

Введение 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. Плоды таких растений издавна используются в пищу и служат сырьем для промышленности [1]. В их число входят многие древесные виды, в том числе и представители рода боярышник *Crataegus* L. Плоды и цветки видов боярышника имеют сложный химический состав и содержат ряд органических кислот, сахара, каротин (провитамин А), пектиновые и дубильные вещества, сорбит, холин, ацетилхолин, кверцетин, эмигдалин, тиамин, рибофлавин (витамин В2), антоцианы, микроэлементы, ряд сильнодействующих алкалоидов, протеины, катехины, флавонолы и другие органические вещества. Эти биологически активные вещества, сочетающие высокую физиологическую эффективность с малым количеством действующего начала, обуславливают возможность использования цветков и плодов боярышника как лекарственное сырье [2]. В официальной медицине в качестве кардиотонического средства используют цветки и плоды 12 видов боярышника [3]. Их применяют при функциональных расстройствах сердечной деятельности, гипертонической болезни, ангионеврозах, стенокардии, тахикардии, мерцательной аритмии, миастении, общем атеросклерозе, климактерическом неврозе и других заболеваниях. Спазмолитический эффект препаратов боярышника связывают с наличием в растении тритерпеновых соединений и флавоноидов [4]. Плоды многих видов съедобны, обладают высокими вкусовыми качествами, сладкие или кисло-сладкие в зрелом состоянии. Их используют в свежем и сушеном виде, а также для приготовления желе, мармелада, варенья и киселей. В качестве плодовой культуры боярышник возделывается в Китае, Афганистане, Иране, Турции, Италии, Испании, Марокко, Алжире, Тунисе, Мексике и Гватемале [5, 6, 7]. Оценка содержания витаминов (как и других биоактивных соединений) плодов различных культур представляет собой трудную задачу не только по технике самого химического анализа, но и в связи с сильной зависимостью содержания этих соединений от условий среды, индивидуальных особенностей дерева, степени зрелости плодов и других причин. Поэтому лишь многолетние исследования по вполне надежным методикам, единым в разных районах садоводства, могут приводить к достаточно надежным результатам [8]. Изучением биохимического состава плодов боярышников в странах бывшего СССР занимались Р. Е. Циновский [9], Е. З. Бобореко [2], В. П. Петрова [7, 10] и т.д. Большинство авторов определяли содержание каротина, сумма сахаров и кислотность. Каротин (общая формула $C_{40}H_{56}$) относится к большой группе каротиноидов – желтых и оранжево-красных пигментов, которые синтезируются в растениях. В организме животных и человека каротин гидролизуется с образованием витамина А [11]. Ежедневная потребность человека в витамине А составляет около 2 мг (3-4 мг каротина). Содержание каротина в плодах

