

## СОДЕРЖАНИЕ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЫРЬЕ *MYRTUS COMMUNIS* L. В ОСНОВНЫЕ ФЕНОФАЗЫ

Е. В. ДУНАЕВСКАЯ, научный сотрудник,

Л. А. ЛОГВИНЕНКО, научный сотрудник,

Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН  
(298648, Республика Крым, Ялта, пгт. Никита, ул. спуск Никитский, д. 52; e-mail: dunaevskai\_ev@mail.ru)

**Ключевые слова:** *Myrtus communis* L., мирт обыкновенный, эссенциальные элементы, калий, кальций, магний, железо, цинк, медь, марганец, нормы суточного потребления.

Для определения сроков ежегодного сбора сырья на Южном берегу Крыма впервые изучено содержание К, Са, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn в листьях мирта обыкновенного в динамике по основным фазам развития растения, а также в плодах и однолетних побегах, срезанных в конце вегетации. Количество Са и Mg определяли комплексометрическим методом; на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115 ПКС в режиме эмиссии – К, в режиме абсорбции – Zn, Fe, Mn и Cu. Исследованное сырье характеризуется высоким содержанием марганца (14,80 мг/кг в плодах, 56,25 мг/кг в однолетних побегах и 20,22–48,16 мг/кг в листьях) и магния (1700 мг/кг в плодах, 2480 мг/кг в однолетних побегах и 2060–4460 мг/кг в листьях). Количество калия варьирует от 1,65 до 3,25 максимальной нормы суточной потребности человека в 1 кг сырья: 4960 мг/кг в однолетних побегах, 6360 мг/кг в плодах и 6640–9750 мг/кг в листьях. Плоды *Myrtus communis* L. характеризуются максимальным по сравнению с другими образцами содержанием железа (121,6 мг/кг) и цинка (23,9 мг/кг). В однолетних побегах концентрация этих элементов самая низкая (10,62 мг/кг и 6,36 мг/кг соответственно), а меди – самая высокая (6,07 мг/кг). В листьях *Myrtus communis* L. наибольшее количество калия, железа и меди содержится в фазе вегетативного роста; кальция, цинка и марганца – в период цветения растения, а магния – в фазе технологической зрелости.

## CONTENT OF ESSENTIAL ELEMENTS IN *MYRTUS COMMUNIS* L.'S RAW MATERIAL INTO MAIN PHENOLOGICAL PHASES

Е. В. DUNAYEVSKAYA, researcher,

Л. А. LOGVINENKO, researcher,

Nikitsky Botanical garden (winner of the «Red Banner of Labour» award) – National RAS Research Center  
(52 Nikita descent str., 298648, p.g.t. Nikita, Yalta, Republic of Crimea; e-mail: dunaevskai\_ev@mail.ru)

**Keywords:** *Myrtus communis* L., myrtle, essential elements, potassium, calcium, magnesium, Ferrum, zinc, cuprum, manganese, daily use rate.

The content of K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn in myrtle leaves, fruits and one year shoots cut at the end of vegetation has been studied over the main developmental stages of the plant to determine the days of annual raw materials gathering on the Southern coast of Crimea. The content of Ca and Mg were determined by a complexometric method using S-115 PKS atomic absorption spectrophotometer, the content of K – in emission mode; the content of Zn, Fe, Mn и Cu – in absorption mode. The studied raw material is characterized by a high content of manganese (14.80 mg/kg in fruits, 56.25 mg/kg in one year shoots and 20.22–48.16 mg/kg in leaves) as well as of magnesium (1700 mg/kg in fruits, 2480 mg/kg in one year shoots and 2060–4460 mg/kg in leaves). The content of potassium varies between 1.65 and 3.25 maximum norms of human daily use rate in 1 kg of the raw material: 4960 mg/kg in one-year shoots, 6360 mg/kg in fruits and 6640–9750 mg/kg in leaves. *Myrtus communis* L.'s fruits are characterized by the maximum content of Ferrum and zinc in comparison with other samples – 121.6 mg/kg and 23.9 mg/kg respectively. The content of these elements in one-year shoots is the lowest (10.62 mg/kg and 6.36 mg/kg respectively); the content of cuprum is the highest (6.07 mg/kg). The greatest amount of potassium, iron and copper in *Myrtus communis* L.'s leaves is contained in the vegetative growth phase; of calcium, zinc and manganese - in the flowering phase of the plant, and of magnesium – in the phase of technological maturity.

