

АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА

На правах рукописи

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ФИТОХИМИЧЕСКИЕ И
НЕКОТОРЫЕ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ВИДОВ РОДА *SAMBUCUS* L.**

Специальность: 2417.01– Ботаника

Отрасль науки: Биологические науки

Соискатель: **Зульфугарова Мехрибан Балабек кызы**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора философии по биологии

Баку – 2022

Диссертационная работа выполнена в отделе «Растительные ресурсы» Института Ботаники Национальной Академии Наук Азербайджана.

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Новрузов Эльдар Новруз оглы
Научный советник: доктор биологических наук, доцент
Джафарова Рена Энвер гызы

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
профессор
Искендер Эльман Осман оглы

доктор биологических наук,
профессор
Ахундов Рамиз Аталла оглы

кандидат биологических наук
Мовсумова Нури Вагиф гызы

Диссертационный совет ED 1.26 Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики, действующий на базе Института Ботаники НАН Азербайджана

Председатель
диссертационного совета: Доктор биологических наук,
профессор
Ибадуллаева Саяра Джамшид гызы

Ученый секретарь
диссертационного совета: Кандидат биологических наук,
доцент
Гусейнова Арзу Юсиф гызы

Председатель научного
семинара: Доктор биологических наук, доцент
Ганбаров Дашгын Шахбаз оглы

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Одной из актуальных проблем, поставленной перед ботаниками является широкое научно-обоснованное рациональное использование растительных ресурсов, обеспечение их воспроизводства и улучшение состояния окружающей среды. В этой связи, практическое значение приобретает изучение дикорастущих видов и форм природной флоры и внедрение их в народное хозяйство.

Несмотря на то, что в современной медицине применяется широкий ассортимент препаратов разнонаправленного действия, потребность в лекарственных растениях растет из года в год. Пищевая и лечебная ценность лекарственных растений обусловлена их химическим составом. Их преимущество перед синтетическими препаратами объясняется низкой токсичностью, щадящим и одновременно мультикомпонентным действием. При этом растительные препараты лишены побочных эффектов, как аллергической, так и не аллергической природы. Лекарственные растения содержат комплекс биологически активных веществ, которые оказывают положительный эффект на обмен веществ, на функции жизненно важных органов и систем, таких как сердечно-сосудистая, нервная, пищеварительная, выделительная и др. Но широкое использование лекарственных растений ввиду их малой изученности до сих пор ограничено.

Флора Азербайджана богата различными лекарственными растениями. Одним из перспективных видов, требующих всестороннего исследования является широко распространенные в Азербайджане виды рода бузина (*Sambucus* L.) семейства Адоксовые (*Adoxaceae* Trautv.). В качестве сырья используются цветки, плоды, кора, молодые ветви и листья бузины. Растение содержит флавоноиды, гликозиды (самбунигрин), эфирное масло, терпены, холин, алкалоиды (кониин и сангвинарин), каротин, аскорбиновую кислоту и др. органические кислоты, дубильные вещества, пентозаны, смолы, минеральные соли,

аминокислоты (тирозин).^{1, 2} Установлено, что некоторые биологически активные вещества в составе плодов видов рода *Sambucus*, особенно флавоноиды, катехины, пектины обладают способностью задерживать патологический рост тканей и таким образом являются эффективными средствами в профилактике и лечении злокачественных новообразований. Есть сведения о противоопухолевом действии препаратов из корней растения.³ В народной и традиционной медицине применяют препараты из цветков бузины как потогонное, мочегонное, противовоспалительное, дезинфицирующее средство при простуде, гриппе заболеваниях верхних дыхательных путей, почек и мочевого пузыря, для полоскания полости рта, ревматизме, подагре и воспалении суставов.^{4,5}

Сырье из различных частей растения входит в состав многих противодиабетических и печеночных сборов.⁶

Плоды и цветки растения используют в пищу. Из них готовят варенья, напитки, соки, добавляют к виноградному суслу для улучшения аромата и вкуса вина. Из зрелых плодов можно получать безвредный краситель, используемый в пищевой промышленности.^{7,8,9,10}

¹Veberic, R., Jakopic, J., Stampar, F., Schmitzer, V. European elderberry (*Sambucusnigra* L.) rich in sugar, organic acids, anthocyanins and selected polyphenols. // Food Chem., – 2009, 114, – p. 511–515

²Новрузов, Э.Н. Пигменты репродуктивных органов растений и их значение // – Баку, Элм, – 2010, – 308 с.

³Luísa, M. Construction and validation of a *Sambucusnigrabiosensor* for cancer-associated STn antigen / M.Luísa, S.Silva, E.Gutiérrez [et al.] // Biosensors and Bioelectronics, – 2014, Vol. 57, – p. 254-261.

⁴Schwaiger, S. Identification and pharmacological characterization of the antiinflammatory principal of the leaves of dwarf elder (*Sambucusebulus* L.) / S.Schwaiger, I.Zeller, P.Polzelbauer [et al.] // J Ethnopharmacol, – 2011, 133, – p. 704–709.

⁵Kinoshita, E. Anti-influenza virus effects of elderberry juice and its fractions / E.Kinoshita, K.Hayashi, H.Katayama [et al.] // Biosci. Biotech.Bioch., – 2011, 76, 1633-1638.

⁶Salvador, Â. C., Król, E., Lemos, V. C. Effect of elderberry (*Sambucusnigra* L.) extract supplementation in STZ-induced diabetic rats fed with a high-fat diet. Int. J. Mol. Sci., – 2017, Vol. 18, – p. 1–19.

⁷Кривченкова, М.В., Клышинская, Е.В. Растительные флавоноиды как функциональные добавки в косметических и пищевых продуктах // Вестник РАЕН, – 2012. № 3, – с. 47-51.

Ввиду вышеуказанных полезных свойств и богатого химического состава растения, мы сочли целесообразным изучить биологические и фитохимические свойства видов рода *Sambucus*, произрастающих в Азербайджане с целью расширения местного ассортимента пищевых добавок и биологически активных веществ, в особенности флавоноидов в видах рода *Sambucus*, их антиоксидантную и антирадикальную активность, а также неоспоримую роль лекарственных препаратов. Учитывая высокое содержание биологически активных веществ, особенно флавоноидов в видах рода *Sambucus*, их антиоксидантную и антирадикальные активности, в том числе участие свободных радикалов в патогенезе многих заболеваний, решено выявить также фармакологическое действие видов рода *Sambucus* при некоторых патологиях.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования служили различные органы растения дикорастущих видов бузины, предметом исследования было изучение биоэкологических, фитохимических и фармакологических свойств исследуемого растения.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является изучение биоэкологических особенностей, фитохимического состава видов рода *Sambucus*, разработка технологии получения биологически активных концентратов (БАК) с высоким содержанием биологически активных веществ, а также на экспериментальной модели сахарного диабета (СД) и токсического гепатита исследовать фармакологическое действие

⁸Szalóki-Dorkó, L., Stéger-Máté, M., Abrankó, L. Evaluation of colouring ability of main European elderberry (*Sambucus nigra* L.) varieties as potential resources of natural food colourants // Int. J. Food Sci. Technol., – 2015. №50, – p. 1317-1323.

⁹Senica M. Processed elderberry (*Sambucus nigra* L.) products: A beneficial or harmful food alternative / M.Senica, F.Stampar, R.Veberic [et al.] // LWT-Food Science and Technology, – 2016, Vol. 72, – p. 182-188.