повышается по мере их созревания, при переработке и сушке плодов этот витамин хорошо сохраняется [12]. По данным В. П. Петровой [10] в компотах потери составляют 10-13 %, в варенье – 43-53 %. Сахара – важнейший компонент плодов и ягод. Содержание сахаров в плодах является особенностью вида: их высокий или низкий уровень, присущий ботаническому виду, обычно сохраняется достаточно устойчиво на протяжении многих, схожих по климатическим условиям лет и в разных местах обитания [7, 10]. В плодах боярышника содержится в основном фруктоза, а также небольшие количества глюкозы и сахарозы [13]. Вкусовые качества плодов зависят не только от количества сахаров, но также и от содержания органических кислот, дубильных веществ и некоторых других соединений. Степень сладости фруктов и ягод обычно выражают отношением сахара к органическим кислотам. Кислый вкус не ощущается при отношении сахаров к кислоте 25-30. При отношении 15-20 чувствуется слабо-кислый вкус, 5-15 – умеренно-кислый, менее 5 – сильнокислый. Молодые плоды обычно богаты органическими кислотами, количество которых по мере созревания уменьшается в большей или меньшей степени, что на фоне усиленного накопления сахаров приводит к резкому возрастанию отношения сахар / кислота [12]. Крупноплодные виды и формы культивируемого боярышника с хорошим соотношением кислот и сахаров отличаются высокими пищевыми и вкусовыми качествами и используются в свежем виде. Плоды после заморозков теряют дубильные вещества и становятся более сладкими и менее терпкими. Наличие органических кислот придает им своеобразный приятный вкус. Они пригодны для различных видов переработки. Доминирующей кислотой в плодах боярышника является яблочная [13]. Химический состав плодов боярышника определяет направление их использования как пищевого и лекарственного сырья. Для Украины В. П. Петрова [7] приводит следующие данные. Содержание сухих веществ – 13,4-21,2 %, сахаров – 3,7-10,3, клетчатки – 1,4-3,1, пектиновых веществ – 0,7-1,8, азотистых – 0,12-0,44 %. Титруемая кислотность колеблется в пределах 0,6-1,9 %, концентрация аскорбиновой кислоты – 10-147 мг%, каротина – 0,12-11,8 мг%, тиамин – 8-53 мкг%, рибофлавин – 20-66 мкг%, дубильных и красящих веществ – 230-1980 мг%, в том числе катехинов – 100-1140 мг%, флавонолов 20-109 мг%, антоцианов – 40-297 мг%. В плодах содержится 17-24 макро и микроэлементов в зависимости от биологических особенностей вида, места произрастания и условий года вегетации. Несмотря на значительную изменчивость под влиянием внешних условий, в годы, благоприятные для накопления витаминов, углеводов, полифенолов и других органических веществ, высоковитаминные или высокосахаристые виды содержат больше этих веществ, чем низковитаминные (низкосахаристые). В неблагоприятные годы содержание их хотя и снижается, но не падает до уровня низковитаминных (или малосахаристых) видов [7, 10]. Биохимическая характеристика плодов боярышника в разные годы

свидетельствует о значительных межвидовых различиях по основным показателям пищевой ценности [10]. Плоды с растений, выращенных на юге, содержат обычно больше сахаров и меньше органических кислот по сравнению с растениями, выращенными в северной зоне [12]. В связи с вышеизложенным, нами была поставлена цель изучить биохимические параметры плодов интродуцированных видов боярышника, формирующихся в климатических и почвенных условиях Республики Марий Эл. Задачи: 1. Изучение содержания каротина в плодах интродуцированных видов боярышника, 2. Изучение содержания сахаров, 3. Изучение содержания органических кислот. Объекты и методы исследования Объектами исследования служили растения 12 интродуцированных видов боярышника коллекции Дендрария Ботанического сада-института Поволжского государственного технологического университета, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл. Коллекция боярышников занимает лидирующее место в экспозиции по количеству представленных таксонов – 30 наименований, при этом в аборигенной флоре республики виды боярышника отсутствуют. Возраст обследованных растений на момент исследования варьировал от 20 до 55 лет. В экспозиции растения произрастают группами 4-10 экземпляров в выровненных почвенно-грунтовых условиях. По приуроченности естественного ареала все виды можно разделить на: – евразийские: *Crataegus x almaatensis* Pojark. – боярышник алмаатинский, *C. chlorocarpa* Lenne et K.Koch – Б. желтоплодный, *C. maximowiczii* C.K. Schneid – Б. Максимовича, *C. sanguinea* Pall. – Б. кроваво-красный, *C. stevenii* Pojark. – Б. Стевена, *C. volgensis* Pojark. – Б. волжский. – североамериканские: *C. flabellata* (Bosc) K. Koch – Б. веерный (рис. 1), *C. horrida* Medik. – Б. колючий, *C. macracantha* Lodd. – Б. крупноколючковый, *C. pringlei* Sarg. – Б. веерный, *C. punctata* Jacq. – Б. точечный (рис. 2), *C. submollis* Sarg. – Б. мягковатый. Названия даны по Н.Н. Цвелеву [14]. Плоды для проведения анализов собирали в августе-сентябре 2012 г. в период их полного созревания в разных частях кроны с юго-западной стороны. Массу плодов измеряли весовым методом на электронных весах LEKI B2104 с точностью до 0,01. Размеры плодов измерялись штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Семена извлекали перетиранием плодов в воде. Определение содержания каротина осуществлялось колориметрическим методом согласно [15]. Определение содержания сахаров проводилось перманганатным методом по [16]. Титруемую кислотность определяли в расчете на яблочную кислоту визуальным методом по [17]. Степень сладости вычисляли по Б. П. Плешкову [12] отношением содержания сахаров и кислот. Рис. 1 – Зрелые плоды боярышника веерного. Статистические параметры рассчитывались с применением прикладной программы Microsoft Excel. Все виды были распределены по критерию $x_{cp} \pm \sigma$ на виды с низким, средним и высоким содержанием исследуемых веществ. Результаты и обсуждение Размеры и масса плодов – признаки, являющиеся ботанической особенностью видов. Таблица 1 –