Положительная рецензия представлена Л. А. Салангинас, доктором биологических наук, заместителем директора по науке и внедрению Научно-производственной системы «Элита-комплекс», и К. К. Сатубалдиным, доктором сельскохозяйственных наук, директором Научно-производственной системы «Элита-комплекс».

### Введение

Никитский ботанический сад, расположенный на Южном берегу Крыма (ЮБК), со времен Х. Стевена является центром привлечения, изучения и внедрения субтропических интродуцентов. Почвенно-климатические условия зоны благоприятны для возделывания таких культур и обеспечивают получение высококачественного сырья различного назначения [1].

*Myrtus communis* L. (мирт обыкновенный) – вечнозеленый кустарник семейства Myrtaceae, представитель Средиземноморской области Голарктического флористического царства. В условиях культуры Южного берега Крыма это растение проходит полный цикл развития, достигает высоты 2 м и дает жизнеспособные семена [2].

Благодаря своим целительным свойствам мирт с древнейших времен используется не только в народной, но и в традиционной медицине стран Средиземноморья и Ирана, а листья и плоды его применяют в пищу в качестве приправы.

Лекарственным сырьем этой средиземноморской культуры являются листья, плоды и молодые побеги, содержащие эфирное масло, флавоноиды, дубильные вещества, сахара, органические кислоты, макро- и микроэлементы. Водные и спиртовые экстракты из листьев и плодов мирта обыкновенного издавна используются в качестве антимикробного, противовоспалительного, муколитического и вяжущего средства [3]. Исследованиями последних лет доказано, что они обладают антиоксидантной, болеутоляющей и противогрибковой активностью [4].

В ранее проведенных в Никитском саду исследованиях изучены такие показатели сырья мирта, как массовая доля и компонентный состав эфирного масла, а также содержание важных БАВ в листьях мирта, обуславливающих высокую антимикробную активность сырья, выращенного в условиях ЮБК [2, 3]. Однако фармакологическая активность растений зависит не только от наличия органических компонентов, но и от способности накапливать отдельные эссенциальные (жизненно важные для человека) макро- и микроэлементы [5].

Макро- и микроэлементы в отличие от различных органических соединений в организме не синтезируются, их баланс поддерживается исключительно за счет потребляемых в пищу продуктов, приправ. Эссенциальные элементы крайне необходимы для здоровья. Их недостаток вызывает сбои во всех биохимических реакциях организма человека и различные нарушения в работе систем и органов; «...организм перестает развиваться, не может осуществлять свой биологический цикл, в частности, не способен к репродукции. Введение недостающего элемента устраняет признаки его дефицита и возвращает организму жизнеспособность» [6].

Сотрудниками Никитского ботанического сада в период проведения исследований с 2012 по 2017 г. установлено, что ареал возделывания *Myrtus communis* L. на территории России крайне ограничен [1, 2]. Южный берег Крыма является пригодной климатической зоной для промышленного выращивания мирта, поэтому всестороннее его изучение в этих условиях крайне актуально. Исследования по накоплению макро- и микроэлементов в листьях, плодах и однолетних побегах мирта до сего времени в условиях России не проводились.

### Цель и методика исследований

Основная цель эксперимента – изучение особенностей накопления эссенциальных элементов в плодах, однолетних побегах и листьях мирта обыкновенного в разные фазы развития растения.

Объектом исследования является *Myrtus communis* L. из коллекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада. Период работы: 2015–2017 гг.

