

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 65/23» г. Пензы

**Химический состав и видовое разнообразие боярышника в
ботаническом саду им. И.И. Спрыгина.**

Выполнил: Маркин Алексей Андреевич,
ученик 9 «В» класса МБОУ СОШ № 65/23

Руководитель: Водопьянова Светлана Сергеевна,
учитель биологии МБОУ СОШ № 65/23, тел. 89272870116

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	0
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	3
1.1. Анатомо-морфологическое строение Боярышника <i>Crataegus</i>	3
1.2. Распространение и экология Боярышника	4
1.3. Применение Боярышника	5
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	6
2.1. Боярышник Алтайский <i>Crataegus altaica</i>	7
2. 2. Боярышник Вееролистный <i>Crataegus flabellata</i>	8
2. 3. Боярышник Кроваво-красный – <i>Crataegus sanguinea</i>	8
2.4. Боярышник Крупноколючковый – <i>Crataegus macracantha</i>	9
2. 5. Боярышник Мягкий – <i>Crataegus mollis</i>	9
2. 6. Боярышник Чёрный – <i>Crataegus nigra</i>	10
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	11
3. 1. Исследования по определению анатомического строения плода Боярышника	11
3. 2. Исследования по определению химического состава Боярышника	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	15

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие большую популярность в садоводстве России получили новые нетрадиционные культуры, перенесенные из естественных условий произрастания и обладающие высоким адаптивным потенциалом. К ним относится Боярышник.

Сердечно-сосудистые заболевания в настоящее время являются основной причиной смертности в мире, поэтому остро стоит вопрос о профилактике и своевременном лечении данных заболеваний.

В этой связи интерес представляют препараты на основе боярышника. Растения рода Боярышник (*Crataegus*) являются широко распространенными в РФ, препараты на основе цветков и плодов боярышника применяются в научной и народной медицине в качестве кардиотонических средств.

Плоды дикорастущих и культивируемых кустарников боярышника содержат большой комплекс биологически активных веществ – флавоноидов, холлин, ацетилхолин, дубильные вещества, фитостерины и тритерпеновые кислоты.

Биологически активные вещества, получаемые из плодов и цветков боярышника, входят в состав лекарственных форм при лечении различных заболеваний.

Растения рода Боярышник насчитывают около 300 видов, каждый из которых имеет множество сортов. В России произрастает приблизительно 50 видов боярышника, кроме того, свыше 100 видов интродуцировано, то есть случайно или преднамеренно переселено за пределы естественного ареала в новые места обитания.

В Ботаническом саду им. И.И. Спрыгина г. Пенза произрастают 6 видов Боярышника: Алтайский - *Crataegus altaica* (Lond.), Вееролистный- *Crataegus flabellata* (Bosc ex Spach), Криво-красный - *Crataegus sanguinea* (Pall.), Крупноколючковый - *Crataegus macracantha* (Lodd. ex Loudon), Мягкий- *Crataegus mollis* (Torr. & A.Gray), Чёрный - *Crataegus nigra* (Waldst. & Kit).

Цель исследования: изучить видовое разнообразие Боярышника в Ботаническом саду им. И.И. Спрыгина

Задачи исследования:

1. Привести критический анализ литературы по теме исследования
2. Изучить виды боярышника, произрастающего в Ботаническом саду им. И.И. Спрыгина
3. Изучить биологические и экологические особенности, условия местопроизрастания
4. Изучить химический состав плодов различных видов Боярышника, произрастающих в Пензенском ботанического саду им. И.И. Спрыгина

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1. 1Анатомо-морфологическое строение Боярышника *Crataegus*

Crataegus – род листопадных, редко полувечнозелёных высоких кустарников или небольших деревьев с крепкими побегами, имеющими толстые редкие колючки стеблевого происхождения и относящихся к семейству Rosaceae [2].

Кора ствола коричневая или серая, ребристая или имеет трещины, у отдельных видов отслаивающаяся некрупными пластинками [2].

