МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СТАНЦИЯ ЮНЫХ НАТУРАЛИСТОВ»

Г.МИЧУРИНСКА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПЛОДАХ ДИКИХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ БОЯРЫШНИКОВ КАК ОСНОВА ДЛЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ**

*Номинация: «Юные исследователи»*



**Автор:**

Черников

Анатолий Алексеевич

**Руководитель:**

Бессонова Алла Владимировна,

к. с.-х. наук, педагог дополнительного

образования

Мичуринск 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение…………………………………………………………………………..3

1.Обзор литературы………………………………………………………………5

1.1 Лекарственные свойства боярышника………………………………………5

1.2 Значение БАВ …………………………………………………………………7

2. Условия, объекты и методы исследований…………………………………...9

2.1 Условия исследований………………………………………………………..9

2.2 Объекты исследований……………………………………………...……....14

2.3 Методика исследований……………………………………………………..17

3. Результаты исследований…………………………………………………….18

Заключение……………………………………………………………………….22

Рекомендации……………………………………………………………………22

Список литературы………………………………………………………………24

Приложение………………………………………………………………………26

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы исследования**. На сегодняшний день особого внимания заслуживает вопрос по использованию в сельском хозяйстве и медицине полезных и перспективных плодово-ягодных культур для оздоровления условий жизни в городах и населенных пунктах (Ноздрачева Р.Г., 1997). Разрешение этой проблемы возможно лишь при всестороннем изучении как дикорастущих, так и интродуцированных растений (Бобореко Е.З., 1974 и многие другие).

В городе Мичуринске произрастает огромное количество растений, однако мало кто знает об их пользе. Одним из самых распространенных и часто встречающихся мне по дороге к бабушке культур, стал боярышник. В августе мы с ребятами часто собирали его в парке на улице Марата. Плоды его имеют отличные вкусовые качества, и я стал задумываться, почему мама заготавливает компоты, варенья из яблок, слив, абрикосов, а из боярышника нет, и решил изучить его полезные свойства.

Дикие виды боярышника, завезенные из Америки, были культивированы в Европе в XVII веке. Американские виды боярышника стали основными насаждениями в садах и парках, среди которых б. мягкий (*Crataegus mollis)* (Torr. & A.Gray) Scheele, б. переплетённый (*Crataegus intricata* Lange), б. петушья шпора (*Crataegus crus-galli* L.), б. жёлтый (*Crataegus flava* Aiton.), б. точечный (*Crataegus punctata* Jacq.). В России данные виды боярышника появились лишь в XIX веке.

Проведя небольшой опрос среди родных и знакомых, я выяснил, что знания о боярышнике ограничиваются лишь представлением о дереве с колючими шипами и мелкими плодами.

Необходимо более широкое изучение полезных свойств плодов боярышника для повышения значимости данной культуры в народном хозяйстве, что является актуальным в наше время.

**Целью** работы является проведение сравнительной биохимической оценки плодов дикорастущих и культурных растений боярышников и определение их лекарственных свойств.

В качестве **объектов** исследования были выбраны боярышник кроваво-красный (дикорастущий), сорт Людмил и боярышник китайский. Исследования проводились на территории учебно-опытного участка МБОУ ДО «Станция юных натуралистов» и «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в 2017 - 2018 г.

Для достижения поставленной нами цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить биохимический состав плодов исследуемых сортов боярышников.

2. Провести сравнительную оценку биохимического состава плодов диких и культурных растений боярышников.

3. Выяснить лекарственные свойства боярышников и их применение.

**Методология и методы исследований.** Исследования основываются на системном подходе и общепризнанных апробированных методиках, применяемых в научных исследованиях с плодовыми культурами (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, 1973, 1999; Доспехов, 1985; Петербургский, 1954). Результаты исследований получены на основе проведенных полевых и лабораторных опытов.

**1 Обзор литературы**

**1.1 Лекарственные свойства боярышника**

Одной из причин снижения иммунитета организма человека, преждевременного старения, развития многих болезней и сокращения продолжительности жизни является дефицит в организме антиоксидантов и избыток свободных радикалов (Кирина И.Б. и др., 2009). Наш организм не имеет возможности синтезировать многие антиоксиданты, поэтому человеку необходимо их пополнять, употребляя плоды, ягоды и овощи. Мировое садоводство на протяжении многих лет занимается изучением и окультуриванием дикорастущих плодовых и ягодных растений. Плоды и ягоды дикорастущих видов выглядят поистине несгибаемыми гигантами, несущими в своей геноплазме тайны неблагоприятных факторов среды минувших столетий. Вместе с тем, ценность дикорастущих ягодных и плодовых растений не только в «залежах» специфических блоков фитогенетической адаптации. Плоды их содержат ценнейшие биологически активные вещества, крайне необходимые для здоровья человека. (Турова А.Д., 1982, 1974; Соколов С.Я., 1991; Куминов Е.П., 1994).