¹⁰Novruzov, E.N. Flavonoid-containing plants of flora of Azerbaijan and prospects of their use / E.N.Novruzov, E.E.Jafarova, M.B.Zulfugarova, A.M.Zeynalova//XIX International Botanical Congress, – China: July 23-29, – 2017, – p. 525-526.

галеновых препаратов (экстрактов), полученных из цветков, листьев и плодов бузины черной. Согласно поставленной цели нами были проведены экспериментальные исследования.

Для достижения указанной цели предполагалось решение следующих задач:

- изучить биоэкологическую особенность, распространение, урожайность видов рода *Sambucus* L.;
- изучить онтогенез, состояние популяций видов рода *Sambucus* L.;
- изучить качественный состав и количественное содержание питательных и биологически активных веществ видов рода *Sambucus* L., выделить и идентифицировать отдельные компоненты, выявить влияние почвенно-климатических условий на состав и содержание отдельных компонентов;
- разработать научно-обоснованную высокоэффективную технологию получения биологически активных концентратов (БАК) с высоким содержанием биологически активных веществ;
- на экспериментальной модели СД и токсического гепатита исследовать фармакологическое действие галеновых препаратов (экстрактов), полученных из цветков, листьев и плодов растения бузины черной.

Методы исследования. Геоботанические описания фитоценозов с распространением видов *Sambucus* проводились общепринятыми методами, а ценопопуляции анализировались на основе анализа онтогенетических спектров. Фитохимические методы использовались для изучения качественного и количественного состава биологически активных веществ, а методы фармакологического анализа использовались для изучения эффективности против болезней.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Данные о местонахождении видов рода *Sambucus* L. и по запасу плодов служат основой для планирования заготовки плодов в исследованных районах.
- Полученные данные о количественном содержании и качественном составе видов рода *Sambucus* L. необходимы для

установления ценности растений в качестве сырья для пищевой и медицинской промышленности, а также для широкого использования населением в диетических и профилактических целях.

➤ Положительный фармакологический эффект галеновых препаратов (экстрактов), полученных из цветков, листьев и плодов бузины черной на фоне экспериментального сахарного диабета и токсического гепатита, позволяет готовить препараты для этой цели.

Научная новизна. Впервые всесторонне исследованы как в химическом, так и биологическом аспекте виды рода *Sambucus* L. Установлено, что во флоре Азербайджана произрастает 2 вида рода *Sambucus* L., которые относятся к центрально-азиатскому географическому элементу - *S. ebulus*, травянистое - хамефит, *S. nigra* кустарниковое растение-фанерофит. Распространены от низменности до среднегорного пояса, имеют 3 жизненные формы: компактный аэроксильный кустарник, диффузный аэроксильный кустарник и деревце. Им характерно мезосимподиальное нарастание, в зависимости от протекания онтогенеза происходят изменения в составе структуры побеговой системы.

Впервые выявлены популяции с низкой и высокой степенью variability морфологии вегетативных органов бузины. Размер кластеров на растениях имеет тенденцию уменьшаться по мере увеличения количества кластеров. Кластеры состоят из более 2000 маленьких (6 мм) белых цветков. Установлено, что все изученные популяции полночленные, что говорит об устойчивости ценопопуляции к самоподдержанию.

Установлен качественный состав и количественное содержание различных питательных и биологически активных веществ в различных органах видов рода *Sambucus* L.. Выявлено, что качественный состав и количественное содержание биологически активных и питательных веществ являются особенностями вида. В обоих видах в период биологической зрелости плодов качественный состав и

количественное содержание питательных и биологически активных веществ совпадают.

Установлено, что плоды *S.nigra* и *S.ebulus* содержат сухие вещества (соответственно 17.8 %, 20.9 %); углеводы (соответственно 4.80 %, 5.20 %, в составе глюкоза, фруктоза, сахароза, рамноза. Рамноза была обнаружена впервые); органические кислоты (соответственно 1.0 %, 1,20 %, в составевинная, уксусная, лимонная, яблочная); аскорбиновая кислота (42.4 %, 382.0 %); катехины (200.0 мг%, 285.4 мг% соответственно).

Выявлено, что виды рода *Sambucus*L. богаты антоцианами.. Содержание антоцианов в спелых плодах *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus* составляет 2181,4 мг% и 3124,0 мг%. В составе суммы антоцианов установлено присутствие 3 пиковых областей антоцианов: цианидин 3,5-диглюкозид, цианидин 3-глюкозид и цианидин 3-самбубиозид. Цианидин 3,5-диглюкозид был обнаружен в незначительных количествах. Содержание основного антоциана в плодах бузины – цианидин 3-самбубиозида составляет больше половины от всех обнаруженных антоцианов (64,4 мг%).

Впервые с применением современных хроматографических и спектральных методов всесторонне изучен флавоноидный состав различных органов виды рода *Sambucus* L., произрастающих в некоторых районах Азербайджана. Установлено, что содержание флавоноидов *S. nigra* и *S. ebulus* изменяется в пределах 270,3 мг% и 415,4 мг% на воздушно-сухой вес сырья. Флавоноиды в листьях *S.nigra* идентифицированы как изокверцетин, гиперозид, рутин, астрагалин и глюколютеолин (лютеолин-7-глюкозид). Хроматографический анализ выявил, что основную часть суммы флавоноидов составляют рутин и астрагалин. Хромато-спектрофотометрическим методом установлено, что листья *S. ebulus* богаты как содержанием (1,8 мг%), так и качественным составом компонентов (6 компонентов). По содержанию (1,23 мг%) и компонентному составу (4 компонента) цветки мало

отличаются от листьев. Выявленными доминирующими компонентами являются рутин и нарциссин.

Основываясь на результатах химико-технологических анализов, впервые была разработана высокоэффективная научно-обоснованная технология использования плодов видов рода *Sambucus* L. в различных целях. Выявлено, что при обработке сока плодов пектолитическим ферментом и ультразвуком по сравнению с контрольным соком в зависимости от вида рода *Sambucus* L. содержание общего сахара увеличивается в 2,1-2,8, органических кислот - 1,4-2,3, витамина С - 1,5-2,2, полифенолов - 1,8-2,4, антоцианов - 1,7-2,6 и катехинов в 1,8-2,2 раза. Полученные данные дают возможность использовать полученный концентрат в качестве пищевых добавок, а также для выработки безалкогольных напитков с высокими биологическими свойствами.

Впервые было обнаружено, что на фоне экспериментального СД экстракты цветков и листьев бузины черной снижают содержание общего холестерина, триглицеридов глюкозы в крови животных, оказывают выраженное действие на липидный обмен и печеночные показатели, а также понижают активность каталазы, что также косвенно подтверждает снижение действия пероксидного окисления липидов.

Научная и практическая значимость работы. Полученные экспериментальные данные расширяют сведения о химическом составе различных органов видов рода *Sambucus* L., ее биологических особенностях, ресурсоведческой характеристике, а также пищевой и лекарственной ценности. Анализ ценопопуляций видов рода *Sambucus* L. позволил составить представление об особенностях возрастной структуры ценопопуляций.

Выявленные закономерности накопления БАВ и питательных веществ дают сведения об оптимальных сроках заготовки и использования плодов и ягод, как сырья для выработки пищевых, фармацевтических и др. продуктов. Эти данные дают возможность регулировать качество этих продуктов.

Материалы диссертации могут быть использованы для мониторинга состояния дикорастущих видов рода *Sambucus* L. в Азербайджане, в учебном процессе при чтении лекций по дисциплинам «Ботаника», «Экологическая биохимия», «Ресурсоведение», а также при подготовке новых изданий «Флора Азербайджана» и «Красная книга Азербайджана».