Ветки крепкие, прямые или несколько зигзагообразные, реже плакучие; молодые побеги пурпурно-красные, голые или густо опушённые [2].

У большинства видов имеются многочисленные колючки, которые являются видоизменёнными укороченными побегами и развиваются из пазушных почек в нижней части побегов одновременно с листьями и на год раньше, чем соответствующие почки в верхней части побегов. Колючки обычно безлистные, длиной 0,5-1 см до 6-7 и даже 10 см, реже олиственные. У европейских и азиатских видов колючки мелкие или вовсе отсутствуют. Побеги очень редко заканчиваются колючкой. Почки располагаются сбоку от колючки, у её основания, реже почки сидят по обеим сторонам колючки [2].

Почки яйцевидно-округлые, конические или продолговатые, заострённые или притуплённые, длиной 2-10 мм [2].

Листья расположены спирально, нередко скучены на концах коротких побегов, яйцевидные или обратнояйцевидные, реже округлые, ромбические или эллиптические, с цельной, перисто-надрезанной, лопастной или рассечённой пластинкой, глубоко и крупно зубчатые или пильчатые, реже цельнокрайние, длиной 1-12 см, голые или густо опушённые, черешковые, реже почти сидячие. Прилистники у многих видов рано опадают [2].

Осенью листья некоторых боярышников ярко окрашиваются в золотистый, оранжевый и пурпуровый цвета, у многих видов они долго сохраняются, не изменяя окраски, и опадают зелёными или бурют [2].

Соцветия – сложные, щитковидные, реже зонтиковидные, немногочисленные или многоцветковые; у некоторых видов цветки одиночные или по 2-3. Цветки диаметром 1-2 см; лепестки в числе пяти, белые (у садовых форм иногда розовые или красные), округлые. Чашелистиков 5, прямостоящих, распротёртых или отогнутых, опадающих или остающихся при плодах. Тычинок 5-20, с белыми, жёлтыми, розовыми или пурпурно-

красными пыльниками; столбиков 1-5, с головчатым рыльцем и нередко с пучками волосков у основания. Завязь образована 1-5 плодолистиками. Цветки содержат диметиламин – вещество, которое придает им характерный запах несвежей рыбы [2].

Плод – мелкое яблоко, образованное из гинецея, обросшего снаружи гипантием. Созревают в сентябре – октябре. Плоды боярышников бывают шаровидными, грушевидными, вытянутыми; с одной или несколькими крупными косточками. [2]

Окраска плодов зависит от вида и сорта, она может быть бледной оранжево-жёлтой, красной, ярко-оранжевой, а также чёрной [2].

Распускаются цветки весной или в начале лета, после того, как распустятся листья. В период, когда последние ещё не достигли нормальной величины, цветки медоносны, но обладают неприятным запахом и опыляются, главным образом, мухами, а также жуками и пчёлами. В конце цветения, когда тычинки полностью развиты, возможно, и самоопыление [2].

1. 2. Распространение и экология Боярышника

Боярышник распространён преимущественно в умеренных районах северного полушария в пределах между 30° и 60° с. ш., главным образом в Северной Америке, а также Евразии [3].

В природе боярышники встречаются обычно одиночно или группами в зарослях кустарников, по опушкам, на вырубках и полянах, на осыпях, реже они растут в негустых лесах и вовсе не встречаются под густым древесным пологом [3].

Распространены от уровня моря до верхнего предела лесной растительности в горах, в самых различных условиях рельефа и на разных грунтах [3].

К почве нетребовательны, но лучше развиваются на глубоких, среднеувлажнённых, хорошо дренированных плодородных тяжёлых почвах; положительно реагируют на присутствие извести в почве. В культуре неприхотливы, в подавляющем большинстве зимостойки, светолюбивы. Не требуют специального ухода, кроме периодической подрезки и вырезки сухих ветвей; при пересадке, которую боярышники в молодом возрасте переносят легко, необходима сильная подрезка; возможна пересадка боярышников и летом, в олиственном состоянии [3].