Биометрические показатели плодов боярышников

| Название вида | Размеры плодов, мм (длина / диаметр) | Масса 100 плодов, г | содержание мякоти, % |
|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Евразийские виды | | | |
| <i>C. almaatensis</i> | 10,7±0,26 / 11,0±0,31 | 103,5±0,95 | 76,6±0,55 |
| <i>C. chlorocarpa</i> | 7,8±0,17 / 9,8±0,14 | 84,5±1,91 | 82,3±0,09 |
| <i>C. maximowiczii</i> | 8,4±0,17 / 8,7±0,17 | 57,4±0,19 | 81,2±0,41 |
| <i>C. sanguinea</i> | 8,2±0,24 / 9,8±0,23 | 72,6±1,04 | 87,4±0,50 |
| <i>C. stevenii</i> | 14,3±0,20 / 10,8±0,19 | 83,0±1,85 | 76,5±0,62 |
| <i>C. volgensis</i> | 12,2±0,10 / 12,2±0,10 | 112,9±1,02 | 75,6±0,12 |
| Североамериканские виды | | | |
| <i>C. flabellata</i> | 13,0±0,17 / 13,4±0,18 | 158,9±3,19 | 84,6±0,69 |
| <i>C. horrida</i> | 13,7±0,17 / 13,5±0,18 | 155,6±2,55 | 83,9±0,11 |
| <i>C. macracantha</i> | 10,4±0,10 / 11,2±0,10 | 86,2±0,31 | 78,4±0,29 |
| <i>C. pringlei</i> | 17,6±0,17 / 16,0±0,20 | 246,2±2,96 | 87,3±0,22 |
| <i>C. punctata</i> | 16,2±0,28 / 17,0±0,28 | 241,8±5,55 | 89,4±0,24 |
| <i>C. submollis</i> | 18,5±0,44 / 17,2±0,41 | 266,9±6,14 | 86,6±0,66 |
| среднее | 12,6 / 12,6 | 139,1 | 82,5 |

Рис. 2 – Зрелые плоды боярышника

В таблице 1 представлены биометрические показатели плодов исследованных видов боярышника. Наименьшее значение массы 100 плодов из изученных видов имеет *C. maximowiczii*. В группу со средними значениями массы плодов входят *C. sanguinea*, *C. stevenii*, *C. chlorocarpa*, *C. macracantha*, *C. x almaatensis*, *C. volgensis*, *C. horrida*, *C. flabellata*. К группе с наибольшей массой плодов относятся виды *C. punctata*, *C. pringlei*, *C. submollis*. Также можно разделить по размерам и массе плодов все изучаемые виды на 2 группы – мелкоплодные (*C. maximowiczii*, *C. sanguinea*, *C. stevenii*, *C. chlorocarpa*, *C. macracantha*, *C. x almaatensis*, *C. volgensis*) и крупноплодные (*C. horrida*, *C. flabellata*, *C. punctata*, *C. pringlei*, *C. submollis*). Как видим, мелкими плодами обладают евразийские виды, крупными – североамериканские, за исключением одного вида *C. macracantha*. Коэффициент вариации значений размеров плодов в пределах 6,6-18,5 %, значений массы 100 шт. – 1,6-4,0 %, значений процентного содержания мякоти 0,2-1,4 %. Процентное содержание мякоти наименьшее у видов с относительно крупными семенами *C. volgensis*, *C. stevenii*, *C. x almaatensis*, а наибольшее у *C. sanguinea* и *C. punctata*. Остальные изученные виды входят в группу средних. В таблице 2 представлены значения содержания каротина, сахаров и титруемых кислот в плодах исследуемых видов боярышника. Содержание каротина варьирует от 0,242 мг% (2,42 мкг/г) у *C. horrida* до 0,999 мг% (9,99 мкг/г) у *C. x almaatensis*, в среднем 0,468 мг% (4,68 мкг/г). По критерию $\text{хср.} \pm \sigma$ эти же виды относятся к группам с низким и высоким содержанием каротина, остальные виды имеют средние значения анализируемого признака. Между содержанием каротина и массой 100 плодов корреляционная связь отсутствует ($r=-0,09$). Между содержанием каротина и процентным содержанием мякоти присутствует слабая обратная корреляционная связь ($r=-0,46$). Ряд видов по убыванию содержания каротина в 100 г мякоти выглядит следующим образом. Наибольшее значение 765,2 мкг обнаружено в плодах *C. x almaatensis*, далее следуют *C. flabellata* (466,2), *C. macracantha* (460,2), *C. volgensis* (451,3), *C. submollis* (436,8), *C. pringlei* (376,3), *C. sanguinea* (329,5), *C. maximowiczii* (324,8), *C. punctata* (287,0), *C. chlorocarpa*