Образцами для исследования служили листья, однолетние побеги и плоды. Лист мирта кожистый, ланцетный, заостренный, длиной 32–42 мм и шириной 18–20 мм. Его исследовали в фазе вегетативного роста, во время массового цветения растения и в фазе технологической зрелости. Однолетние побеги срезали в конце вегетационного периода. Плоды мирта обыкновенного, представляющие собой яйцевидно-эллиптическую ягоду длиной 10–15 мм, диаметром 9–10 мм, анализировали в период созревания семян.

Минеральный состав сырья определяли методом сухого озоления [7]. В полученном солянокислом растворе определяли содержание семи элементов, относящихся к группе эссенциальных – жизненно необходимых для человека: Са и Mg комплексометрическим методом; на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115 ПКС в режиме эмиссии – К, в режиме абсорбции – Zn, Fe, Mn и Cu.

Полученные данные сравнивали с утвержденными диетологией нормами суточного потребления макро- и микроэлементов, представленными от минимально необходимой до максимально допустимой [6].

### Результаты исследований

Мирт обыкновенный (*Myrtus communis* L.) в условиях Южного берега Крыма развивается как вечнозеленый многолетний кустарник с вынужденным периодом покоя. Его начало обычно связано с понижением среднесуточных температур до 10 °С. За вегетационный период растение проходит полный цикл развития и формирует жизнеспособные семена. Весеннее отрастание начинается в конце апреля – начале мая, когда среднесуточная температура воздуха составляет не менее 13,6 °С. С конца мая и до середины июня наблюдается активный рост побегов. С 17–20 июня культура вступает в фазу бутонизации. Период цвете-

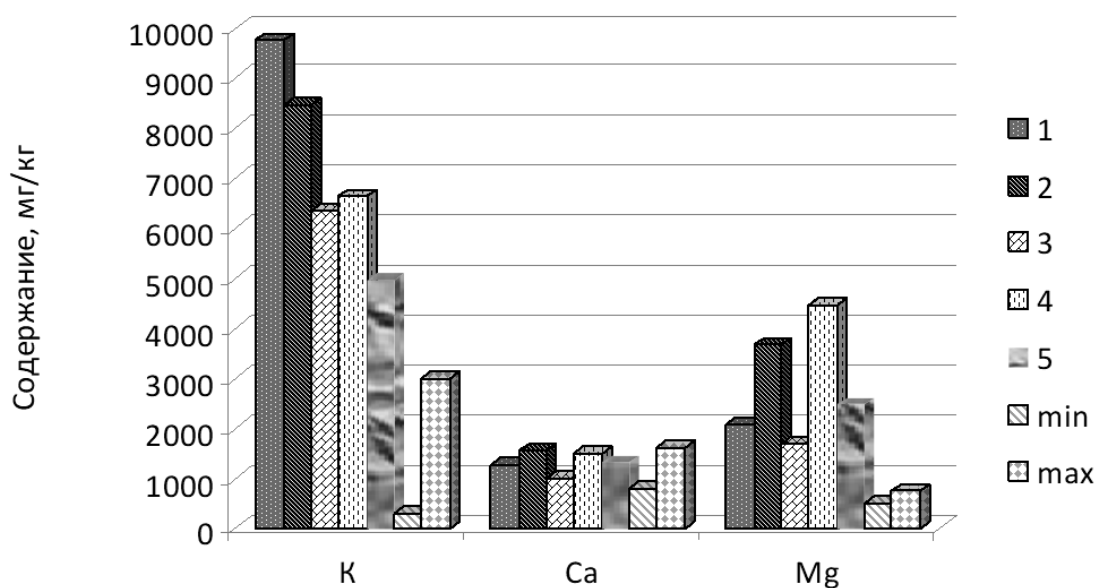


Рис. 1. Содержание калия, кальция и магния в органах *Myrtus communis* L.: 1 – лист в фазе вегетативного роста, 2 – лист в фазе цветения растения, 3 – лист в фазе технологической зрелости, 4 – плоды, 5 – однолетние побеги в конце вегетации, min – минимальная норма, max – максимальная норма суточной потребности человека в элементе.