1. 3. Применение Боярышника

Боярышник применяют в медицине. Препараты боярышника применяют при функциональных расстройствах сердечной деятельности, при гипертонической болезни, стенокардии, атеросклерозе, при повышенной функции щитовидной железы, сердечной слабости после перенесённых тяжёлых заболеваний, бессоннице у сердечных больных [4].

Боярышник кроваво-красный понижает возбудимость центральной нервной системы, оказывает тонизирующее влияние на сердечную мышцу, усиливает кровообращение в коронарных сосудах сердца и сосудах мозга, устраняет тахикардию и аритмию, снимает неприятные ощущения в области сердца, несколько снижает кровяное давление и улучшает общее состояние больных [4].

Также боярышник, а именно кора (собранных ранней весной молодых веточек), используется в народной медицине как противолихорадочное средство. Сок – при бессоннице, гипертонической болезни, при неврозах пищевода, заболеваниях кожи, печени и желчевыводящих путей, функциональных расстройствах сердечной деятельности, ангионеврозах, мерцательной аритмии, одышке, головокружении, бессоннице, а также как средство, стимулирующее обмен веществ [6].

Помимо выше сказанного, ещё стоит отметить, что твёрдая древесина боярышника идёт на изготовление токарных изделий [4].

Боярышник является декоративным растением. Декоративен он во время цветения и осенью. Наиболее часто используется в декоративных посадках для создания колючих живых изгородей [5].

Плоды используют для приготовления киселей и варенья, а также как суррогат чая и кофе. Размолотые плоды добавляют в муку для приготовления сладкого теста [5].

В ветеринарии настойка боярышника применяется как кардиотоническое и регулирующее кровообращение средство, при атеросклерозе и сердечных неврозах, недостаточности миокарда животных [7].

Стоит отметить, что боярышник является медоносом, то есть даёт пчёлам нектар и пыльцу. Пыльца этого вида была использована Иваном Мичуриным для опыления цветков рябины обыкновенной, в результате чего был получен гибрид – Рябина гранатная с пурпурными, кисло-сладкими, без горечи плодами [4].

В России Боярышник в культуре успешно растёт и плодоносит в Санкт-Петербурге, Москве, Пензе, Горно-Алтайске [7].

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объекты исследования: виды боярышников: Алтайский – *Crataegus altaica* (Lond., Lange), Вееролистный *Crataegus flabellata* (Bosc ex Spach, K. Koch), Криво-красный – *Crataegus sanguinea* (Pall.), Крупноколючковый – *Crataegus macracantha* (Lodd. ex Loudon), Мягкий – *Crataegus mollis* (Torr. & A. Gray, Sheele), Чёрный *Crataegus nigra* (Waldst. & Kit.), произрастающие в естественных условиях на территории Ботанического сада им. Спрыгина в г. Пенза.

Также объектом исследований является экспериментальный материал (образцы плодов и листья), собранный с указанных видов боярышников.

Исследования по изучению химического состава Боярышника были проведены с плодами растений, которые были собраны, для проведения лабораторных экспериментов в период созревания плодов. Собранное сырье сушилось в достаточно проветриваемом помещении до воздушно сухого состояния.

Определение β - каротина определяется фотометрическим методом.

Содержание витамина Р и аскорбиновой кислоты титриметрическим методом.

Результаты исследований были подвергнуты статистической обработке по общепризнанным методикам.

1. Определение витамина Р

Содержание витамина Р определяется титриметрическим методом. Навеску растительного сырья (1 г) заливают 50 мл дистиллированной водой и настаивают в течение 5-10 мин. К 10 мл водного экстракта добавляют 10 мл воды и 5 капель индигокармина и титруют 0,1 н раствором $KMnO_4$ до желтого цвета. Содержание витамина Р определяют по формуле :

$$X = \frac{6.4 \cdot A \cdot V \cdot 100}{10 \cdot m \cdot 1000 \cdot K_{свх}}$$

X- содержание витамина Р, мг%; А- объем 0.1 н $KMnO_4$, пошедшее на титрование, мл; V- общий объем экстракта, мл; М - масса навески, г; K_x коэффициент сухости; 10- объем экстракта, взятый на титрование, мл.