Особое значение плодам и ягодам как лечебным продуктам придавал И.В. Мичурин. «Я обращаю внимание, – писал он, еще на возможность также получить сорта, употребление плодов которых будет способствовать излечению тех или иных болезней».

Известно, что здоровье человека на 10% зависит от медицины, а на 90% ‑ от питания. Гиппократ писал: «Пусть вашим лекарством будет ваша пища». Растения привычной климатической зоны имеют наибольшую ценность для организма человека, так как не только поддерживают кислотно-щелочное равновесие, баланс макро- и микроэлементов, но и улучшают функцию печени и восстановительные функции эндокринной и нервной системы.

В настоящее время в растениеводство вовлечено 2,5-3,0 тысячи видов полезных растений, относящихся примерно к 1000 ботаническим родам, что составляет 1% видов и 8% родов земного шара. В мировой флоре существует еще не менее 75 тысяч видов полезных и съедобных растений, превосходящих по своей полезности и используемых в современном сельском хозяйстве. Богатый растительный мир окружал человека еще с древности. Проводя археологические раскопки, ученые обнаружили новые данные о том, что древние народы мира применяли разнообразные растения для исцеления (Люта М.Л., 2004; Кирина И.Б. и др., 2009). В настоящее время в фармацевтической промышленности большинство препаратов изготавливаются из растительного сырья и составляют около 40% всего ассортимента лекарственных средств.

Одним из таких растений является боярышник, род *Crataegus,* сем. *-*  розоцветные (*Rosaceae*). Всем известно, что плоды боярышника очень [вкусны](http://wkus-no.ru/). В народной медицине используются несколько видов, такие как боярышник кроваво-красный, б. гладкий, б. однопестичный, б. мягковатый, б. розоцветный и некоторые другие. История применения боярышника человеком в лечебных целях началась ещё в II веке до н.э., о чем свидетельствуют записи в книге древнегреческого философа Феофраста. В I веке до н. э. боярышник упоминался Диоскоридом. Но в те времена боярышник применяли только как средство от диареи, а также при простудных заболеваниях. В медицине же боярышник стали использовать в 16 веке при лечении сердечнососудистых заболеваний. В качестве сырья для изготовления лекарственных препаратов применяют кору, листья, цветки, и чаще всего плоды боярышника. В плодах боярышника содержатся органические кислоты, сахара, каротин, пектиновые и многие другие вещества (Мухаметова, С.В., 2013). Они используют для получения жидких экстрактов, а цветы для изготовления настоек на 70о спирте. Цветки собирают в начале цветения, когда часть их еще не раскрылась. Сушат их в сушилках при температуре до 400С на чердаках, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией. Плоды заготавливают в период созревания с конца сентября и до заморозков. Сушат при температуре до 70оС, примерно 7 – 8 дней. Выход сухого сырья составляет 25 – 30 % от массы свежесобранного.

В тибетской медицине боярышник применяют как средство, стимулирующее обмен веществ.

Использование боярышника в медицине определено широким спектром его действия на организм человека. В отечественной народной медицине плоды и цветки боярышника применяют при заболеваниях сердца, головокружении, одышке, бессоннице, заболеваниях органов желудочно-кишечного тракта, в гинекологии. При применении боярышника снижается содержание холестерина в крови, уменьшаются жировые отложения в сосудах и печени, усиливается синтез гликогена в печени и желчеотделение (Лифляндский В.Г., Закревский В.В., Андронова М.Н., 1996; Кирина И.Б. и др., 2009). Местное население Забайкалья употребляет плоды боярышника даурского (*Crataegus dahurica* Koehne.) при головной боли, пороках сердца. При лечении больных гипертонией и при функциональном расстройстве сердечно-сосудистой системы применяются препараты из плодов боярышника пятипестичного (*Crataegus pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd) (Куминов Е.П., 1994; Замятина Н., 1999; Киселева Т.Л., 2009).