(254,3), *C. stevenii* (224,2), наименьшее – 203,0 мкг – в плодах *C. horrida*. Таблица 2 – Биохимическая характеристика плодов видов боярышника

| Название вида | Содержание каротина, мг% | Массовая доля сахара, % на сырую массу | Титруемая кислотность, % на сырую массу | Сахаро-кислотный коэффициент |
|-------------------------|--------------------------|--|---|------------------------------|
| Евразийские виды | | | | |
| <i>C. almaatensis</i> | 0,999 | 5,3 | 0,37 | 14,3 |
| <i>C. chlorocarpa</i> | 0,309 | 3,6 | 0,42 | 8,6 |
| <i>C. maximowiczii</i> | 0,400 | 7,8 | 0,40 | 19,5 |
| <i>C. sanguinea</i> | 0,377 | 3,4 | 0,37 | 9,2 |
| <i>C. stevenii</i> | 0,293 | 2,5 | 0,20 | 12,5 |
| <i>C. volgensis</i> | 0,597 | 2,3 | 0,22 | 10,5 |
| Североамериканские виды | | | | |
| <i>C. flabellata</i> | 0,551 | 9,5 | 0,60 | 15,8 |
| <i>C. horrida</i> | 0,242 | 9,3 | 0,41 | 22,7 |
| <i>C. macracantha</i> | 0,587 | 4,5 | 0,34 | 13,2 |
| <i>C. pringlei</i> | 0,431 | 6,2 | 0,75 | 8,3 |
| <i>C. punctata</i> | 0,321 | 2,6 | 1,40 | 1,9 |
| <i>C. submollis</i> | 0,505 | 8,4 | 0,46 | 18,7 |
| среднее | 0,468 | 5,5 | 0,50 | 12,9 |

Л. И. Вигоров [8] в качестве критерия оценки полезности плодов как источника того или иного биоактивного соединения предлагает сопоставлять суточную потребность человека в нем с тем количеством, которое содержится в 250 г оцениваемых плодов. Это количество, по мнению автора, считается желательной нормой ежедневного потребления каждым человеком. Лишь плоды, с которыми в организм поступает минимум 30-35 % суточной потребности в соединении, должны рассматриваться как удовлетворительные, способные оказывать определенное профилактическое действие при регулярном использовании в расчете, что остальная недостающая часть будет получена за счет других пищевых продуктов. Согласно этому подходу, наиболее полезными по содержанию каротина из исследованных нами видов можно считать следующие: *C. x almaatensis*, *C. flabellata*, *C. macracantha*, *C. volgensis*, *C. submollis*. В ряду видов по убыванию содержания каротина в 100 шт. плодов лидирующее место со значением 1165,9 мкг занимает *C. submollis*, далее идут *C. pringlei* (926,4), *C. x almaatensis* (792,0), *C. flabellata* (740,7), *C. punctata* (693,9), *C. volgensis* (509,7), *C. macracantha* (396,7), *C. horrida* (315,9), *C. sanguinea* (239,2), *C. chlorocarpa* (214,9), *C. maximowiczii* (186,4), *C. stevenii* (186,0). Данные по содержанию каротина в плодах боярышника, представленные Е. З. Бобореко [2] для Минска и В. П. Петровой для Киева [7, 10], в несколько раз превышают цифры, полученные в нашем исследовании. Вероятно, это связано с отличиями в методиках проведения анализов. Р. Е. Циновский [9] приводит значения содержания каротина для плодов боярышника, собранных в Прибалтике и Минске в 1965 г. от 0 до 0,67 мг%. Эти данные сопоставимы с полученными нами, причем в условиях Марий Эл значения немного выше. Например, у *C. submollis* – 0,505 мг% для Йошкар-Олы и 0-0,17 мг% в Прибалтике, у *C. x almaatensis* – 0,999 мг% в Йошкар-Оле и 0,17-0,46 в Прибалтике, у *C. flabellata* – 0,551 мг% в Йошкар-Оле и 0-0,15 мг% в Прибалтике. Массовая доля сахаров в плодах изученных видов в среднем составляет 5,5 %. В группу с низким содержанием сахаров вошли *C. volgensis* (2,3 %), *C. stevenii* (2,5 %), *C. punctata* (2,6 %). В группу с высоким содержанием сахаров отнесены *C. submollis* (8,4 %), *C. horrida* (9,3 %) и *C. flabellata* (9,5 %). Между массовой долей сахаров и массой плодов, а также процентным содержанием мякоти присутствуют слабые