2. Определение органической кислоты

В коническую колбу помещают 20 мл фильтрата, отмеренного пипеткой, добавляют 3-4– капли фенолфталеин и титруют раствором едкого натрия до слабо-розового окрашивания.

$$X = \frac{100 \times V \times K \times V_1}{m \times V_2}, \text{ где}$$

V – количество 0.1н раствора щелочи, израсходованной на титрование, мл; K – коэффициент для пересчета на соответствующую кислоту (0,0067- яблочная кислота); V1 – объем вытяжки, приготовленной из навески исследуемого продукта, мл m- масса навески или объем исследуемого продукта, г или мл; V2 – количество фильтрата, взятого для титрования, мл

3. Определение β–каротина

Метод определения каротиноидов основан на фотометрическом измерении массовой концентрации каротиноидов в растворе этилового спирта.

0,2 мл сока помещают в мерную колбу на 10 мл, доводят объем этиловым спиртом до метки, перемешивают и фильтруют. В фильтрате определяют оптическую плотность при длине волны 450 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве контроля используется этиловый спирт.

Содержание β-каротина (в мг/100 см³) рассчитывают по формуле:

$$K = D \cdot 0,00208 \cdot 50 \cdot 100, \text{ где}$$

D – оптическая плотность раствора; 0,00208 – количество β -каротина в мг раствора, соответствующее по окраске стандартного образца; 50 – разведение, см³.

2. 1. **Боярышник Алтайский** *Crataegus altaica*

Боярышник Алтайский – *Crataegus altaica* –ещё называют Боярышником Королькова – *S. korolkovii L., Henry Cr.*– дерево или высокий кустарник высотой 5-6 м (иногда 12 -25 м) [3].

Крона густая темно-зеленая. Кора стволов и толстых ветвей от желтовато-серой до темно-коричневой. Побеги голые, зеленые, затем коричнево-пурпурные [3].

Листья с семью-девятью лопастями и срезанным основанием, переходящим в черешок. Край листа остропильчатый с характерными оттянутыми кончиками зубцов. Длина листьев 3,5-8 см [3].

Колючки многочисленные, длиной до 2 см, часто совсем отсутствуют. [

Цветки белые, крупные (1-1,2 см в диаметре), собраны по 15-20 в небольшие густые соцветия, которые короче листьев. Тычинок 20 с белыми или бледно-желтыми пыльниками [2].

Плоды некрупные (1-1,2 см в длину), шаровидные, несколько сплюснутые, желтого цвета. Цветет в конце мая, плоды созревают во второй половине августа [7].

2. 2. Боярышник Вееролистный *Crataegus flabellata*

Боярышник Вееролистный *Crataegus flabellata* – дерево, вид рода Боярышник *Crataegus* семейства *Rosaceae* [2].

Деревья высотой до 6 м, часто многоствольные. Ветви восходящие; ветки извилистые, оливково-коричневые; побеги голые, сероватые. Колючки многочисленные, крепкие, несколько изогнутые, длиной 3-10 см [2].

Листья широкояйцевидные или ромбические, с острой вершиной, клиновидным или усечённым основанием; двоякопильчатые, сверху прижато-опушённые, снизу голые [2].

Соцветия 8—12-цветковые. Цветки диаметром 1.5-2 см, на длинных цветоножках, с белыми лепестками; тычинок 5-12; столбиков 3-5 [2].

Плоды эллипсоидальные, ярко-красные, длиной 8-12 мм, с желтоватой мучнистой сочной мякотью. Косточки в числе 3-5, длиной 6-7 мм [2].

Цветение в мае. Плодоношение в сентябре — октябре [2].