Боярышник широко применяется в фармакологической промышленности Мексики, Румынии, Франции и других стран, а с 1930 г. введен в России в список гомеопатических средств (Соловьева С.М., 1970; Кирина И.Б. и др., 2009). В настоящее время выпускаются препараты, в состав которых входят плоды боярышника: «Кардиовален», «Кратегин», «Кратепонин» (Приложение 1). Многие авторы серьёзных работ отводят этому растению важную роль в сохранении работоспособности сердца и кровеносно-сосудистой системы человека.

**1.2 Значение биологически активных веществ**

Пищевая и лечебная ценность плодов, в том числе дикорастущих, известна с глубокой древности. Большой вклад в изучение дикорастущих плодовых внес Н.И. Вавилов. Их ценность определяется не только приятным вкусом и ароматом, но и биологически активными веществами, благодаря содержанию которых они обладают целебными свойствами и являются полезными для человека. Сфера использования интродуцированных дикорастущих плодов и ягод сейчас более широко распространена благодаря изучению их состава, а также влиянию той или иной группы витаминов на организм человека (Петрова В.П., 1986; Рабинович А.М., 1989, 2005).

Витаминами называют низкомолекулярные органические соединения с высокой биологической активностью, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности организма в маленьких количествах. Физиологическая роль витаминов заключается в том, что они являются коферментами, из которых в организме образуются ферменты, отвечающие за обмен веществ. Недостаток витаминов в питании проявляется в снижении работоспособности организма. Особое значение в полноценном питании человека принадлежит витамину С (аскорбиновая кислота). Он относится к водорастворимым веществам, разрушающимся от высоких температур, света и кислорода, поэтому в организме не накапливается, и его запасы должны постоянно восполняться извне.

Витамин С, являясь мощным антиоксидантом, предохраняет организм от бактерий и вирусов, оказывает противовоспалительное и противоаллергическое действие, укрепляет иммунную систему и усиливает действие других антиоксидантов. Он играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах в организме, способствует устойчивости организма, повышает работоспособность, повышает устойчивость к инфекциям, интоксикации (Бакшутов С.А., 2011). Также витамин С играет важную роль в таких биологических процессах как захват свободных радикалов, синтез белка коллагена и ряда гормонов, в том числе антистрессовых, способствует поддержанию гемостаза, улучшает способность организма усваивать кальций, выводит токсины, регулирует обмен веществ (Шапиро Д.К., 1976, 1981; Лифляндский В.Г., 1996; Кононков П.Ф., 2003; Куминов Е.П., 2003; Григорьева Л.В., 2015; Селиванова Н.М., 2015).

Для дикорастущих плодов видовая изменчивость в содержании витамина С является характерным биохимическим признаком. Накопление этого витамина в пределах вида зависит от условий произрастания и агротехники (Ермаков А.И., 1959). Наличие аскорбиновой кислоты в плодах характеризует устойчивость их при хранении (Метлицкий Л.В., 1978).

В естественных условиях биологически активные вещества синтезируются в разных органах растений, в основном в плодах и ягодах, и многие плодово-ягодные виды накапливают их в достаточно больших количествах (Мухаметова С.В., 2013; Сорокопудов В.Н., 2014). Вкусовые качества плодов и ягод зависят от соотношения содержащихся в них сахаров и кислот, для кондитерской переработки имеют значение пектины: свыше 1 % содержится в рябине обыкновенной, яблоне, груше, абрикосе, айве обыкновенной, винограде амурском, барбарисе, калине. Бедны пектинами черника, малина, облепиха (Вигоров Л.И., 1968, Петрова В.П., 1986; Ноздрачева Р.Г., 1997)

**2 Условия, объекты и методы исследований**

**2.1 Условия исследований**

Центрально-Черноземный регион (далее – ЦЧР) находится в центре Русской равнины и занимает среднюю часть Окско-донской низменности, средняя высота которой едва достигает 140 м. Ее удаленность от морей и океанов составляет: от города Тамбов до Черного моря – 900, а до Балтийского – более 1000 км. Территория области достаточно компактна. Площадь ЦЧР в современных границах составляет 34,3 тыс. км2 (География и экология Тамбовской области, 2001; Аленина С.Д., 2006).

ЦЧР граничит на северо-востоке с Рязанской и Пензенской, на юго-востоке – с Саратовской, на юге – с Воронежской и на западе – с Липецкой областями.