Апробация и применение. Материалы диссертационной работы были доложены на международной научно-практической конференции посвященной принципам и способам сохранения биоразнообразия (Йошкар-Ола, 2015,2019); на международной научно-практической конференции, посвященной современным достижениям азербайджанской медицины (Баку, 2016); на международной конференции по актуальным проблемам современной химии и биологии (Гянджа, 2016, 2017); на XIX Международном Ботаническом Конгрессе (Китай, 2017); на конференции, посвященной 90-летию академика В.Гаджиева (Баку, 2018).

По теме диссертационной работы опубликована 21 научная работа, две из них являются рецензируемыми статьями.

Название организации, в которой выполнялась диссертационная работа. Диссертационная работа выполнена в отделе «Растительные ресурсы» Института Ботаники НАН Азербайджана и в отделе моделирования патологических процессов на базе Научно-Исследовательского Центра Азербайджанского Медицинского Университета.

Объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 224страницах, содержит 44 таблиц и 34 рисунков. Список использованной литературы включает 284 наименования. Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, практических рекомендаций и списка литературы (общий объем знака - двести тридцать девять тысяча знаков: введение - 14911 знаков, глава I - 32944 знаков, глава II - 11487 знаков, глава III - 15955 знаков, глава IV – 41089 знаков, глава V – 41411 знаков, глава VI - 11753, глава VII – 64735, результатов - 3730, предложений и рекомендаций - 1134 знаков).

ГЛАВА I

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проанализирован литературный материал, относительно вопросов происхождения, таксономии, систематики, химического состава, биологической активности и использования видов рода *Sambucus* L. в медицине и пищевой промышленности.

ГЛАВА II

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объект и материалы исследования

Объектом исследования служили виды рода бузины (*Sambucus* L.) из сем. *Adoxaceae* Trautv., а материалом исследования служили плоды, цветки и листья бузины.

Анализы собранных гербарных материалов, а также изучение гербарного материала фонда Института Ботаники НАНА, дали возможность уточнить видовой состав бузины, распространенный в этом регионе.

Для выяснения мест произрастания изучаемых видов, использовалась национальная навигационная система AzNav. Экспедиционные поездки были совершены в следующие ботанико-географические районы Азербайджана: на Б.К. (кубинск.) – в Гусарский, Губинский, на БК.вост. – в Исмаиллинский; Прикасп. – Шабранский; на БК.зап. – Габалинский, Гахский; Алазань-Агричайская долина – Шекинский район, Огузский, Белоканский, Загатальский; Самур-Дивичинская низменность – Хазмаский; Ленкоранская низменность – Ленкорань, Астара; Ленкоранский горный – Масаллинский; Кобыстан – Шамахинский; Малый Кавказ (Гедабейский, Дашкесанский), Куринская равнина западная – Горанбойский. В процессе рекогносцировочно - маршрутных, детально-маршрутных и полустационарных исследований собраны материалы исследования.

2.2. Методы ботанических исследований

Геоботанические описания проводили общепринятыми методами. На основании анализа онтогенетических спектров определяли тип исследуемых ценопопуляций¹¹, возрастной индекс по А.А.Уранову.¹² Кроме того вычисляли индекс эффективности, индекс восстановления, индекс замещения и индекс старения.

2.3. Методы фитохимического анализа

На свежесобранных или фиксированных материалах проводили фитохимические исследования. Содержание антоцианов, флавоноидов, каротиноидов и др. БАВ, в основном, определяли в свежесобранном материале, а качественный состав, как в свежем, так и фиксированном виде. В работе применяли гравиметрические, колориметрические и хроматографические методы. Было испытано более 20 методик различных авторов. При выполнении анализов пользовались спектрофотометрическими, хроматографическими методами анализа и утвержденными ГОСТ-ами (ГОСТ 31663-2012, ГОСТ 5472-50, ГОСТ 32167-2013, ГОСТ 33410-2015

2.4. Методы фармакологических исследований

Эксперименты для изучения фармакологических свойств, полученных экстрактов бузины черной были поставлены на 125 беспородных белых крысах весом 260-299г.¹³,¹⁴ Все экспериментальные животные использовались в опытах с периодической повторностью в несколько раз. При этом учитывался отмывочный период вводимых экстрактов, который составлял десятикратный период их полувыведения и время необходимое для восстановления животных после очередного

¹¹Лемеза, Н.А. Геоботаника. Учебная практика / Н.А.Лемеза, М.А.Джус – Минск, – 2008. – 225 с.

¹²Уранов, А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени энергетических волновых процессов // Биол. науки, – 1975. № 2, –с. 7-34.

¹³Сравнительное исследование различных моделей аллоксаниндуцированного сахарного диабета // Казанский Медицинский Журнал, –Казань, –2013, 94(6), – с. 915-919.

¹⁴Groza, M.The effects of vegetal extracts on the immune system dysfunction in the diabetes mellitus / M.Groza, M.Ciocoiu, L.Bădescu[et al.] // Annals of the Romanian Society for Cell Biology, – 2010, 15(1), – p. 241-246.

эксперимента. Все эксперименты на животных проводились согласно «Европейской конвенции по защите позвоночных животных».

ГЛАВА III

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ, РОСТ И РАЗВИТИЕ ВИДОВ РОДА *SAMBUCUS* L.

3.1. Ботаническая характеристика видов рода *Sambucus* L.

Проведены работы фенологического, геоботанического-морфологического характера, даны описания видов рода *Sambucus* L., распространенных в этом регионе.

3.2. Биоморфологические признаки видов рода *Sambucus* L.

Нами были проведены измерения листового аппарата на побеге, а также высоты побега, диаметр 1/3 высоты побега, длина соцветия, число междуузлий, число цветков на верхушечном соцветии. В учетной площади мы отбирали 10 побегов и измеряли высоту побега, затем выводили среднее арифметическое значение¹⁵. Сравнительный анализ изменчивости *S.ebulus* показал, что максимальные средние значения по числу листа, имеет ЦП₂, минимальные значения — ЦП₁. Остальные побеги по этим показателям занимают промежуточное положение. Сравнительный анализ изменчивости числовых признаков надземной части растения *S.nigra* показал, что максимальные средние значения по числу листа, имеет ЦП₁, минимальные значения — ЦП₂.

3.3. Рост и развитие видов рода *Sambucus* L.

Проведенные исследования показали, что начало вегетации у видов рода *Sambucus* L. наблюдается при среднесуточной температуре воздуха с отметкой 0°C. В каждом из годов исследований наступление вегетационной фазы, в зависимости от погодных условий, происходит в разные сроки (Рис.1).

¹⁵Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н.

Биоэкологическая характеристика из запас плодов дикорастущих видов рода *Sambucus* L. // Botanik tətqiqatlarında yenidən quruluşlar, – Bakı, – 2018, – с. 140-142.

Район исследования	Месяцы											
	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
Ахты												
Синдзья												
Шеза												
Гейчай												
Агсу												
Евлах												
Агдаш												
Исмаиллы												
Этап роста	Развитие почек	Развитие листьев	Развитие побегов	Развитие соцветия	Цветение	Формирование плодов	Созревание плодов	Начало покая				

Рисунок 1.Схематическое изображение основных стадий роста

Установлена прямая корреляция средней величины между датой начала цветения и суммой положительных температур, а также между датой начала фазы и количеством осадков на момент начала фенофазы, что указывает на прямую взаимосвязь между особенностями погодных условий вступлением в данную фазу вегетации. Вегетационный период продолжается от 160 до 250 дней.

