало подроста, угнетены взрослые древесные растения.

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 1** – Метеорологические условия 2007 г., г. Краснодар

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min	-6	-18	1	1	3	14	15	19	18	10	0	-1	
	T max	18	17	12	18	28	34	35	40	35	28	20	13	
	T ср.	5,7	2,7	5,9	10,4	14,2	22,0	24,8	27,7	25,8	18,8	7,5	3,6	
	Осадки, мм	6,0	39,1	15	6	18	9	1	14	0	4	48	20	
II	T min	-6	-18	0	1	9	17	15	20	10	5	-2	-7	
	T max	18	17	16	20	32	36	36	37	30	24	21	9	
	T ср.	7,2	5,0	5,8	9,5	20,4	25,0	25,3	27,3	18,5	13,1	6,4	1,8	
	Осадки, мм	28,9	5,3	38	19	0	10	3	19	27	17	18	92	
III	T min	-6	-18	-1	4	16	16	20	18	13	8	-7	-4	
	T max	18	17	18	22	35	33	39	36	29	24	15	6	
	T ср.	5,8	-5,6	7,4	12,1	26,2	23,1	29,3	27,1	20,0	14,0	2,5	0,7	
	Осадки, мм	45,1	17,6	14	4	1	17	0	1	22	14	16	6	
	T ср. за месяц	6,2	1,1	6,4	10,7	20,5	23,4	26,6	27,4	21,4	15,2	5,4	2,0	
	Сумма осадков за месяц (мм)	80	62	66	28	19	36	4	34	49	35	82	118	
	Сумма осадков за год (мм)	613		Tmin за год				-18 °C		Tmax за год				+40 °C

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 2** – Метеорологические условия 2008 г., г. Краснодар

158

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
I	T min	-17	-8	0	3	8	10	16	16	11	9	-2	2
	T max	18	19	19	20	22	27	30	33	31	29	21	21
	T ср.	-8,7	0,7	9,1	11,5	13,5	18,6	21,8	24,8	21,8	16,2	7,7	8,8
	Осадки, мм	0	0	14	25	14	25	20	0	44	10	1	5
II	T min	-17	-8	0	9	8	16	18	19	10	3	-1	-9
	T max	18	19	20	25	27	30	34	38	29	23	16	6
	T ср.	-5,1	-2,6	9,9	15,6	16,0	22,5	24,8	28,2	18,6	13,0	7,7	-1,9
	Осадки, мм	0	19,8	31	10	7	7	18	1	21	17	26	0
III	T min	-17	-8	2	10	11	15	17	16	8	5	1	-16
	T max	18	19	28	28	31	33	37	37	23	21	22	5
	T ср.	2,2	6,8	10,8	16,6	19,1	23,4	26,7	26,4	15,9	11,6	8,7	-3,0
	Осадки, мм	15	19,7	23	21	47	19	9	0,1	11	0	40	25
	T ср. за месяц	-3,7	1,5	10,0	14,6	16,3	21,5	24,5	26,5	18,8	13,6	8,0	1,2
	Сумма осадков за месяц (мм)	15	40	68	56	68	51	47	1	76	27	67	30
	Сумма осадков за год (мм)	546		Tmin за год				- 16 °C			Tmax за год		+38 °C