2. 3. Боярышник Криваво-красный – *Crataegus sanguinea*

Боярышник Криваво-красный *Crataegus sanguinea* – высокий (до 4-8 м) кустарник, реже небольшое дерево семейства *Rosaceae*, с крепкими блестящими побегами, обычно несущими толстые, прямые колючки длиной 2,5-4 см [1].

Листья обратнойцевидные, очередные, с острой вершиной и клиновидным основанием, пильчатым краем, с обеих сторон, реже только снизу, негусто волосистые, сверху тёмно-зелёные, снизу значительно светлее [2].

Соцветия щитковидные, многоцветковые. Цветки желтовато-белые, с двойным околоцветником, обоеполые. Тычинок 20, с пурпурными пыльниками и с 2-5, чаще всего с 3-4 столбиками. Пестик состоит из 3-5 плодолистиков, сросшихся с вогнутым цветоложем [2].

Плоды шаровидные или эллипсоидальные, диаметром 8—10 мм, кроваво-красные, зрелые прозрачные, с мучнистой мякотью. Цветет в мае—июне, плодоносит с августа по октябрь [1].

2. 4. Боярышник Крупноколючковый– *Crataegus macracantha*

Боярышник Крупноколючковый - *Crataegus macracantha* – дерево, высотой не более 4,5-6 м, с невысоким стволом диаметром до 12-20 см. Кора - светло-коричневая или серая. Ветви образуют несимметричную округлую крону. Колючки многочисленные, длиной 6-14 см [1].

Листья обратнойцевидные или эллиптические, с острой или закруглённой вершиной и широко-клиновидным основанием, в верхней части цельные, двоякопильчатые. Черешки длиной 1-2 см, несколько крылатые [2].

Соцветия сложные, щитковидные, многоцветковые, с опушёнными осями. Цветки на длинных, тонких, волосистых цветоножках, с белыми лепестками; чашелистики узкие, удлинённые; тычинок 8-12, с бледно-жёлтыми пыльниками; столбиков 2—3, окружённых у основания широким кольцом белых волосков [2].

Плоды — многочисленные, шаровидные, ярко-красные, сильно лоснящиеся яблочки диаметром 6-8 мм, с непадающими, сильно отогнутыми чашелистиками, мясистые, с тёмно-жёлтой, сухой, мучнистой мякотью. Косточек – 2-3 шт [1].

Цветение в мае — июне. Плодоношение в сентябре — октябре, плоды остаются на дереве в течение нескольких недель [1].

2. 5. Боярышник Мягкий– *Crataegus mollis*

Боярышник Мягкий *Crataegus mollis* – деревце или кустарник. Очень декоративный боярышник с густой тёмно-зелёной листвой, крупными цветками и плодами [3].

Дерево высотой до 13 м, со стволом, достигающим в диаметре 45 см. Ветви серые, слегка блестящие, с узкими короткими трещинами; ветки голые, красно-коричневые.

Побеги снабжены мощными, очень острыми колючками, длиной 3-5 см, часто у основания колючек располагаются хорошо развитые почки[3].

Листья очередные, широко-яйцевидные, с острой вершиной, округлым или несколько сердцевидным основанием, двоякопильчатые. Черешки длиной 2,5-3 см, прилистники длиной до 2,5 см [2].

Соцветия 10-15-цветковые, опушённые. Цветки диаметром 2-2,5 см, с белыми лепестками и узкими острыми чашелистиками; тычинок около 20, со светло-жёлтыми пыльниками; столбиков 4-5 [2].

Плоды коротко-грушевидные или шаровидные, диаметром 18-25 мм, опушённые, с плотной мучнистой жёлтой мякотью и 4-5 косточками [3].

Цветение в апреле– мае. Плодоношение в августе – сентябре [3].

2. 6. Боярышник Чёрный– *Crataegusnigra*

Боярышник Чёрный – *Crataegusnigra* – кустарник или небольшое дерево высотой 3-7 м. Декоративное растение, довольно широко известное в культуре[3].

Ветви короткие, образуют округлую крону; ветки красно-коричневые или пурпурные. Молодые побеги густо опушённые. Колючки немногочисленные, длиной около 1 см [3].