ГЛАВА IV РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ПОПУЛЯЦИИ, ОНТОГЕНЕЗ, УРОЖАЙНОСТЬ И ЗАПАСЫ ПЛОДОВ ВИДОВ РОДА *SAMBUCUS* L.

4.1. Распространение, популяции видов рода *Sambucus* L.

Районы распространения видов бузины приурочены в основном к районам Большого Кавказа. На склонах южных экспозиций в нижнем поясе установлены сообщества видов рода *Sambucus* L. с плодовыми кустарниками. Определена доминирующая растительность фитоценоза с участием видов рода *Sambucus* L. на различных участках и их изменения под влиянием антропогенных факторов и экологических условий.

4.2. Состояние популяций видов рода *Sambucus*L.

В целом особи *Sambucus* находятся в удовлетворительном состоянии, растут во втором-третьем ярусе древостоя, в периоде генерации. Стареющих особей мало, семенная продуктивность средняя, подрост сеянцев наблюдается по всей площадке.

4.3. Урожайность и запасы плодов видов рода *Sambucus*L.

В изученных регионах бузина распространена от низменности до 1600 м и выше над ур. моря, но наиболее часто встречается на низменностях и в предгорных поясах. Она растет в различных почвенно-климатических условиях. Исследования проводили в 2015-2019 гг. в районах: Белокан, Загатала, Кахи, Гусар, Губа, Огуз, Габала и Исмаиллы. Для детального обследования зарослей закладывали учетные площадки размером 1x1 м в выделах, отнесенных к базе заготовки. Всего для определения урожайности было заложено 352 учетные площади. Обследовалась каждая вторая. На учетной площадке определяли число плодоносящих растений, число соцветий. Среднюю массу одного плода и одного плодоносящего соцветия определяли путем взвешивания 50 образцов и подсчета плодов в 30-50 кратной повторности. Биологический запас плодов определяли как произведение средней урожайности на величину редуцированной площади распространения вида (т.е. в переводе на 100%-ное проективное покрытие).

4.3.1. Запасы плодов *Sambucus ebulus* L. в Азербайджане

Биологический запас определили путем умножения площади распространения вида на среднюю урожайность, поскольку бузина травянистая произрастает в доступных для сбора местностях, эксплуатационный запас плодов следует рассчитать как 95% от биологического. Определено, что биологический запас плодов составляет 16,5 тонны, а эксплуатационный - 12,8 тонны на 298 га земли в исследуемых районах, где широко распространена карликовая бузина. Средняя урожайность плодов бузины травянистой зависит от места произрастания растения и изменяется от 87,6 до 752,7 г/м².

4.3.2. Запасы плодов *Sambucus nigra* L. в Азербайджане

Определение урожайности в исследованных районах показало что, *Sambucus nigra* занимают довольно большую территорию - 54512,3га, образуют заросли и имеют достаточное количество биологического и эксплуатационного запаса промышленного значения. Биологический запас составляет 252 т., эксплуатационный – 182 т.

4.4. Онтогенез и различные варианты жизненных форм *S.nigra* L. в разных ценоотических условиях

Проведены исследования в 13ЦП. Основные исследования проводились в дубово-грабовом лесу, разнотравно-бузиновой ассоциации. Исследования бузины черной (*Sambucus nigra* L.) проводили в двух разных ценоотических условиях (ЦУ).¹⁶ Все изученные растения были семенного происхождения.

У каждой особи определяли онтогенетическое состояние, абсолютный возраст, высоту надземной части, диаметр кроны куста, диаметр основания стволиков и их число в кусте, структуру побеговой системы и жизненную форму. Разнообразие жизненных форм (компактный аэроксильный кустарник, диффузный аэроксильный кустарник и деревце) способствует продлению онтогенеза и увеличению длительности существования особей бузины под пологом леса.

4.4.1. Онтогенез бузины, произрастающей на хорошо освещенных полянах и вырубках.

Первое ЦУ-вырубленные, хорошо освещенные места леса, сообщества разнотравно-бузиново-облепиховое, где особи бузины черной растут свободно. Онтогенетическое состояние *Sambucus nigra*, произрастающей на хорошо освещенных местах имеет хорошие показатели (Табл.1).

¹⁶ Зулфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н., Мустафаева, Л.А. Онтогенез и различные варианты жизненных форм бузины черной (*Sambucus nigra* L.) в разных ценоотических условиях // Műasir kimya və biologiyanın actual problemləri, – Gəncə, – 2019, – с. 133-135.

Таблица 1.

**Онтогенетическое состояние *Sambucus nigra*,
произрастающей на хорошо освещенных местах
(биохронологические показатели)**

Онтогенетическое состояние	Возраст куста	Высота, куста, см	Диаметр кроны, см	Число стволиков в, шт	Диаметр основания стволиков, см
Ювенильное (j)	1	30-50	—	1	0,2-0,5
Имматурное (im)	1-3	45-125	30-40	3-5	0,5-1,4
Виргинильное (V)	2-4	65-130	140-150	3-7	0,9-1,5
Генеративное (g1)	3-7	120-160	80-160	3-12	1.1-2,0
Генеративное (g2)	6-10	150-390	160-200	6-12	2,0-2,5
Генеративное (g3)	9-16	380-560	200-350	2-3	3,5-7,0
Сенильное (s)	12-16	50-120	50-80	2	1,0-1,5

Величина возраста изучаемых ценопопуляций имеет сильную амплитуду распределения, индексы эффективности варьирует от 0.22 (ЦП II) до 0.57 (ЦП III). При использовании критерия «дельта-омега» получили три типа популяций: молодые, переходные, стареющие. Индекс восстановления колеблется между 0.15-2,0. Угрожающее состояние в популяциях нами не обнаружено. Таким образом, все изученные популяции устойчивы, способны к самоподдержанию, полночленные и находятся в нормальном состоянии.

4.4.2 Онтогенез видов рода *Sambucus L.*, произрастающих в тенистых местах дубово-грабового леса

Второе ценотическое условие (ЦУ) - тенистые места леса, с участием разнотравно-боярышничково-кизилово-бузинового сообщества, где растут низкорослые, угнетенные особи бузины черной (Рис. 2).

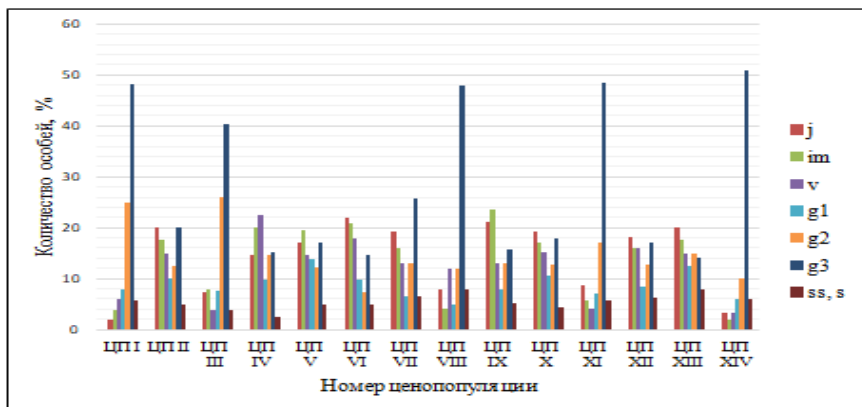


Рисунок 2. Онтогенетические спектры ценопопуляций видов рода *Sambucus L.*

Онтогенетическое состояние *Sambucus nigra*, произрастающей в тенистых местах дубово-грабового леса имеют низкие показатели. В отличие от растений, произрастающих на светлых полянах и вырубках, виргинильные и генеративные особи в условиях мелких лесных прогалин имеют меньшие размеры и незначительную семенную продуктивность. Но побегообразование бузины, видимо, обусловлено генетически и сохраняется в разных ценогенетических условиях.