ЦЧР располагается в средних широтах умеренного пояса, поэтому климат его умеренно-континентальный. Продолжительность их в разных местах области неодинакова. По среднемноголетним данным, самыми холодными месяцами ЦЧР являются январь и февраль, средняя многолетняя температура воздуха которых составляет –10,9°С и –10,1°С, соответственно. Остальные месяцы – теплое время года, когда температура выше 0оС. Весна приходит после дня равноденствия (21 марта), днем стоит солнечная и ясная погода, а ночью – морозная. Снежный покров сходит в среднем в первой декаде апреля, среднемноголетняя температура этого периода составляет 3,2оС. Последние заморозки бывают в первой декаде мая, иногда случаются и в июне, что оказывает большое влияние на сроки начала сельскохозяйственных работ. Начало вегетации наблюдают в среднем 15 апреля на юге, а на севере – 17 апреля (178 суток на севере и 185 суток на юге, сумма среднесуточных температур равна 2500-2850оС). В начале третьей декады мая средняя суточная температура составляет +15оС и наступает лето. Оно в Тамбовской области теплое и ясное, иногда даже жаркое. Средняя температура воздуха в июле изменяется от +19,0оСдо +20,5оС. Максимальные температуры доходили до + 40оС. Сумма активных температур составляет 2600-2900оС. Этот безморозный период длится до первой декады сентября. В это время в области в среднем выпадает 300-350 мм осадков (География Тамбовской области, 1961).

Установление снежного покрова происходит в среднем 23 ноября, максимальная высота (80 см) наблюдается в феврале-марте. Первые осенние заморозки начинаются в середине третьей декады сентября. В зимний период часто наблюдаются глубокие, длительные оттепели с резким переходом к сильным и очень сильным морозам, которые негативно отражаются на состоянии плодовых деревьев, особенно в марте, когда плодовые растения находятся в вынужденном покое. Понижение температуры воздуха до -30оС и -35оС для зимних месяцев, включая декабрь, явление редкое.

За период исследований в 2017 г. минимальная температура воздуха в январе составляла -28,9оС. В связи с этим в условиях ЦЧР после суровой бесснежной зимы нередко подмерзают надземные части и корневая система растений.

Область находится в зоне недостаточного увлажнения. Сумма осадков за вегетационный период составляет 50-60% годовой нормы. Наименьшие суммы осадков – 337 мм, наибольшие – 735 мм. За теплый период (апрель-октябрь) выпадает 330-350 мм, за холодный (ноябрь-март) – 130-150 мм, причем наименьшее количество осадков приходится на февраль и март, а наибольшее – на июнь.

Погодные условия в годы проведения исследований были разнообразными и отличались от среднемноголетних значений.

Таблица 1 – Среднемесячная температура воздуха, оС (по данным метеостанции г. Мичуринска)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| год | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| 2017 | -9,4 | -4,8 | 1,0 | 7,7 | 18,2 | 17,4 | 22,0 | 21,1 | 14,0 | 4,9 | -2,2 | -4,4 |
| 2018 | -6,3 | -4,7 | 0,1 | 6,6 | 16,4 | 19,6 | 19,5 | 18,6 | 16,3 | 4,1 | 0,8 | -0,7 |
| Средние  многолетние | -9,9 | -9,2 | -3,5 | 6,8 | 14,5 | 18,0 | 19,4 | 18,1 | 12,3 | 5,1 | -6,5 | -6,5 |

В феврале 2017 года количество осадков составило 21,1 мм, что значительно меньше среднемноголетних данных.

Если июнь 2017 года был умеренно теплым (среднемесячная +17,4°С) и дождливым (69,1 мм осадков), то июль и август были крайне жаркими и засушливыми (июль – 0,3 мм и август – 22,2 мм) месяцами. Основная часть осадков в 2017 году наблюдалась весной, в первой половине лета и осенью (таблица 2).

Таблица 2 – Количество осадков, мм (по данным метеостанции г. Мичуринска)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| год | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | сумма |
| 2017 | 46,4 | 21,1 | 39,4 | 33,9 | 14,5 | 69,1 | 0,3 | 22,2 | 21,5 | 36,2 | 1,6 | 41,2 | 347,4 |
| 2018 | 38,4 | 62,6 | 4,1 | 64,0 | 34,3 | 154,9 | 62,3 | 18,5 | 3,6 | 23,2 | 64,1 | 41,1 | 571,1 |
| Средние многолетние | 41 | 32 | 35 | 37 | 52 | 56 | 70 | 60 | 55 | 46 | 55 | 52 | 591 |

Осень была благоприятной и умеренно-теплой для растений боярышника со среднемесячной температурой 14,0оС в сентябре и недостаточным количеством влаги (21,5 мм). Конец года также характеризовался более высокими среднемесячными температурами.