положительные корреляционные связи ($r=0,30$ и $r=0,29$ соответственно). Ряд видов по убыванию содержания сахаров в 100 г плодов без косточек следующий. На первом месте *C. flabellata* со значением 8,0 г, затем *C. horrida* (7,8), *C. submollis* (7,3), *C. maximowiczii* (6,3), *C. pringlei* (5,4), *C. x almaatensis* (4,1), *C. macracantha* (3,5), *C. chlorocarpa* (3,0) и *C. sanguinea* (3,0), *C. punctata* (2,3), *C. stevenii* (1,9), *C. volgensis* (1,7). Ряд видов по убыванию содержания сахаров в 100 плодах начинается с *C. submollis* (19,4 г), далее *C. pringlei* (13,3), *C. flabellata* (12,8), *C. horrida* (12,1), *C. punctata* (5,6), *C. x almaatensis* (4,2), *C. maximowiczii* (3,6), *C. macracantha* (3,0), *C. chlorocarpa* (2,5), *C. sanguinea* (2,2), *C. volgensis* (2,0), *C. stevenii* (1,6). Значения титруемой кислотности изученных плодов колеблются от 0,20 % у *C. stevenii* до 1,40 % у *C. punctata*, в среднем 0,50 %. При этом *C. punctata* относится к группе с высоким содержанием титруемых кислот, а все остальные изученные виды – к группе со средними значениями. Между массовой долей органических кислот и массой плодов, а также процентным содержанием мякоти обнаружены положительные корреляционные связи средней силы ($r=0,66$ и $r=0,71$ соответственно). Ряд по убыванию содержания органических кислот в 100 г плодов изученных видов выглядит следующим образом: *C. punctata* (1,3 г), *C. pringlei* (0,7), *C. flabellata* (0,5), *C. submollis* (0,4), далее с одинаковым значением 0,3 г следуют *C. x almaatensis*, *C. chlorocarpa*, *C. horrida*, *C. macracantha*, *C. maximowiczii*, *C. sanguinea*, замыкают ряд *C. stevenii* (0,2) и *C. volgensis* (0,2). Ряд видов по убыванию содержания органических кислот в 100 плодах начинается с *C. punctata* (3,0 г), затем следуют *C. pringlei* (1,6), *C. submollis* (1,1), *C. flabellata* (0,8), *C. horrida* (0,5), *C. x almaatensis* (0,3) и *C. chlorocarpa* (0,3), одинаковые значения 0,2 у *C. macracantha*, *C. maximowiczii*, *C. sanguinea*, *C. volgensis*, замыкает ряд *C. stevenii* (0,1). В группу с высокими значениями сахаро-кислотного индекса (индекса сладости) входят *C. horrida* (22,7) и *C. maximowiczii* (19,5). Далее в порядке убывания следуют виды, входящие в группу средних по данному признаку: *C. submollis* (18,7), *C. flabellata* (15,8), *C. x almaatensis* (14,3), *C. macracantha* (13,2), *C. stevenii* (12,5), *C. volgensis* (10,5), *C. sanguinea* (9,2), *C. chlorocarpa* (8,6), *C. pringlei* (8,3). Самым низким значением индекса сладости (1,9) характеризуются плоды *C. punctata*. Различное содержание кислот, сахаров и витаминов в плодах придают им специфические вкусовые особенности. Плоды со значением сахаро-кислотного индекса до 15 характеризуются умеренно-кислым вкусом, более 15 – слабо-кислым. При сравнении полученных сахаро-кислотных коэффициентов с данными В. П. Петровой [10], можно сделать вывод об отличии вкусовых качеств плодов боярышников, выращенных в условиях Марий Эл и Украины. Например, *C. punctata* характеризовался индексом сладости 11,9, что в 6 раз выше полученного нами. У других видов, напротив, значения индексов существенно ниже: 3,9 у *C. sanguinea*, 7,4 у *C. maximowiczii*, 6,3 у *C. flabellata*. Вероятно, это связано с различиями в сроках созревания и сбора плодов в различных