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик в 2007–2012 гг.**

**Таблица 3** – Метеорологические условия 2009 г., г. Краснодар

159

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
I	T min	-19	-3	-3	-2	8	15	17	13	15	6	0	-2
	T max	14	20	22	20	23	33	34	33	32	27	17	14
	T ср.	-7,0	7,0	5,8	10,5	14,5	23,2	25,0	23,3	21,6	16,9	7,5	5,5
	Осадки, мм	38	27,9	19	0,2	35	9	16	7	28	7	25	4
II	T min	-19	-3	-1	-2	9	14	21	11	13	11	4	-4
	T max	14	20	16	19	27	33	36	31	30	31	20	9
	T ср.	0,9	6,5	6,5	9,8	16,4	22,0	27,3	22,2	19,2	18,9	10,0	1,7
	Осадки, мм	12,2	17,3	55	12	10	23	20	4	10	0	54	74
III	T min	-19	-3	-1	0	10	17	16	12	7	4	2	-4
	T max	14	20	19	25	28	37	36	32	27	26	16	19
	T ср.	3,8	2,0	8,2	11,7	17,5	26,4	24,6	21,3	15,8	12,5	7,9	6,3
	Осадки, мм	36,5	3,8	16	7	48	26	44	0,4	4	7	7	14
	T ср. за месяц	-0,6	5,4	6,9	10,7	16,1	23,9	25,6	22,2	18,8	16,0	8,5	4,6
	Сумма осадков за месяц (мм)	87	49	90	19	93	58	80	11	42	14	86	96
	Сумма осадков за год (мм)	725		Tmin за год				-19 °C			Tmax за год		+37 °C

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 4** – Метеорологические условия 2010 г., г. Краснодар

161

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min	-21	-12	-3	6	8	17	18	22	11	6	1	2	
	T max	17	22	15	19	29	33	33	40	39	21	27	22	
	T ср.	4,5	0	3,7	11,6	17,7	24,3	25,5	30,9	22,6	11,2	12,3	8,5	
	Осадки, мм	35,9	11	60	33	3	15	6	0	0,6	34	0	32	
II	T min	-21	-12	-7	4	13	18	18	20	14	5	4	-2	
	T max	17	22	12	24	30	37	35	38	31	21	26	19	
	T ср.	2,7	5,2	3,1	11,5	19,7	27,2	26,8	28,1	21,5	12,5	12,5	4,5	
	Осадки, мм	18,5	36,1	36	20	5	1	5	22	2	53	0	65	
III	T min	-21	-12	1	5	12	18	20	13	10	1	5	0	
	T max	17	22	21	23	31	33	38	36	33	25	23	19	
	T ср.	-6,2	5,3	10,1	13,6	20,2	22,4	28,1	24,5	21,2	10,9	11,2	8,4	
	Осадки, мм	50,8	28	11	32	17	78	8	0,6	16	5	24	2	
	T ср. за месяц	0,1	3,4	5,8	12,2	19,2	24,6	26,8	27,7	21,7	11,5	12,0	7,2	
	Сумма осадков за месяц (мм)	106	75	107	85	25	94	19	23	18	92	24	99	
Сумма осадков за год (мм)		767		Tmin за год				-21 °C			Tmax за год		+40 °C	



**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 5** – Метеорологические условия 2011 г., г. Краснодар

191

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min	-10	-12	-9	4	9	16	15	15	12	6	-8	0	
	T max	14	10	12	15	25	31	33	34	30	28	11	15	
	T ср.	2,4	1,2	0,8	8,3	14,3	23,4	24,5	25,2	20,5	16,0	2,8	6,6	
	Осадки, мм	12,3	47,3	13	74	10	0	1	4	9	15	18	26	
II	T min	-10	-12	-1	3	7	17	21	18	10	6	-5	0	
	T max	14	10	20	20	28	31	36	34	31	30	9	15	
	T ср.	0,1	-4,0	5,2	9,7	16,7	22,7	27,5	24,1	20,2	13,2	1,2	5,9	
	Осадки, мм	22,0	12,4	31	38	30	29	0,1	45	3	61	7	12	
III	T min	-10	-12	-2	3	12	14	20	13	8	-2	-12	-2	
	T max	14	10	19	24	29	31	40	33	28	14	9	16	
	T ср.	-2,7	-1,2	7,7	12,0	20,1	21,6	29,0	22,1	17,4	6,3	0,2	4,8	
	Осадки, мм	75,3	6,1	21	26	67	25	2	32	10	0	7	6	
	T ср. за месяц	-0,1	-1,3	4,6	10,0	17,1	22,6	27,1	23,7	19,4	11,7	1,4	5,7	
	Сумма осадков за месяц (мм)	109,6	65,8	65	138	107	54	3	81	22	76	32	44	
	Сумма осадков за год (мм)	797		Tmin за год				- 12 °C			Tmax за год			+ 40 °C