Зима 2018 года стала наиболее теплой из трех лет исследований. Среднемесячная температура зимой была на 1-3оС выше среднемноголетней.

Температурный режим лета 2018 года отличался умеренными значениями, так температура июня была на 1,6 оС больше, а в июле и августе – близка к среднемноголетней норме. Осадков в период вегетации выпало в обильном количестве, в июне выпала почти трехмесячная норма осадков (154,9 мм).

Осень была достаточно теплой и продолжительной, т.к. положительные температуры держались до второй декады октября.

В области преобладают черноземные и серые лесные почвы. Климатические условия и органический мир этого края способствуют накоплению в почве перегноя, который придает ей черную окраску. Очень богаты перегноем – гумусом почвы водораздельных пространств. Их называют мощным черноземом. Гумусовый слой этих почв составляет 80-100 см. Слабощелочные черноземы располагаются на водоразделах, а средние и сильновыщелочные занимают более наклонные поверхности. По долинам рек встречаются лугово-черноземные почвы. А.С. Попов (2016) указывает, что на долю черноземов приходится 86,8% общей площади сельскохозяйственных угодий. Из них мощные черноземы составляют 23,3%, слабовыщелочные – 32%, средне и сильновыщелочные черноземы – 31,5%. На остальной площади расположены серые лесные и песчаные почвы (26%), солонцеватые (0,3%) и прочие (10,3%). Область обеспечена пахотными угодьями. Потенциальное плодородие типичных черноземов подавляется недостатком влаги, в летнее время особенно. Важное значение имеет накопление и сохранение влаги в почвах, а также применяют орошение с целью получения высокой урожайности (Снытко М.К., 1985; Журихин, 1989; Дудник Н.И., 1991; Попов А.С., 2016).

В.А. Дубовик (2009) указывает, что чернозёмные почвы имеют водопрочную зернисто комковатую структуру. Благодаря этому в них создается оптимальный водно-воздушный режим. Зимнее промерзание и летнее иссушение почвы способствует закреплению и усложнению гумусовых веществ. Формирование чернозёмных почв в условиях лесостепной зоны протекало под воздействием мощной травянистой растительности на карбонатной материнской породе (преимущественно лёссе и лёссовидных суглинках) при неустойчивом атмосферном увлажнении (Дубовик В.А., 2009).

Почвенный покров ЦЧР связан с особенностями многих процессов – гумусообразования и накопления, биогенной аккумуляции, выщелачивания, иллювиирования, оглиенивания и с проявлением географической закономерности, обусловленной высотой и экспозиционной дифференциацией ландшафтов (Алисов Б.П., 1949; Афанасьева Е.А., 1958; Ахтырцев А.Б., 1973, 1974, 1981).

На высотах 240-270 м преобладают черноземы выщелоченные, на высотах 190-240 м – черноземы типичные среднемощные и мощные среднегумусные. В широких развитых равнинных пространствах типа плоскоместностей со средним относительным превышением их над днищами долин на 10-20 м размещены полугидроморфные лугово-черноземные и гидроморфные луговые почвы. В отрицательных формах рельефа они с комплексами осолоделых, солонцеватых, засоленных и заболоченных почв. В приречных дренированных полосах – черноземы типичные мощные многогумусовые с явными признаками реликтового гидроморфизма (Вильямс В.Р., 1939; Щеглов Д.И., 1999; Ахтырцев и др., 2004).

Учебно-опытный участок Станции юных натуралистов создан в 1965 году на базе подсобного участка бывшего детского дома, расположенного по адресу: Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Украинская, д.22. Площадь участка составляет 0,11 га. Учебно-опытный участок защищен от сильных ветров основным зданием организации и частными домовладениями, расположенными вокруг территории учебно-опытного участка. Поверхность участка ровная. Почва представлена выщелоченным черноземом с содержанием гумуса 6-8%. Гумусовый горизонт черного цвета, кремовато-зернистой структуры. Глубина перегнойного горизонта 50-70 см.

В целом, климатические условия Центрально-Черноземного региона благоприятны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур, в том числе и для интенсивных насаждений боярышник.