Суточная потребность человека в том или ином элементе зависит от пола, возраста и физического состояния человека. Данные приводятся по [6] в мг: K – min норма суточного потребления человеком (НСПЧ) – 300, max НСПЧ – 3000, Ca – 800–1600, Mg – 500–750

Fig. 1. The content of potassium, calcium and magnesium in *Myrtus communis* L.'s organs: 1 – leaf in the vegetative growth phase, 2 – leaf in the flowering phase of the plant, 3 – leaf in the phase of technological maturity, 4 – fruits, 5 – one year shoots at the end of vegetation, min – minimum norm, max – maximum norm of human daily use rate in an element.

Human daily use rate in one or another element depends on gender, age and physical well-being of a human. Data are presented according to the [6] in mg: K – min norm of human daily use rate (HDUR) – 300, max HDUR – 3000, Ca – 800–1600, Mg – 500–750

ния наступает в конце июня, через две недели после появления первых бутонов, и продолжается до середины июля. С третьей декады июля зафиксировано массовое плодообразование. Фаза созревания семян растянута во времени и продолжается весь октябрь [8].

Для определения сроков ежегодного сбора листа на Южном берегу Крыма было изучено содержание жизненно важных микро- и макроэлементов в воздушно-сухом сырье в динамике по основным фазам роста и развития мирта обыкновенного.

Полученные данные свидетельствуют о том, что все исследуемое сырье этой культуры отличается высоким содержанием калия: от 1,65 до 3,25 максимальной нормы суточной потребности человека (НСПЧ) в 1 кг (рис. 1). Причем за вегетационный сезон его количество в листьях уменьшается (см. рис. 1). Максимальное содержание этого элемента в листе отмечено в фазе вегетативного роста (9750 мг/кг), в период цветения эта величина снижается на 13,08 %, а к фазе созревания листа – на 31,89 %. Содержание калия в плодах мирта и листьях в фазе созревания отличается только на 4,24 %. Минимальное его количество определено в однолетних побегах – 4960 мг/кг.

Калий является одним из важнейших макроэлементов для работы сердечно-сосудистой системы,

образуя совместно с натрием «калий-натриевый насос», в связи с этим растения, богатые этим элементом, представляют большой интерес в области питания и медицины для человека [6].

Содержание кальция в сырье мирта более стабильно на протяжении вегетационного периода в сравнении с калием (см. рис. 1). Минимальное его количество определено в плодах (1000 мг/кг), а максимальное – в листьях в фазе цветения (1550 мг/кг). В технологически зрелых листьях этого элемента меньше лишь на 2,52 %. В листьях низшие значения кальция были в фазе вегетативного роста – на 18,02 % меньше, чем в фазе цветения, и на 4,00 % – чем в однолетних побегах в конце вегетации.

В изученных образцах *Myrtus communis* L. зафиксировано высокое содержание магния, составляющее в 1 кг сырья от 2,26 max НСПЧ в плодах этой культуры до 5,94 max НСПЧ в технологически зрелых листьях.

Процесс накопления магния в листьях противоположен накоплению калия. Количество его в начале вегетативного сезона составляет 2060 мг/кг листьев, затем, к фазе цветения растения, увеличивается на 77,79 %, а к фазе технологической зрелости листа – на 116,09 %, достигая 4460 мг/кг.