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 6** – Метеорологические условия 2012 г., г. Краснодар

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
I	T min	-15	-21	-7	0	14	14	15,5					
	T max	15	9	5	28	30	31	31,7					
	T ср.	5,2	-13,1	-1,5	14,3	21,7	22,0	22,4					
	Осадки, мм			12	19	0	7	73,7					
II	T min	-15	-21	-6	8	15	17	17,2					
	T max	15	9	18	27	32	38	34,8					
	T ср.	2,1	-3,6	3,4	16,1	22,7	26,6	25,9					
	Осадки, мм			2	20	4	0,3	9,4					
III	T min	-15	-21	-1	8	14	16	19,5					
	T max	15	9	15	31	29	35	38,3					
	T ср.	-7,2	2,0	6,8	19,2	20,0	25,6	28,7					
	Осадки, мм			36	2	70	8	0,3					
	T ср. за месяц	-0,2	-5,1	3,0	16,5	21,4	24,7	25,8					
	Сумма осадков за месяц (мм)	52	70	50	41	74	15	83,4					
Сумма осадков за год (мм)				T min за год -				T max за год -					

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 7** – Метеорологические условия 2007 г., город-курорт Геленджик

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min			-1	-2	0	12	12	17	13	7	-1	-3	
	T max			14	18	30	31	32	39	35	27	18	15	
	T ср.	4,3	1,3	5,1	7,9	12,7	19,4	21,1	25	23,6	16,5	6,2	3,6	
	Осадки, мм			30	72	77	5	7	13	7	18	101	36	
II	T min			-3	-2	6	11	12	14	7	2	0	-10	
	T max			17	16	32	32	33	35	29	23	20	12	
	T ср.	5	4,2	3,6	6,3	17,9	20,7	21,7	24	16	11,1	7,2	1,9	
	Осадки, мм			77	47	0	81	23	13	46	25	69	79	
III	T min			-2	1	13	12	15	11	8	3	-7	-5	
	T max			19	19	32	31	38	34	27	25	14	9	
	T ср.	5,8	-4,6	5,7	10,2	23,2	20,2	25,8	22,7	17,3	12,7	1,9	0,5	
	Осадки, мм			54	9	0	20	0	1	18	51	50	75	
	T ср. за месяц	5,1	0,7	4,8	8,1	18,1	20,1	23	23,9	19	13,4	5,1	2	
	Сумма осадков за месяц (мм)	204	144	161	128	77	106	30	27	71	94	220	190	
Сумма осадков за год (мм)		1452		T min за год					-10 °С		T max за год		+39 °С	

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 8** – Метеорологические условия 2008 г., город-курорт Геленджик

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min			-2	0	2	4	10	12	8	6	-5	-1	
	T max			22	19	20	25	27	30	30	25	20	20	
	T ср.	-8,1	-0,8	10	9	9,9	15,4	18,2	21,4	18,6	13,6	7,3	8,2	
	Осадки, мм			16	19	70	26	43	0	48	53	1	23	
II	T min			-1	4	5	12	11	16	6	4	-4	-12	
	T max			18	23	26	28	28	34	28	21	17	7	
	T ср.	-3,6	-3,5	8,4	14,1	12,9	18,9	20,8	24,1	16,5	11,6	7	-3,3	
	Осадки, мм			84	10	55	13	16	29	179	56	62	0	
III	T min			0	4	8	10	14	11	7	3	-1	-14	
	T max			27	26	28	30	33	34	26	20	20	9	
	T ср.	0,7	4,2	10,7	15,2	16,8	19,5	23,5	23,1	13,8	10,3	8,2	-2,8	
	Осадки, мм			63	17	125	42	23	36	47	2	113	61	
	T ср. за месяц	-3,5	-0,2	9,7	12,8	13	18	20,9	22,9	16,3	11,8	7,5	0,6	
	Сумма осадков за месяц (мм)	65	106	163	46	205	81	82	65	274	111	176	84	
Сумма осадков за год (мм)		1458		T min за год				-14 °С			T max за год		+34 °С	