**2.2 Объекты и методы исследований**

На территории «ФНЦ им. И.В. Мичурина» с 2007 года исследуются различные сорта боярышника. Нами в качестве объектов исследования были выбраны некоторые из них, а именно сорт Людмил и боярышник китайский. В качестве контроля выбрали боярышник кроваво-красный (дикорастущий), произрастающий в свободных условиях и не подвергающийся ранее обрезке на учебно-опытном участке МБОУ ДО «Станция юных натуралистов».

**Сорт Людмил** – сорт украинской селекции, который отобран В.Н. Меженским и Л.А. Меженской из сеянцев боярышника точечного (*Сrataegus punctata* Jacq). Представляет собой раскидистое дерево до 5 м высотой, яйцевидной формы, со светло-пепельной корой. Ветви прямые, средней толщины. Побеги светло-коричневые с чечевичками. Колючек нет. Плоды крупные, округлые, розовые с розовато-оранжевой мякотью, посредственного вкуса. Позднего срока созревания. Продолжительность вегетационного периода 179 дней (рис. 1).

**Боярышник китайский** – Представляет собой дерево высотой 8-10 м, крона широко-округлая, раскидистая. Ветви слегка изогнутые, средне толщины. Побеги коричневые, со светлыми чечевичками и с серым налетом. Мякоть плодов розоватая, вкус посредственный (напоминает вкус недозрелых яблок), цветки белые. Плоды очень крупные, слегка приплюснутые с полюсов, темно-вишневые с белыми точками (рис. 2).

**Боярышник кроваво-красный** (*Сrataegus sanguinea)* – небольшое [дерево](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE), высотой 1-4 (до 6) м, со стволом диаметром до 10 см, покрытым тёмно-бурой или буро-серой корой. [Ветки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D0%B2%D1%8C) кроваво-красные или тёмные, блестящие; молодые [побеги](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D0%B3_(%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)) негусто-волосистые, затем голые. [Колючки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%BA%D0%B8) прямые, твёрдые, толстые, длиной 1,5-4см, толщиной около 2мм, тёмно-красные, на молодых побегах немногочисленные или совершенно отсутствуют. [Плоды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B4) почти шаровидные или коротко-эллипсоидальные, диаметром 8—10 мм, кроваво-красные с мучнистой мякотью. Плодоносит в сентябре – октябре (рис. 3).



Рис. 1 – Сорт Людмил



Рис. 2 – Боярышни китайский



Рис. – 3 Боярышник кроваво-красный

**2.3 Методика исследований**

Проводились исследования по определению начала фаз вегетации растений боярышника. Начало цветения отмечали в те даты, когда на деревьях изучаемых сортов распускалось порядка 5-10% цветков; конец цветения отмечался датой, когда отцветало до 90% цветков, большая часть из которых уже осыпалась. Наступление зрелости плодов фиксировали в период достижения ими нормальной величины и соответствующей окраски. Отмечался также конец роста побегов. Началом листопада считали опадение более 25% листьев, а конец, когда большинство деревьев уже сбрасывали листву (до 75%) (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, 1973, 1999).

Изучение фенофаз развития растений боярышника позволило нам выявить требования сортов к количеству тепла, света и других внешних факторов.

Проводились анализы на биохимический состав плодов. Определение сахаров в плодах растений боярышника проводилось *по методу Бертрана*: сахара извлекались горячей водой.

Определение общей кислотности определяли путем извлечения из измельченной мякоти плодов боярышника кислоты в результате нагревания с водой при 80оС в течение 30 минут. Затем полученные кислоты оттитровали раствором щелочи и пересчитали на яблочную кислоту, т.к. ее содержание преобладает в большинстве плодов.

Аскорбиновую кислоту определяли *йодометрическим методом.*

**Опыт 1.** Изучить биологические особенности формирования урожая у изучаемых сортов боярышника (фенофазы развития).

**Опыт 2.** Исследовать биохимический состав плодов (витамин С, сахара, органические кислоты).

**3 Результаты исследований**

Фенология *(от греч. phainómena – явления)* – система знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки. Этот термин предложил бельгийский ботаник Ш. Морран (1853). Фенология изучает сезонные явления мира растений, а также даты становления и схода снежного покрова, первых и последних заморозков, ледостава и т.п. У растений регистрируются сезонные фазы развития: набухание и раскрывание почек, цветение (начало и конец), формирование и созревание плодов и семян, листопад.