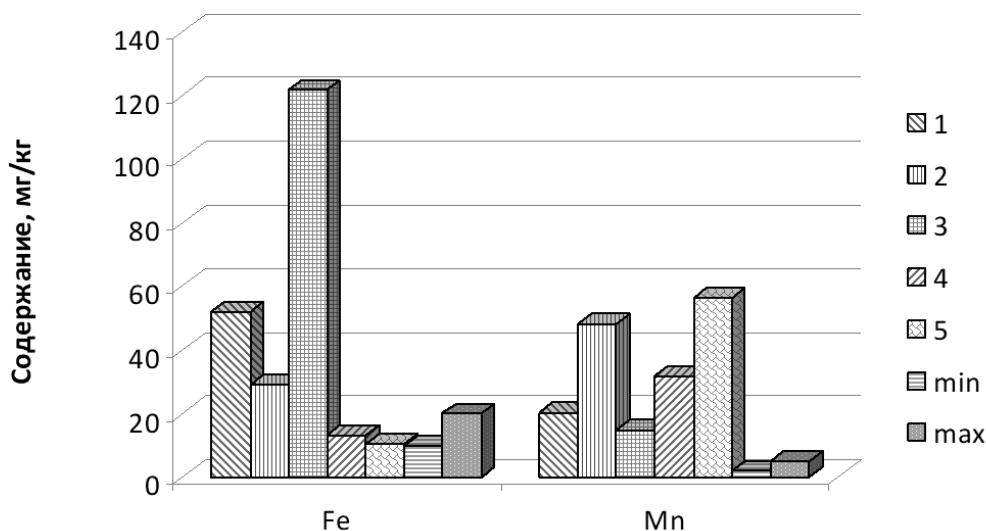


Рис. 2. Содержание железа и марганца в органах *Myrtus communis* L.:

1 – лист в фазе вегетативного роста, 2 – лист в фазе цветения растения, 3 – лист в фазе технологической зрелости, 4 – плоды, 5 – однолетние побеги в конце вегетации, min – минимальная норма, max – максимальная норма суточной потребности человека в элементе.

Суточная потребность человека в том или ином элементе зависит от пола, возраста и физического состояния человека.

Данные приводятся по [6] в мг: Fe – 10–20, Mn – 2,00–5,00

Fig. 2. The content of Ferrum and manganese in *Myrtus communis* L.'s organs:

1 – leaf in the vegetative growth phase, 2 – leaf in the flowering phase of the plant, 3 – leaf in the phase of technological maturity, 4 – fruits, 5 – one year shoots at the end of vegetation, min – minimum norm, max – maximum norm of human daily use rate in an element. Human daily use rate in one or another element depends on gender, age and physical well-being of a human.

Data are presented according to the [6] in mg: Fe – 10–20, Mn – 2.00–5.00

Содержание магния в однолетних побегах мирта, срезанных в конце вегетации, на 16,72 % больше аналогичного показателя у листьев в фазу вегетативного роста.

Магний, как и калий, улучшает кислородное обеспечение сердечной мышцы, принимает участие в регуляции нейрохимической передачи и мышечной возбудимости, нормализует состояние нервной системы, поэтому является крайне важным элементом для поддержания здоровья человека [6]. Вероятно, высокое содержание калия и магния в листьях мирта обуславливает кардиотонический эффект и противосудорожное действие галеновых препаратов из листьев мирта [3].

В изученном сырье мирта содержание железа крайне неравномерно: более 6 max НСПЧ – в плодах, и 1,6 min НСПЧ – в однолетних побегах.

Процесс накопления железа в листьях мирта аналогичен накоплению калия: максимальное количество было в листьях в фазе вегетативного роста (51,80 мг/кг), к периоду цветения падает на 43,74 % и к технологической зрелости листа достигает своего минимума (13,25 мг/кг) (рис. 2).

Железо входит в состав гемоглобина, обеспечивающего поступление с кровью кислорода ко всем органам и тканям, поэтому при дефиците железа нарушаются эти функции, развивается анемия, снижаются иммунитет, концентрация внимания и память [6].

Исследуемое сырье мирта характеризуется высоким содержанием марганца (см. рис. 2). В изученных ранее растениях, культивируемых на этом же коллекционном участке, в одинаковых почвенных и микроклиматических условиях, на одинаковом агротехническом фоне, содержание марганца в сырье цмина и лавандина было на два порядка ниже, а в сырье эльсгольции – в 3–4 раза меньше, в зависимости от вида [9, 10, 11].