ГЛАВА V ФИТОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИДОВ РОДА *SAMBUCUS L.*

5.1. Фитохимический состав плодов видов рода *Sambucus L.*

Были изучены органолептические и некоторые химические характеристики, изучено содержание сухих и питательных, а также биологически активных веществ (Табл.2) ^{17,18}

¹⁷ Зульфугарова, М.Б. Исследование биохимического состава видов рода *Sambucus L.* // Azərbaycan təbiiat və tıbbi ilmlər jurnalı, – 2019, – s.269-271.

Таблица 2. Фитохимический состав видов рода *Sambucus L.*

Фитохимический состав (% от сырого веса плодов).*	<i>Sambucus ebulus</i> (количество образцов 3)	<i>Sambucus nigra</i> (количество образцов 4)
Сухое вещество*	17,8	20,9
Суммасахаров*	4,80	5,20
Сахароза*	0,10	-
Общий пектин**	0,70	0,90
Органические кислоты*	1,20	1,00
Аскорбиновая кислота**	382,0	42,40
Каротиноиды *	2,19	1,30
Антоцианы**	2181,4	3124,0
Флавоноиды**	415,4	270,3
Катехины**	285,4	200,0
Лейкоантоцианы**	808,0	857,0

Примечание: * - приводится среднее значение, ** мг% на сырой вес

Установлено, что в плодах различных видов содержание сухих веществ изменяется от 17,8 до 20,9%, сахара от 4,80 до 5,20 %, органические кислоты от 1,0% до 1,20%, витамин С от 42,4 до 382,0 мг%, катехины от 200,0 до 285,4 мг%. Виды не содержат большого количества флавоноидов (270,3-415,4 мг%), но характер распределения флавоноидов совпадает с характером распределения антоцианов. Исследованные виды по содержанию питательных и биологически активных веществ отличаются довольно широкой амплитудой колебания в зависимости от видовых особенностей и географического фактора.

5.1.1. Влияние экологических факторов на химический состав видов рода *Sambucus L.*

Исследован химический состав плодов видов рода *Sambucus L.*, собранных из 13 ЦП. На содержание химического состава в период формирования и созревания плодов большое влияние оказывает место произрастания и температура воздуха.

¹⁸Зульфугарова М.Б., Новрузов Э.Н.,

Биохимическая характеристика зерелых плодов *Sambucus nigra L.* // Botanika, Ümumi Biologiya, Mikrobiologiya, Aqrar İmləri, – Gəncə, – 2015, – с. 164-168.

В зависимости от ЦУ в плодах *Sambucus ebulus* количество витамина С накапливалось в пределах 293-382 мг%; титруемые кислоты 1,00 – 1,20 %; сухие нерастворимые вещества 16,16-20,47 %; растворимые вещества 29,1-37,7 %; сахара 4,5-4,8 %; антоцианы 2133,2-2181,4 мг%.

В плодах *Sambucus nigra* количество витамина С накапливалось 22,65-42,40 мг%; титруемые кислоты 0,56 – 1,0 %; сухие нерастворимые в-ва 14,26-27,7 %; сахара 4,88-5,20 %; антоцианы 3081,71-3124,0 мг%

5.1.2. Влияние экологических факторов на БАВ видов рода *Sambucus* L.

В результате изучения влияния почвенно-климатических условий на содержание БАВ в плодах бузины выявили, что местопроизрастания и метеорологические условия в период вегетационного развития растений существенно влияют на содержание БАВ.¹⁹ Из них освещенность, рельеф местности и умеренный климат благоприятно влияют на накопление БАВ.

5.2. Исследование катехинов в видах рода *Sambucus* L.

При исследовании компонентного состава катехинов установлено, что виды *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus* содержат 6 отдельных катехинов. Сравнительный хроматографический анализ суммы катехинов и выделенных из плодов *S. nigra* и *S. ebulus*, показало идентичность (по 6 катехинам) их состава, но они отличаются по соотношению отдельных компонентов. Установлено, что содержание катехинов в зависимости от ЦУ в зрелых плодах *Sambucus nigra* изменяется от 185,2 до 200 мг%; *Sambucus ebulus* от 282,3 до 285,4 мг%.

5.3. Исследование флавоноидов у видов рода *Sambucus* L.

В процессе исследования были изучены количество, распределение флавоноидов в различных органах видов *S. nigra* и *S. ebulus*, динамика накопления по фазам развития, урожайность наземной части. Установлено, что флавоноиды

¹⁹ Zulfugarova M.B., Novruzov E.N. The Study of Composition and Content of Anthocyanins and Flavonoids of Fruits of the *Sambucus nigra* L. (*Sambucaceae* Botsch ex Bork. family) // АМЕА-нүнХэбэрлэри (biologiya və tibb elmləri), – 2016. Cild 71, №3, – s. 30-34.

распределяются неравномерно по органам. Из генеративных органов максимальное количество собирается в цветках, а из вегетативных - в листьях. У *S.nigra* в фазе массового цветения (в ЦП II, V, VIII) масса составила 49,4 г, (43 %); по сухому весу, в фазе плодоношения 10,24 г, (8,9 %); *S. ebulus* в фазе массового цветения масса составила 45,2 г (39,4 %), в фазе плодоношения 9,84 г (8,6 %).

5.3.1. Флавоноидный состав цветков *Sambucus nigra* L.

В результате исследований получили 3 индивидуальных вещества: 1) кверцетин, 2) изокверцитрин, 3) рутин.²⁰(Рис. 3).

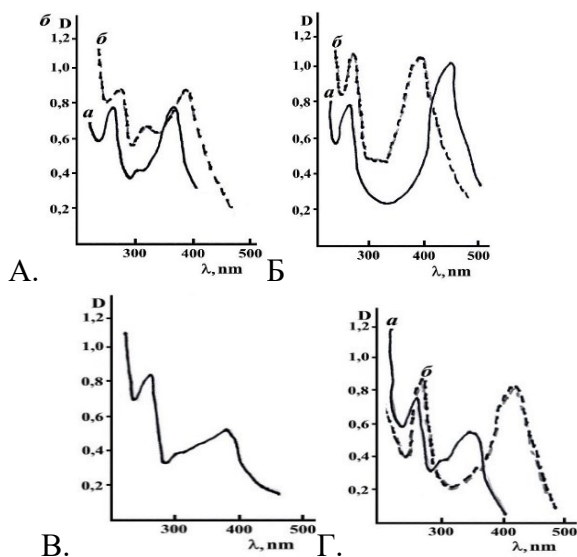


Рисунок 3. Хроматографические и спектральные характеристики выделенных флавоноидов цветков *Sambucus nigra* L.

Примечание: УФ-спектры выделенных флавоноидов. А – кверцетин, б – кверцетин+CH₃COONa; Б) а – кверцетин+AlCl₃, б – кверцетин+CH₃COONa+H₃BO₃; В) а – рутин; б – рутин+AlCl₃; Г) рутин+CH₃COONa.

5.3.2. Флавоноидный состав цветков *Sambucus ebulus*.