В период с 2017 по 2018 годы изучалась фенология боярышников сортов Людмил, боярышник китайский и кроваво-красный.

Вегетация у сортов Людмил и боярышник китайский в 2017 году была наиболее продолжительной (184-186 дней) по сравнению с боярышником кроваво-красным (170 дней).

Вегетация боярышника кроваво-красного укладывается в 170 дней, несмотря на то, что ее начало приходится почти на 10 дней позднее других изучаемых сортов.

Таблица 3 – Фенофазы развития растений боярышника (2017 г.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | начало вегетации | Цветение | | | Созревание | | | листопад | продолжительность вегетации, дни |
| начало | конец | продолжительность дни | начало | конец | продолжительность дни |
| Боярышник китайский | 8.04 | 22.05 | 26.05 | 5 | 10.09 | 30.10 | 51 | 14.10 | 186 |
| Людмил | 6.04 | 18.05 | 22.05 | 5 | 20.08 | 15.09 | 27 | 06.10 | 184 |
| Кроваво-красный | 16.04 | 20.05 | 27.05 | 7 | 15.08 | 8.09 | 25 | 1.10 | 170 |

В 2018 году у окультуренных сортов вегетация начинается в равные сроки (27 апреля), однако боярышник китайский имеет наиболее продолжительный вегетационный период (186 дней).

Таблица 4 – Фенофазы развития растений боярышника (2018г.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Начало вегетации | Цветение | | | Созревание | | | Листопад | Продолжительность вегетации, дни |
| начало | конец | продолжительность дни | начало | конец | продолжительность дни |
| Боярышник китайский | 27.04 | 28.05 | 2.06 | 6 | 25.08 | 12.10 | 49 | 10.10 | 186 |
| Людмил | 27.04 | 21.05 | 28.05 | 8 | 12.08 | 25.09 | 45 | 23.09 | 150 |
| Кроваво-красный | 4.05 | 29.05 | 4.06 | 7 | 24.08 | 5.10 | 43 | 2.10 | 152 |

По результатам проведенных исследований выявлено, что длительность вегетации у изучаемых сортов значительно различается, однако сроки наступления и продолжительность фаз развития растений боярышников близки по значениям.

С целью определения лекарственных свойств боярышника, представляющих интерес для народа и медицины по содержанию биологически активных соединений, нами была проведена оценка биохимического состава плодов боярышника сорта Людмил, боярышника китайского, и боярышника кроваво-красного. Исследования проводились с 2017 по 2018 годы по следующим показателям: содержание витамина С (АК), кислотности, сахаров.

Созревание плодов сорта Людмил, боярышника китайского и кроваво-красного приходится на период с 12 августа по 30 октября (таблица 3,4). В это время мы собирали урожай и проводили исследования мякоти плодов в КНИЛ Мичуринского ГАУ (таблица 5).

Таблица – 5 Биохимический состав плодов боярышника 2017-2018 гг.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | | Сахара % | Органическая кислотность % | | Аскорбиновая кислота мг/100 г | |
| 2017 год | | | | | | |
| Людмил | | 4,80 | 1,5 | | 59,8 | |
| Б. китайский | | 3,50 | 2,0 | | 48,6 | |
| Б. кроваво-красный | | 3,70 | 0,9 | | 22,0 | |
| 2018 год | | | | | | |
| Людмил | 4,48 | | | 1,6 | | 60,1 |
| Б. китайский | 3,20 | | | 1,8 | | 49,0 |
| Б. кроваво-красный | 3,70 | | | 0,9 | | 21,1 |

Следует отметить, что сорт Людмил и боярышник китайский произрастают в промышленных условиях на территории «ФНЦ им. И.В. Мичурина» с использованием ряда агротехнических приемов таких как обрезка, полив, внесение удобрений и орошение. Все это способствует получению наиболее высокого урожая и крупных плодов с отличными вкусовыми качествами. Боярышник кроваво-красный, произрастая в диких условиях, не имеет таких качеств. Плоды его значительно мельче, крона загущена и содержание биологически активных веществ значительно ниже по сравнению с культурными сортами.

****

****

****

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

*Опираясь на литературные источники и данные, полученные в лаборатории, последовали выводы:*

1. В плодах сорта Людмил содержится наибольшее количество витамина С – 58,2 мг/ 100 г. Боярышни китайский по сравнению с боярышником кроваво-красным содержит большее количество витамина С (48,6 мг/ 100 г).

2. Наибольший уровень кислотности выявлен у плодов сорта Людмил и боярышника китайского (1,5-2,0 %).