Листья яйцевидные, с острой вершиной и клиновидным основанием, неравномерно зубчатые, сверху волосистые, снизу густоопушенные. Черешок 1-3 см [3].

Соцветия прямостоящие, густые, многоцветковые. Цветки диаметром 1,2-1,5 см с белыми лепестками. Тычинок 20; столбиков 5.

Плоды шаровидные, блестящие, сочные , диаметром 10 мм, чёрные, блестящие, сочные. Косточек 4-5 [3].

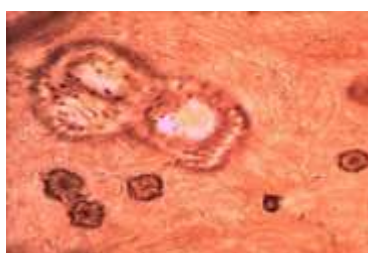
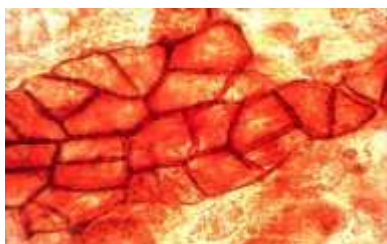
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3. Исследования по определению анатомического строения плода Боярышника

Внешний вид, цвет, размеры и строение плодов

Плоды – мелкие яблоки, шаровидной формы, твердые, морщинистые, длиной 6-14 мм, шириной 5-11 мм. В мякоти плода находятся 1-5 деревянистых косточек, имеющих неправильную форму. Цвет- от желтовато-оранжевого и буровато-красного до темно-бурого или черного, иногда с беловатым налетом выкристаллизовавшегося сахара.

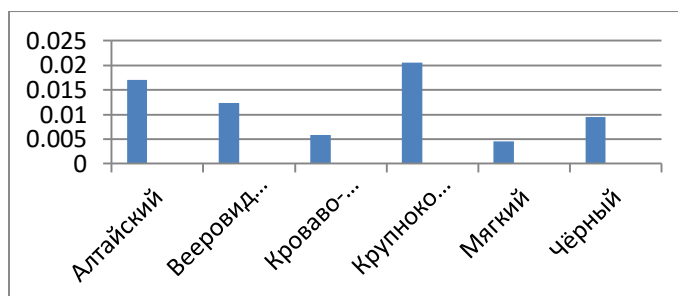
Анатомическое строение плодов боярышника:
При рассмотрении эпидермиса плода с поверхности видны 4-6-угольные клетки с равномерно утолщенными стенками и желто-бурым содержимым. Мякоть плода состоит из клеток округлой или овальной формы, содержащих включения оранжево-красного или буро-желтого цвета (каротиноиды). Во внутренней части мякоти плода проходят коллатеральные пучки, встречаются одиночные склереиды. Близ крупных пучков расположены пласты каменистых клеток; кристаллы оксалата кальция местами образуют кристаллоносную обкладку.