В результате исследований получили 3 индивидуальных

²⁰Зульфугарова, М.Б. Исследование флавоноидов бузины травянистой (*Sambucus ebulus* L.) // Nəyat elmlər və biotibb jurnalı, – 2019, 74(2), – s. 28-32.

вещества: 1-кверцетин, 2-нарциссин, 3-рутин.²¹ Основными компонентами всех исследованных органов бузины травянистой являются рутин и нарциссин. В ЦП III, VII, IX, XIII наибольшее количество флавоноидов отмечено в листьях (1,82 %) и цветках (1,23 %), а наименьшее в корнях (0,23 % от воздушно-сухого веса).

Содержание флавоноидов в листьях и цветках показывает, что листья и цветки бузины травянистой могут стать источником сырья для получения флавоноидных препаратов.²²

5.3.3. Исследование динамики накопления флавоноидов видов рода *Sambucus* L.

Учитывая использование в качестве источника сырья видов *S. nigra* и *S. ebulus*, основной целью явилось определение закономерности накопления флавоноидов в зависимости от фазы развития, их распределения в различных органах, продуктивность биоразнообразия, флавоноидный выход и оптимальное время накопления флавоноидов.

Изучение динамики накопления количества флавоноидов в составе видов рода *Sambucus* L. в зависимости от фаз развития растения в различных органах показало, что во время вегетации количество флавоноидов подвергается резкому изменению. Установлено, что в генеративных органах исследованных видов *S. nigra* и *S. ebulus* (в ЦП I, VI, VII, X) максимальное количество флавоноидов накапливается в цветках (7,34; 5,58 %), минимальное количество - в зеленых плодах (1,91; 2,83%соответственно). Максимальное количество флавоноидов в цветках и листьях вида *S. nigra* накапливается в начале фазы цветения (7,57; 4,94%), а *S. ebulus* - в фазе массового цветения (4,91; 5,49% соответственно).

²¹ Zulfugarova, M.B., Novruzov, E.N. Flavonoids of flowers of *Sambucus nigra* L.// International Conference Innovative Approaches to Conservation of Biodiversity, – Baku, – 2016, – p. 125.

²² Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н. Состав флавоноидов листьев *Sambucus nigra* L. // Műasir kimya və biologiyanın aktual problemləri, – Gəncə, – 2016, – с. 302-305.

Минимальное количество флавоноидов у обоих видов накапливается в листьях (3.03; 3,06%) в фазе созревание плодов. По сравнению с другими вегетативными органами в корнях флавоноиды мало накапливаются (0,67%). Из сухих наземных частей обоих видов флавоноиды можно получить в максимальном количестве в фазе полного цветения (480 г/100 м² и 335,9 г/100 м²).

5.4. Исследование качественного состава и количественного содержания антоцианов зрелых плодов видов рода *Sambucus* L.

Хроматографический анализ кислотного гидролизата суммы антоцианов показал наличие одного агликона-цианидин. Получили три хроматографически чистых антоциана и обозначили их как вещества А, Б, В. При кислотном гидролизе сахарной части веществ А и Б обнаружено одно вещество-глюкоза. По результатам хроматографических, спектральных анализов и кислотных гидролизом и сравнению их с аутентичными литературными данными вещество А идентифицировано как цианидин-3-глюкозид. Вещество Б -как цианидин-3,5-диглюкозид, вещество В - как цианидин-3-самбубиозид (Табл. 3, 4).²³

Таблица 3.

Хроматографическая характеристика индивидуальных антоцианов

Вещество	Rf-значения в системах			Окраска пятен	
	I	II	III	в видимом свете	в УФ свете
Вещество А	0,38	0,25	0,06	фуксиновый	тускло-фуксиновый
Вещество Б	0,26	0,41	0,19	фуксиновый	серно-фуксиновый
Вещество В	0,35	0,62	0,16	фуксиновый	тускло-красный

²³ Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н. Состав и содержание антоцианов плодов *Sambucosebulus* L. // Химия растительного сырья, – 2017, №1, – с. 163-167.

Таблица 4.

Спектральная характеристика выделенных антоцианов

Вещество	λтахнм			E ₄₄₀ E _{max}
	метанол, содержащий 0,1 % HCl	этанол, содержащий 0,1 % HCl	метанол + 3% AlCl ₃	
Вещество А	280,525	535	543	22
Вещество Б	278,524	531	540	13
Вещество В	282,526	536	541	25

Впервые установлены состав и содержание антоцианов в плодах бузины травянистой, произрастающей в Азербайджане.

Сравнительный хроматографический анализ суммы антоцианов, выделенных из плодов *S. nigra* и *S. ebulus*, показал идентичность (по 3 антоциана) их состава, но они отличаются по соотношению отдельных компонентов. Методом бумажной хроматографии установлено, что плоды *Sambucus ebulus* содержат три антоциановых вещества.²³ Основную массу антоцианов составляют цианидин-3-самбубиозид (67% от суммы) и цианидин-3-глюкозид. *Sambucus ebulus* и *S.nigra* высокоантоцианновые виды (2181,4-3124,0 мг% соответственно). Наименьшее количество антоцианов обнаружено в плодах *Sambucus ebulus* (2181,4 мг%)

5.5.Влияние места произрастания, метеорологических условий, почвенно-грунтовых, гидрологических факторов на содержание витамина С.

Установлена взаимосвязь между высотой местности произрастания растений и накоплением витамина С. Полученные данные показывают, что с возрастанием высоты местности содержание аскорбиновой кислоты в плодах и ягодах увеличивается за счет ее восстановленной формы, с одновременным снижением окисленной формы. Исследования показали, что в зависимости от места произрастания содержание аскорбиновой кислоты значительно колеблется. . В условиях ЦП I, X, XII, в плодах *Sambucus ebulus* и *Sambucus nigra* больше

накапливается аскорбиновой кислоты (42,4;382,7- мг% соответственно), чем в ЦП II, VIII, IX (38,3 мг% и 225,2 мг% соответственно).

ГЛАВА VI СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Флавоноиды и антоцианы, обладают способностью повышать прочность и эластичность кровеносных сосудов (особенно капилляров), оказывать профилактическое и лечебное действие при атеросклерозе, гипертонических болезнях, лучевых поражениях капилляров, токсикозе. Поэтому, проблема изыскания полифенол содержащих источников, разработка рационального способа получения биологически активных концентратов, пищевых добавок, а также лечебных препаратов на современном этапе очень актуальна.

Мы разработали технологию получения биологически активных концентратов (БАК) с высокими биологически активными веществами. ²⁴С целью интенсификации сока отдачи и снижение

вязкости сока, а также сокращение время технологического процесса, мы использовали: Ферментный препарат «Фрутоцим-Колор». Результаты исследование ферментации показывают, что ферментативный гидролиз целесообразно вести в течение 1.5 час при дозировке ферментного препарата 2.2 едПкА/г пектина. При этом выход сока из плодов бузины увеличивается до 33 %, вязкость уменьшается на 85 %. Полученный концентрат обладает хорошими органолептическими и физико-

²⁴ Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н., Мамедова, Ш.М. Совершенствования интенсификации технологии получения биологически активных концентратов из растительного сырья // Mūasir kimya və biologiyanın aktual problemləri, Botanika, Ümumi Biologiya, Mikrobiologiya, Aqrar elmləri, – Gəncə, – 2015, – с. 133-144.

химическими показателями, высоким содержанием БАВ, в частности антоцианов, катехинов, витамина С, которые дают возможность использовать их как пищевых добавок, а также для выработки безалкогольных напитков с высокими биологическими свойствами.