Минимальное количество марганца определено в плодах мирта – 2,96 max НСПЧ, максимальное – 11,25 max НСПЧ – в однолетних побегах.

Процесс накопления марганца в листьях мирта аналогичен процессу накопления кальция. Наименьшее его содержание в листьях в фазе вегетативного роста (20,22 мг/кг), а к фазе цветения оно увеличивается в 2,38 раза. К концу вегетативного сезона в стадии технологической зрелости содержание этого элемента в листьях уменьшается на 33,65 % и составляет 31,85 мг/кг.

Марганец улучшает работу иммунной системы, репродуктивной функции, способствует повышению прочности костной ткани и нормализации работы центральной нервной системы [6]. По данным отечественных ученых, железо, марганец и медь входят в состав кроветворного комплекса человека и благоприятно влияют на процесс кроветворения [12]. В связи с этим изучение сырья мирта, богатого данным элементом, очень актуально и необходимо.

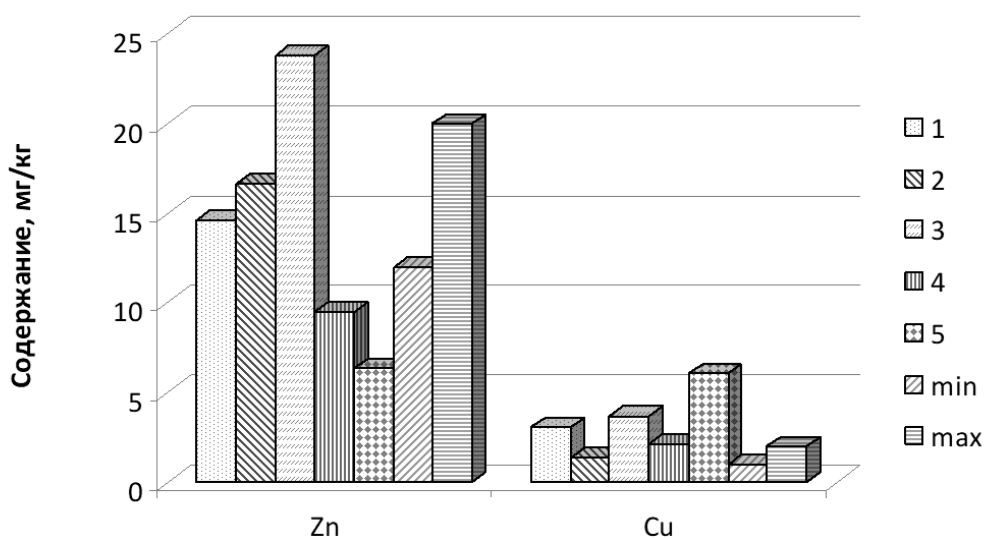


Рис. 3. Содержание цинка и меди в органах *Myrtus communis* L.: 1 – лист в фазе вегетативного роста, 2 – лист в фазе цветения растения, 3 – лист в фазе технологической зрелости, 4 – плоды, 5 – однолетние побеги в конце вегетации, min – минимальная норма, max – максимальная норма суточной потребности человека в элементе.

Суточная потребность человека в том или ином элементе зависит от пола, возраста и физического состояния человека. Данные приводятся по [6] в мг: Zn – 12–20, Cu – 1,00–2,00

Fig. 3. The content of zinc and copper in *Myrtus communis* L.'s organs: 1 – leaf in the vegetative growth phase, 2 – leaf in the flowering phase of the plant, 3 – leaf in the phase of technological maturity, 4 – fruits, 5 – one year shoots at the end of vegetation, min – minimum norm, max – maximum norm of human daily use rate in an element.