3.2 Исследования по определению химического состава Боярышника

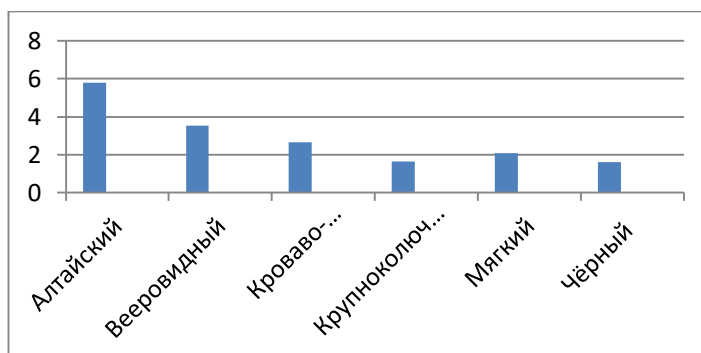
1. Определение β -каротина

Таблица 1 – Определение β -каротина



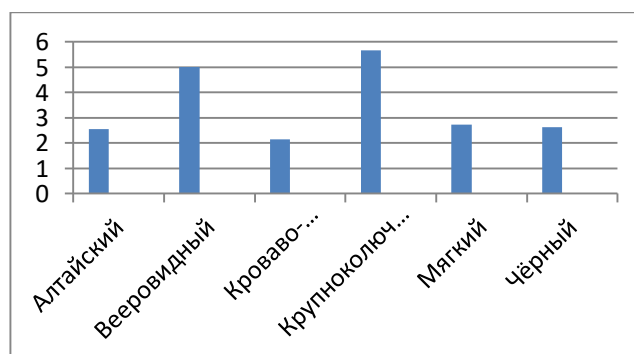
2. Определение витамина Р

Таблица 2 – Определение витамина Р



3. Определение органической кислоты

Таблица 3 – Определение органической кислоты



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Боярышник является одним из самых популярных лекарственных растений, так как в нём содержатся важные органические кислоты и флавоноиды, которые способны восстанавливать сердечно-сосудистую систему организма: каротин, пектины, аскорбиновая кислота, сапонины и крахмал, а также витамины группы В.

В Ботаническом саду им.И. И. Спрыгина произрастает 6 видов Боярышника: Алтайский - *Crataegus altaica* (Lond.), Вееролистный- *Crataegus flabellata* (Bosc ex Spach), Криволистный - *Crataegus sanguinea* (Pall.), Крупноколючковый - *Crataegus macracantha*, Мягкий- *Crataegus mollis* (Torr. & A.Gray), Чёрный - *Crataegus nigra* (Waldst. & Kit.)

В ходе данной работы был установлен химический состав плодов Боярышника, для этого определяли содержание витамина Р, органической кислоты и β – каротина. Наибольшее содержание витамина Р наблюдается в Боярышнике Алтайском, а содержание органической кислоты и β -каротина преобладает в плодах Боярышника Крупноколючкового.

Наибольшее содержание витамина Р наблюдается в Боярышнике Алтайском, органической кислоты в Боярышнике Крупноколючковом, β – каротин преобладает в плодах Боярышника Крупноколючкового.

В ходе нашего исследования, было выявлено, что содержание β -каротина находится в пределах 0,005-0,012, а в статье С.В. Мухаметовой содержание каротиноидов составляет 0,12-11,8 мг%. Содержание витамина Р в литературных источниках составляет 2-4%. По данным нашего исследования содержание витамина Р находится в пределах 1,6-6%.

В статье И.А. Морозковой минимальное количество органической кислоты в плодах боярышника составляет 1,8%. Наши опыты показали, что содержание органической кислоты в плодах боярышника составило 2,1%.

Отклонения полученных результатов от литературных возможны из-за случайных и систематических погрешностей, связанные с методами проведения анализа,

неисправностями и недостатками инструментов, с помощью которых проводилось исследование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костин В.И., Корнилов С.П. Лекарственные растения Ульяновской области / В.И. Костин, С.П. Корнилов - Ульяновск, Симбирская книга, 1993, - 224 с.
2. Пояркова А. И. Боярышник — *Crataegus L.* /А. И. Пояркова - М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1939. - Т. 9. - 468 с.
3. Полетико О.М. Боярышник –*Crataegus L.* /О.М.Полетико - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. - Т. III. Покрытосеменные. Семейства Троходендроновые- Розоцветные. - 872 с.
4. Машковский М. Д. Лекарственные средства. Пособие для врачей.ч. 1./М. Д. Машковский-Изд. 7-е. - М.: Медицина, 1972. - 458 с.
5. Блинова К. Ф. и др. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ.пособие /К. Ф. Блинова - М.: Высш. шк., 1990. -173 с.
6. Боярышник и его лекарственные свойства -[электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.kladovayalesa.ru/archives/394>
7. Муравьева, Д.А. Фармакогнозия/ Д.А. Муравьева - Москва изд. «Медицина»,1991. - 102с.