ГЛАВА VII

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЦВЕТКОВ, ЛИСТЬЕВ И ПЛОДОВ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ

7.1. Исследование действия экстрактов цветков, листьев и плодов бузины черной на некоторые патологически измененные показатели на фоне экспериментальной модели СД.

Эксперимент ставили на 53 белых беспородных крысах-самцах (48 крыс с экспериментальным СД и 5 крыс в интактном состоянии).

7.1.1. Результаты определения глюкозы в крови

Происходит динамика снижения глюкозы в крови животных под действием экстрактов цветков, листьев и плодов бузины черной на фоне аллоксанового диабета. Анализ полученных данных показывает, что на фоне экспериментального СД экстракты цветков и листьев бузины черной в небольшой степени, но статистически достоверно снижают содержание глюкозы в крови животных, а экстракт плодов растения на этот показатель выраженного действия не оказывает.

7.1.2. Результаты определения в крови липидов и триглицеридов

Исследования показали, что на фоне аллоксанового СД применение экстракта цветков бузины черной приводит к нормализации липидного обмена и эффект возрастает во времени, так все исследуемые показатели по сравнению с 3-им днем применения экстракта положительно изменились на 7-ой день. Исследуемые экстракты бузины черной оказывают выраженное действие на липидный обмен. Наиболее эффективно они снижают содержание триглицеридов в крови.

7.1. 3. Результаты определения в крови маркеров повреждения печени

Результаты определения содержания в крови животных маркеров повреждения печени – аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспаратаминотрансферазы (АСТ), общего билирубина (ОБ), показывают, что исследуемые экстракты бузины черной оказывают значительное действие на печеночные показатели. Они все снижают содержание АЛТ и АСТ в крови экспериментальных животных. Детоксикационную функцию печени улучшали экстракты цветков и плодов растения, а экстракт листьев наоборот повышая содержание ОБ, оказывал негативное воздействие на данную функцию печени. Тем самым улучшая состояние ферментативной системы печеночной ткани.

7.1.4. Результаты определения в крови продуктов ПОЛ и активности каталазы

Исследуемые экстракты листьев бузины черной оказывают значительное действие на выраженность оксидативного стресса. Экстракты цветков и плодов в отличие от экстракта листьев значительно снижают содержание в крови экспериментальных животных ДК и МДА.^{25,26,27}

7.2. Исследование действия экстрактов цветков, листьев и плодов бузины черной на функциональное состояние печени на фоне экспериментальной модели токсического гепатита

Выявлено, что экстракты бузины черной оказывают благотворное влияние на функциональное состояние печени при экспериментальном СД.

7.2.1. Результаты определения в крови показателей функционального состояния печени.

²⁵ Зульфугарова, М.Б. Действие экстрактов Бузины черной на содержание глюкозы в крови на фоне экспериментальной модели сахарного диабета// Sağlamlıq, – 2017, №3, – с. 145-149.

²⁶ Зульфугарова, М.Б. Перспективы использования бузины черной при сахарном диабете // Təbabətin aktual problemləri, – Bakı, – 2017, – с. 182.

²⁷ Зульфугарова, М.Б. Выявление гепатопротекторного действия Бузины черной / М.Б.Зульфугарова, Э.Н.Новрузов, Р.Э.Джафарова [и др.]// Təbabətin aktual problemləri, – Bakı, – 2017, – с. 183.

Результаты исследований показали, что все экстракты бузины черной улучшают функциональное состояние печени на фоне экспериментального токсического гепатита. Благоприятное действие связано с улучшением состояния ферментативной системы, что подтверждается достоверным снижением АЛТ и АСТ в крови животных, а также повышается детоксикационная функция печени.²⁸

ВЫВОДЫ

1. Во флоре Азербайджана произрастает 2 вида рода *Sambucus* L. *Sambucus ebulus* и *S.nigra* имеют 3 жизненные формы (компактный аэроксильный кустарник, диффузный аэроксильный кустарник и деревце).

2. Выявлена корреляционная зависимость высокой степени ($r=+0,76$) между количеством выпавших на момент начала фазы атмосферных осадков и датой вступления бузины черной в фазу начала роста побегов. Для видов рода *Sambucus* L. характерно мезосимподиальное нарастание, побегообразования бузины сохраняется в разных ценологических условиях.

3. В результате проведенного сравнительного анализа морфологических признаков растений разных популяций (13 ЦП), выявлены популяции с низкой и высокой степенью вариабельности морфологии вегетативных органов бузины.

4. Выявлена, что *Sambucus nigra* занимает довольно большую территорию - 54512,3га, биологический запас составляет 252 т., эксплуатационный – 182 т. *S. ebulus* занимает 298га земель, биологический запас плодов составляет 16,5 тонны, а эксплуатационный – 12,8 тонны. Средняя урожайность плодов бузины травянистой зависит от места произрастания растения и изменяется от 87,6 до 752,7 г/м².

²⁸ Джафарова, Р.Э., Зульфугарова, М.Б., Джавадова Г.Ч. Исследование действия экстрактов цветков, листьев и плодов бузины черной на функциональное состояние печени на фоне экспериментальной модели токсического гепатита // Вестник Российской Военно-Медицинской Академии, – 2017, №1(57), – с. 124-128.

5. Впервые изучен фитохимический состав видов рода *Sambucus* L. в 13ЦП. Установлено, что плоды *S. nigra* и *S. Ebulus* содержат сухие вещества (соответственно 17,8% и 20,9%), углеводы, в составе глюкоза, фруктоза, сахароза, рамноза. Рамноза была обнаружена впервые (соответственно 4,80% и 5,20%), органические кислоты, в составе винная, уксусная, лимонная, яблочная (соответственно 1,0% и 1,20%); аскорбиновая кислота (соответственно 42,4 мг% и 382,0 мг%); катехины (соответственно 200,0 мг% и 285,4 мг%), лейкоантоцианы (соответственно 808,0 мг% и 857,0 мг%); антоцианы (соответственно 2181,4 мг% и 3124,0 мг%); флавоноиды (соответственно 270,3 мг% и 415,4 мг%)

6. Выявлено, что в состав суммы антоцианов входит 3 производных цианидина, которые идентифицированы как цианидин-3-глюкозид, цианидин-3,5 диглюкозиды, цианидин-3-самбубиозид. Основную массу антоцианов составляют цианидин-3-самбубиозид (67% от суммы) и цианидин-3-глюкозид

7. Впервые в спелых плодах *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus* в составе катехинов установлено наличие (+) -катехин, (-) эпикатехаллат, (-) эпикатехаллат, (-) галакатехин, (-) эпигаллакатехин и (-) —эпигаллакатехаллат.

8. Впервые во флавоноидном составе вида *Sambucus nigra* обнаружены рутин, изокверцитрин, кверцетин; в составе вида *Sambucus ebulus* обнаружены рутин, нарциссин, кверцетин. Максимальное количество флавоноидов в цветках *Sambucus nigra*, *Sambucus ebulus* накапливается в фазе полного цветения (7,34% и 5,58% соответственно).

9. При обработке пектолитическим ферментом и ультразвуком по сравнению с соком без обработки в зависимости от вида растений содержание общего сахара увеличивается в 2,1-2,8; органических кислот в 1,4-2,3; витамина С в 1,5-2,2; полифенолов в 1,8-2,4; антоцианов в 1,7-2,6; катехинов в 1,8-2,2 раза. Полученные данные дают возможность использовать их как пищевые добавки, а также для

выработки безалкогольных напитков с высокими биологическими свойствами.