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 9** – Метеорологические условия 2009 г., город-курорт Геленджик

165

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min			-9	-3	5	10	14	9	10	6	0	-5	
	T max			19	20	23	31	32	33	28	27	0	15	
	T ср.	-4,9	7,3	5,1	7,0	11,4	20,1	21,8	20,5	18,7	15,4	8,4	5,3	
	Осадки, мм			110	9	87	1	6	40	4	18	73	15	
II	T min			-1	-3	7	10	17	8	9	7	2	-7	
	T max			15	19	27	30	34	29	27	28	24	16	
	T ср.	1,8	6,5	4,5	8,3	14,7	19,0	23,4	18,9	16,3	16,3	9,1	3,6	
	Осадки, мм			110	19	22	72	14	26	147	0	86	100	
III	T min			0	-2	6	14	11	8	5	5	-2	-3	
	T max			23	23	25	33	32	30	24	25	15	18	
	T ср.	6,1	2,1	7,3	10,1	14,1	22,8	21,1	17,8	12,9	12	6,2	6,9	
	Осадки, мм			49	5	77	0,2	10	11	6	10	37	64	
	T ср. за месяц	1,2	5,5	5,7	8,5	13,4	20,6	22,1	19	16	14,5	7,9	5,3	
	Сумма осадков за месяц (мм)	239	112	269	33	186	73	30	77	157	28	196	179	
	Сумма осадков за год (мм)	1579		Tmin за год				-9 °С			Tmax за год			+ 34 °С

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 10** – Метеорологические условия 2010 г., город-курорт Геленджик

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min			-3	2	2	13	14	16	10	6	-4	2	
	T max			13	21	26	33	29	37	34	18	25	27	
	T ср.	5,4	2	3,4	9,8	14,2	21,1	22,5	26,5	20	10,3	11	12,2	
	Осадки, мм			126	44	1	27	1	0	17	58	0	14	
II	T min			-8	0	6	14	14	15	9	6	1	-2	
	T max			10	25	29	35	31	36	28	22	26	18	
	T ср.	3,6	6,6	2,2	10,3	16,8	23	23,2	23,4	17,8	11,9	12,5	5,6	
	Осадки, мм			83	43	6	60	11	110	64	113	0	154	
III	T min			-1	1	6	13	17	11	7	1	3	-2	
	T max			21	25	28	29	35	33	28	22	23	20	
	T ср.	-2,3	5,8	9,5	11,7	16,7	19,5	24	21	18	10,3	11,1	9,7	
	Осадки, мм			6	38	41	146	41	0	76	29	143	3	
	T ср. за месяц	2,1	4,7	5,2	10,6	15,9	21,2	23,3	23,5	18,6	10,8	11,5	8,2	
	Сумма осадков за месяц (мм)	238	121	215	125	48	233	53	110	157	200	143	171	
Сумма осадков за год (мм)		1814		Tmin за год				-8 °С			Tmax за год		+37 °С	