3. По данным Петровой В.П. (1987), содержание сахаров в плодах дикорастущего боярышника кроваво-красного составляет - (3,7 %)

**РЕКОМЕНДАЦИИ**

По результатам проведенных нами анализов мы выяснили, что окультуренные сорта Людмил и боярышник китайский способны накапливать большее количество витаминов, чем дикорастущие растения боярышника кроваво-красного. Учитывая их ценность для лекарственных целей, неприхотливость в культуре и другие положительные свойства, можем рекомендовать создавать культурные насаждения на приусадебных и учебно-опытных участках для использования плодов растений боярышников в качестве лекарственного сырья.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бахтеев, Ф.Х. Важнейшие плодовые растения / Ф.Х. Бахтеев. – М.: Просвещение, 1970. – 352с.
2. Бобореко, Е.З. Боярышник / Е.З. Бобореко. – Минск: Наука и техника, 1974. – 224 с.
3. Ващенко, И.М. Декоративные растения в саду / И.М. Ващенко, З.Л. Девочкина. – М.: Колос, 2000. – 115 с.
4. Замятина, Н. Боярышник – красота, пища, лекарство, [Электронный ресурс] /Н. Замятина // Наука и жизнь. – 1999. – № 11. – URL: http: // www. nkj.ru. / archive / articles / 9909.
5. Кирина, И.Б. Лечебное садоводство: учеб. пособие. / И.Б. Кирина, И.А. Иванова, Н.С. Самигуллина. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2009. – 163 с.
6. Карпачева, Т.В. Хозяйственно-биологическая оценка отборных форм и видов боярышника в условиях ЦЧР: дис. … канд. с. – х. наук / Т.В. Карпачева, – Мичуринск, 2003. – 182 с.
7. Куминов, Е.П. Нетрадиционные садовые культуры / Е.П. Куминов. Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1994. –С. 3-4.
8. Лифляндский, В.Г. Лечебные свойства пищевых продуктов. / В.Г. Лифляндский, В.В. Закревский, М.Н. Андропова. – М.: ТЕРРА, 1996. – 544 с.
9. Люта, М.Л. Использование лекарственного растительного сырья, содержащего микроэлементы, для получения сбора [Электронный ресурс] / М.Л. Люта, Г.В. Крамаренко, Л.В. Калаталюк, А.С. Кость. – Провизор. – 2004. – №15URL:<http://www.рrovisor.com.ua/archive/2004/N15/art_19.php.?part_code=14&art_code=4282>.
10. Лихитченко, М.А. Боярышники Приморского края, их роль в лесных биогеоценозах и хозяйственное значение: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / М.А. Лихитченко. – Уссурийск, 2004. – 26 с.
11. Мухаметова, С.В. Биохимическая характеристика плодов некоторых видов боярышника в республике Марий Эл / С.В. Мухаметова // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16. – № 15. – С. 103-107.
12. Ноздрачева, Р.Г. Биотехнологические качества сливы и абрикоса селекции кафедры плодоовощеводства / Р.Г. Ноздрачева, А.Н.Веньяминов, Н.М. Круглов, А.С. Салманов // Пути повышения эффективности производства, хранения и переработки растениеводческой продукции: Сборник научных трудов / Воронеж. ГАУ. – Воронеж, 1997. – С. 27-28.
13. Петрова, В.П. Дикорастущие плоды и ягоды / В.П. Петрова и ягоды. – М.: Лесн. Пром-сть, 1987. – 248 с.
14. Русанов, Ф.Н. Теория и опыт переселения растений в условия Узбекистана / Ф.Н. Русанов. – Ташкент, 1974. – 112 с.
15. Соловьева, Н.М. Рост и развитие некоторых видов боярышника в условиях Москвы: автореф. дисс…канд. биол. наук / Н.М. Соловьева. – М.: изд. МГУ, 1970. – 25 с.
16. Соколов, С.Я. Справочник по лекарственным растениям: Фитотерапия. Справочник / С.Я. Соколов. – Алма-ата, 1991. – 90 с.
17. Соловьёва, Н.М. Боярышник / Н.М. Соловьева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 72 с. (Б-чка «Древесные породы»).
18. Эсенова, X. Интродуцированные виды рода *Crataegus* L. в условиях Туркмении: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Х. Эсенова. – Ашхабад, 1968. – 21 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

ПРЕПАРАТЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА

****

****