10. На фоне экспериментального СД экстракты цветков и листьев *Sambucus nigra* снижают содержание общего холестерина, триглицеридов глюкозы в крови животных, оказывают выраженное действие на липидный обмен.

11. Экстракты цветков и плодов *Sambucus nigra* положительно влияли на детоксикационную функцию печени, а экстракт листьев наоборот, увеличивал содержание ОБ и отрицательно влиял на эту функцию печени, но положительно влиял на ферментативную систему ткани печени

12. Исследованные экстракты листьев *Sambucus nigra* имеют существенное влияние на выраженность окислительного стресса. В отличие от экстракта листьев, экстракты цветов и плодов значительно снизили количество ДК и МДА в крови животных.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для обеспечения пищевой, фармацевтической и парфюмерно-косметической промышленностей пищевыми добавками и биологически активными концентратами, следует строить цеха по переработке дикорастущих плодов. Необходимо закладывать промышленные плантации отобранных форм видов рода *Sambucus* L.

2. Плоды наиболее ценных и содержащих высокое количество питательных и биологически активных веществ видов рода *Sambucus* L. использовать для получения пищевых добавок и биологически активных концентратов.

3. Сбор растительного материала провести в фазе массового цветения, и (или) технической зрелости плодов.

4. Результаты анализа по содержанию биологически активных и питательных веществ видов рода *Sambucus* L. показали перспективу использования растения в медицинских целях в лечении и профилактике различных заболеваний, включая вирусные заболевания.

5. Результаты исследований следует применять в преподавании и чтении лекций по ботаники и фармакогнозии в биологических на фармацевтических факультетах соответствующих университетов, а также при подготовке новых изданий и учебных пособий по лекарственным растениям и растительным ресурсам Азербайджана и флоры Азербайджана.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Новрузов, Э.Н., Мустафаева, Л.А., Зульфугарова, М.Б. Некоторые дикорастущие плодово-ягодные растения Азербайджана // Труды Центрального Ботанического Сада, – 2013. Том XI, с. 168-183.

2. Zülfüqarova, M.B., Novruzov, E.N. Otvari gəndələş *Sambucus ebulus* L. meyvəsinin biokimyəvi xarakteristikası // Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri, Gəncə, Azərbaycan, 12-13 may, – Gəncə, – 2014, – s. 226-229.

3. Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н., Мустафаева, Л.А. Эффективность антиокислительного действия плодов бузины // Принципы и способы сохранения биоразнообразия, – Йошкар-Ола, – 2015, – с. 337-338.

4. Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н., Биохимическая характеристика зрелых плодов *Sambucus nigra* L. // Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri, Botanika, Ümumi Biologiya, Mikrobiologiya, Aqrar elmləri, – Gəncə, – 2015, – с. 167-170.

5. Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н., Мамедова, Ш.М. Совершенствования интенсификации технологии получения биологически активных концентратов из растительного сырья // Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri, Botanika, Ümumi Biologiya, Mikrobiologiya, Aqrar elmləri, – Gəncə, – 2015, – с. 133-144.

6. Zulfugarova, M.B., Novruzov, E.N. Flavonoids of flowers of *Sambucus nigra* L. // International Conference Innovative Approaches to Conservation of Biodiversity, – Baku, – 2016, – p. 125.

7. Zulfugarova, M.B., Novruzov, E.N. The Study of Composition and Content of Anthocyanins and Flavonoids of Fruits of the *Sambucus nigra* L. (*Sambucaceae* Botsch ex Bork. Family) // АМЕА-nın Хəбərləri (biologiya və tibb elmləri), – 2016, cild 71, №3, – p. 30-34.

8. Зульфугарова, М.Б., Джафарова, Р.Э. Патогенез сахарного диабета и механизм действия растительных препаратов, применяемых для его лечения // *Azərbaycan təbabətinin müasir nailiyyətləri*, – Bakı, – 2016, – с. 257-262.

9. Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н. Состав флавоноидов листьев *Sambucus nigra* L. // *Müasir kimya və biologiyanın aktual problemləri*, – Gəncə, – 2016, – с. 302-305.

10. Зульфугарова, М.Б., Джафарова, Р.Э. Фармакологические свойства Бузины черной // *Sağlamlıq*, – Bakı, – 2016, № 5, – с. 8-12.

11. Зульфугарова, М.Б. Действие экстрактов Бузины черной на содержание глюкозы в крови на фоне экспериментальной модели сахарного диабета // *Sağlamlıq*, – 2017, №3, – с. 145-149.

12. Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н. Состав и содержание антоцианов плодов *Sambucus ebulus* L. // *Химия растительного сырья*, – 2017, №1, – с. 163-167.

13. Джафарова, Р.Э., Зульфугарова, М.Б., Джавадова Г.Ч. Исследование действия экстрактов цветков, листьев и плодов бузины черной на функциональное состояние печени на фоне экспериментальной модели токсического гепатита // *Вестник Российской Военно-Медицинской Академии*, – 2017, №1(57), – с. 124-128.

14. Зульфугарова, М.Б. Перспективы использования бузины черной при сахарном диабете // *Təbabətin aktual problemləri*, – Bakı, – 2017, – с. 182.

15. Зульфугарова, М.Б. Выявление гепатопротекторного действия Бузины черной / М.Б.Зульфугарова, Э.Н.Новрузов, Р.Э.Джафарова [и др.] // *Təbabətin aktual problemləri*, – Bakı, – 2017, – с. 183.

16. Novruzov, E.N., Zulfugarova, M.B., Jafarova, E.E., Zeinalova, A.M. Flavonoid-containing plants of flora of Azerbaijan

and prospects of their use //XIX International Botanical Congress, – China: July 23-29, – 2017, – p. 525-526.

17. Зульфугарова, М.Б. Исследование флавоноидов бузины травянистой (*Sambucus ebulus* L.) // Нəуат елмлəгі вə биотибб јуралы, – 2019, сild 1 (74), – с. 28-32.

18. Зульфугарова, М.Б. Исследование биохимического состава видов рода *Sambucus* L. // Azərbaycan təbabətinin miasir nailiyuətləгі јurnalы, – 2019, – с. 269-271.

19. Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н. Биоэкологическая характеристика и запас плодов дикорастущих видов рода *Sambucus* L. // Botaniki tədqiqatlarda yeni çağırışlar, – Bakı, – 2018, – с. 140-142.

20. Зульфугарова, М.Б., Новрузов, Э.Н., Мустафаева, Л.А. Онтогенез и различные варианты жизненных форм бузины черной (*Sambucus nigra* L.) в разных ценоотических условиях // Miasir kimya və biologiyanın aktual problemləгі, – Gəncə, – 2019, III hissə, – с. 133-135.

21. Зульфугарова, М.Б. Изучение состояния ценопопуляции видов рода *Sambucus* L., произрастающих в Азербайджане // Принципы и способы сохранения биоразнообразия, – Йошкар-Ола, – 2019, – с. 65-67.

Защита диссертации состоится 11 февраля 2022 года в 11⁰⁰ на заседании Диссертационного совета – ED 1.26, действующего на базе Института Ботаники Национальной Академии Наук Азербайджана.

Адрес: AZ 1004, Баку, Бадамдарское шоссе, 40.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института Ботаники НАН Азербайджана.

Электронная версия диссертации и автореферата размещена на официальном сайте (<https://botany.az/>) Института Ботаники НАН Азербайджана.

Автореферат разослан по соответствующим адресам 11 января 2022 года.

Подписано в печать: 07.01.2022
Формат бумаги: А5
Объем: 36787 знаков
Тираж: 70