**Метеорологические условия г. Краснодара и города-курорта Геленджик  
в 2007–2012 гг.**

**Таблица 11** – Метеорологические условия 2011 г., город-курорт Геленджик

Декада	Климатические показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
I	T min			-9	3	4	11	11	11	7	2	-10	-5	
	T max			11	16	22	27	30	34	27	26	12	16	
	T ср.	1,9	0	-0,1	7,2	11,7	19,4	21	22,6	17,2	12,8	2,8	6	
	Осадки, мм			52	98	46	1	0	0,7	42	84	37	76	
II	T min			-3	-1	5	12	17	13	7	4	-9	-2	
	T max			16	21	26	28	31	33	27	30	10	16	
	T ср.	1,3	-4	4,7	7,6	14,4	19,1	23,1	21,2	17	11,4	-0,6	7	
	Осадки, мм			31	65	35	31	6	70	20	217	27	6	
III	T min			0	-1	11	10	16	9	4	-3	-13	-3	
	T max			21	23	28	28	37	31	26	16	9	18	
	T ср.	0,2	-0,7	8,1	9,9	16,8	17,3	25,5	18,7	14,5	5,1	0,5	4,9	
	Осадки, мм			21	26	61	83	4	9	38	0,3	23	48	
	T ср. за месяц	1,1	-1,6	4,4	8,2	14,4	18,6	23,3	20,8	16,2	9,6	0,9	5,9	
	Сумма осадков за месяц (мм)	213	158	104	189	142	115	10	80	100	301	87	130	
Сумма осадков за год (мм)		1629		Tmin за год				-13 °С			Tmax за год		+37 °С	

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР .....</b>	<b>5</b>
<b>ГЛАВА 2 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА.....</b>	<b>8</b>
2.1 Особенности геологического строения и рельефа .....	8
2.2 Гидрология.....	12
2.3 Климат .....	15
2.4 Почвенный покров .....	24
2.5 Растительный покров .....	28
<b>ГЛАВА 3 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>38</b>
<b>ГЛАВА 4 ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>VITEXAGNUS-CASTUS</i> В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА.....</b>	<b>49</b>
4.1 Таксономическое положение <i>Vitexagnus-castus</i> .....	49
4.2 Морфологическая изменчивость растений и особенности пространственной структуры изучаемых ценопопуляций <i>Vitexagnus-castus</i> .....	53
<b>ГЛАВА 5 ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ <i>VITEXAGNUS-CASTUS</i> .....</b>	<b>70</b>
5.1 Экологические особенности и фитоценотическая характеристика <i>Vitexagnus-castus</i> .....	70
5.2 Особенности роста и сезонного развития <i>Vitexagnus- castus</i> .....	72
5.3 Адаптационный потенциал <i>Vitexagnus-castus</i> в условиях региона.....	92
5.4. Особенности размножения <i>Vitexagnus-castus</i> в условиях региона.....	101
5.5 Особенности ризосферной микро- и мезофауны <i>Vitexagnus-castus</i> в условиях Северо-Западного Кавказа	106



<b>ГЛАВА 6 ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТЕНИЙ <i>VITEXAGNUS-CASTUS</i>. КАЧЕСТВЕННОЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ПЛОДАХ РАСТЕНИЙ .....</b>	<b>112</b>
<b>ГЛАВА 7 РЕАКЦИЯ ИЗУЧЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ВЕГЕТАТИВНЫМИ ОРГАНАМИ <i>VITEXAGNUS-CASTUS</i> .....</b>	<b>114</b>
<b>ГЛАВА 8 НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ <i>VITEXAGNUS-CASTUS</i> НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ.....</b>	<b>119</b>
8.1 Практическое применение и рациональное использование <i>Vitexagnus-castus</i> .....	119
8.2 Некоторые вопросы охраны <i>Vitexagnus-castus</i> .....	121
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>124</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>127</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>144</b>

Научное издание

Середа Людмила Николаевна  
Криворотов Сергей Борисович

**Эколого-биологические особенности  
*Vitexagnus-castus*L. (*Verbenaceae*)  
в условиях Северо-Западного Кавказа**

*Монография*

В авторской редакции

Подписано в печать \_\_\_\_\_. Бумага офсетная.  
Формат  $60 \times \frac{84}{16}$ .  
Тираж экз. Усл. печ. л. – 10,6. Уч.-изд. л. – 6.  
Заказ № \_\_\_\_\_.

Отпечатано в типографии Кубанского  
государственного аграрного университета

350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13