Human daily use rate in one or another element depends on gender, age and physical well-being of a human. Data are presented according to the [6] in mg: Zn – 12–20, Cu – 1.00–2.00

В значительном количестве в сырье *Myrtus communis* L. содержится медь (рис. 3). Особенно выделяются по этому показателю однолетние побеги, накапливающие более 3 max НСПЧ – 6,07 мг/кг. Наименьшее содержание меди в листьях в фазе цветения, равное 1,35 min НСПЧ – 1,35 мг/кг.

Процесс накопления меди в листьях мирта не похож на другие. В фазе вегетативного роста в них было максимальное количество этого элемента (3,07 мг/кг), а к периоду цветения растений этот показатель снижается в 2,27 раза. К концу вегетации содержание меди увеличивается на 56,3 % и в технологически зрелых листьях составляет 2,11 мг/кг.

Динамика накопления цинка в листьях мирта аналогична накоплению кальция и марганца. Наименьшее его значение было в листьях в фазе вегетативного роста, к периоду цветения оно увеличивается на 13,64 %, достигая максимального показателя – 16,65 мг/кг листа. За время плодоношения содержание цинка в листьях уменьшается в 1,75 раза и в технологически зрелых листьях составляет 9,53 мг/кг, что на 34,95 % меньше, чем в фазе вегетативного роста (см. рис. 3).

Значительное количество цинка накапливают плоды мирта (23,86 мг/кг), а минимальное (6,36 мг/кг) – однолетние побеги в конце вегетационного периода.

Таким образом, листья мирта являются ценным лекарственным сырьем не только благодаря содержанию высококачественного эфирного масла, но и как источник некоторых эссенциальных элементов: марганца, калия, магния, железа, меди, цинка.

Дальнейшее изучение элементного состава как сырья, так и полученных из них спиртовых экстрактов и водных настоев позволит более полно оценить возможные направления его использования.

#### Выводы

1. *Myrtus communis* L. в условиях Южного берега Крыма является накопителем марганца.

2. Сырье мирта обыкновенного характеризуется также высоким содержанием калия и магния.

3. В листьях *Myrtus communis* L. наибольшее количество калия, железа и меди определено в фазе вегетативного роста; кальция, цинка и марганца – в период цветения растения, а магния – в фазе технологической зрелости листа.

4. Однолетние побеги выделяются из всего исследованного сырья мирта максимальной концентрацией марганца и меди.

5. Плоды мирта обыкновенного характеризуются значительным количеством железа и цинка в сравнении с его вегетативной частью.

Литература

1. Логвиненко Л. А., Логвиненко И. Е. Перспективы возделывания *Myrtus communis* L. // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство : мат. Междунар. науч. конф., посвященной 200-летию Никитского ботанического сада. Ялта, 2012. С. 219.
2. Логвиненко Л. А. Культура мирта (*Myrtus communis* L.) обыкновенного в условиях Южного берега Крыма // Аграрный вестник Урала. 2017. № 9. С. 16–24.
3. Гладченко С. В., Куликов Г. В., Макаревич И. Ф и др. Настойка мирта – новое противовоспалительное, антибактериальное и тонизирующее средство // Мат. IV Междунар. конф. по медицинской ботанике. Киев, 1997. С. 437–438.
4. Jinous Asgarpanah, Arefeh Ariamanesh. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. // Indian Journal of Traditional Knowledge. 2015. Vol. 1. P. 82–87.
5. Афанасьева Л. В. Содержание микроэлементов в ягодах *Vaccinium Vitis-Idaea* в Южном Прибайкалье // Химия растительного сырья. 2016. № 3. С. 103–108.
6. Скальный А. В., Рудаков И. Ф. Биоэлементы в медицине. М. : Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. 272 с.
7. Гришина Л. А. Учет биомассы и химической анализ растений / Л. А. Гришина, Е. М. Самойлова. М. : Изд-во Московского университета, 1971. 99 с.
8. Логвиненко Л. А. Особенности биологии роста и развития многолетней и порослевой формы мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.) в условиях Южного берега Крыма // Аграрный вестник Урала. 2017. № 11. С. 13–19.
9. Дунаевская Е. В., Хлыпенко Л. А., Работягов В. Д. Сравнительная характеристика сортов ВИМ и Кристалл цмина итальянского (*Helichrysum italicum* G. Don) // Молодые ученые и фармация XXI века : сб. науч. тр. третьей науч.-практ. конф. М. : ВИЛАР, 2015. С. 30–34.
10. Дунаевская Е. В., Работягов В. Д. Содержание некоторых эссенциальных элементов в сырье лавандина (*Lavandula hybrida* Rever.) коллекции Никитского ботанического Сада // Бюл. ГНБС. Ялта, 2015. Вып. 115. С. 37–44.
11. Хлыпенко Л. А., Дунаевская Е. В., Орел Т. И. Эльсгольция – ценное лекарственное растение // Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине : сб. науч. тр. Междунар. конф., посвященной 85-летию ВИЛАР. М., 2016. С. 173–177.
12. Попов А. И., Дементьев Ю. Н. Химические элементы минеральных веществ листьев голубики (*Vaccinium Uliginosum* L.) из семейства Вересковые (Ericaceae Juss.) // Вестник Алтайского гос. аграрного университета. 2014. № 10. С. 69–73.