географических зонах. По сведениям разных авторов, погодные условия оказывают влияние на содержание активных соединений. Сухая жаркая погода благоприятствует накоплению в плодах каротина, в то время как количество сахаров при таких условиях снижается. Количество органических кислот в плодах одного вида варьирует незначительно [10]. По Б. П. Плешкову [12], меньшее количество осадков и высокая сумма температур способствуют повышению содержания сахаров в плодах и ягодах. Е. З. Бобореко [2] указывает, что наибольшее содержание каротина в плодах обусловлено сухой теплой погодой в период их сбора. Лето и осень 2012 года, когда проводились исследования, были теплыми и дождливыми. Среднемесячные температуры летних и осенних месяцев были выше нормы. Продолжительность безморозного периода составила 149 дней при норме 121 день, вегетационного периода – 190 дней при норме 168 дней. Период активной вегетации длился 179 дней (норма 129 дней). Сумма накопленных активных температур за период активной вегетации – 2506° (норма 2097°). Сумма осадков за период активной вегетации – 360 мм. Гидротермический коэффициент 1,44 (норма 1,2). Среднегодовая температура +3,9° при норме +2,3°. Таким образом, климатические условия 2012 года были благоприятные для роста и развития растений. Выше приведены данные метеопоста Ботанического сада-института ПГТУ (г. Йошкар-Ола); нормы даны по Климатологическому справочнику... [18].

Выводы В последние годы в садоводстве нашей страны актуально новое направление, ставящее основной задачей обогащение садов культурами и сортами, плоды которых содержат особенно большое количество веществ, охраняющих здоровье человека. Возрастает потребность населения в продуктах питания, лекарственных препаратах, декоративных и садовых растениях, что побуждает интродуцировать и культивировать растения из других регионов [8]. В Среднем Поволжье России состав местной флоры относительно беден, поэтому проблема потребностей населения в новых лекарственных, плодово-ягодных, медоносных и декоративных растениях может быть решена путем обогащения флоры интродуцированными растениями. Отдельные виды представляют большую практическую ценность. Для Республики Марий Эл существенный вклад может быть сделан Ботаническим садом-институтом, который ведет работу по введению в культуру, массовому размножению и доведению до потребителя новых плодово-ягодных, декоративных и лекарственных видов растений. Нами изучен биохимический состав плодов интродуцированных видов боярышника в Республике Марий Эл. Определено содержание каротина, сахаров и кислот в плодах 12 видов боярышника, выращиваемых в Ботаническом саду-институте ПГТУ, г. Йошкар-Ола. Лидерами по содержанию каротина в плодах из изученных видов стали *C. x almaatensis*, *C. macracantha*, *C. volgensis*, *C. flabellata*, *C. submollis*. По содержанию сахаров выделяются виды *C. flabellata*, *C. horrida*, *C. submollis*, *C. maximowiczii*, *C. pringlei*. Виды с высоким содержанием кислот – *C. punctata*, *C.*

pringlei, *C. flabellata*. Наилучшими вкусовыми качествами, исходя из соотношения сахаров и кислот, обладают *C. horrida*, *C. maximowiczii*, *C. submollis*, *C. flabellata*, *C. x almaatensis*, *C. macracantha*. Среди выделенных нами видов преобладают североамериканские. Они характеризуются крупными плодами и специфическим вкусом, поэтому заслуживают широкого внедрения в культуру. Необходимо дальнейшее изучение динамики накопления биологически активных соединений в плодах боярышников в разные годы