References

1. Logvinenko L. A., Logvinenko I. E. Prospects of cultivation of *Myrtus communis* L. // Dendrology, floriculture and garden and Park construction : materials of International scientific. conf. dedicated to the 200th anniversary of the Nikitsky Botanical garden. Yalta, 2012. P. 219.
2. Logvinenko L. A. Culture of Myrtle (*Myrtus communis* L.) common in the southern coast of Crimea // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 9. P. 16–24.
3. Gladchenko S. V., Kulikov G. V., Makarevich I. F., etc. Tincture of Myrtle – a new anti-inflammatory, antibacterial and tonic agent // Materials of IV International conf. on medical botany. Kiev, 1997. P. 437–438.
4. Jinous Asgarpanah, Arefeh Ariamanesh. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. // Indian Journal of Traditional Knowledge. 2015. Vol. 1. P. 82–87.
5. Afanas'eva L. V. Content of microelements in berries *Vaccinium Vitis-Idaea* in the southern Baikal region // Chemistry of vegetable raw materials. 2016. No. 3. P. 103–108.
6. Scal'ny A. V., Rudakov I. F. Bioelements in medicine. M. : Publishing house «ONYX 21 century»: World, 2004. 272 p.
7. Grishina L. A. The accounting of biomass and chemical analysis of plants / L. A. Grishina, E. M. Samoilova. M. : Moscow University publ., 1971. 99 p.
8. Logvinenko L. A. The biology of growth and development of coppice and perennial form of the common Myrtle (*Myrtus communis* L.) in conditions of southern coast of Crimea // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 11. P. 13–19.

9. Dunaevskaya E. V., Hlypenko L. A., Rabotyagov V. D. Comparative characteristics of the varieties of VIM and Crystal Italian everlasting (*Helichrysum italicum* G. Don) // Young scientists and pharmacy of the XXI century : collection of scientific works. proceedings of the third scientific-practical conf. M. : VILAR, 2015. P. 30–34.
10. Dunaevskaya E. V., Rabotyagov V. D. The content of some essential elements in raw materials Lavandin (*Lavandula hybrida* Rever.) of Nikitsky Botanical Gardens // Bulletin GNBS. Yalta, 2015. Is. 115. P. 37–44.
11. Hlypenko L. A., Dunaevskaya E. V., Orel T. I. Elsholtzia – a valuable medicinal plant // Biological characteristics of medicinal and aromatic plants and their role in medicine : collection of scientific works of International. conf. dedicated to the 85th anniversary of VILAR. M., 2016. P. 173–177.
12. Popov A. I., Dementiev Yu. N. Chemical elements of mineral substances of leaves of blueberries (*Vaccinium Uliginosum* L.) from the Heather family (*Ericaceae* Juss.) // Bulletin of the Altai state agrarian University. 2014. No. 10. P. 69–73.