

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МНОГОЛЕТНЕЙ И ПОРОСЛЕВОЙ ФОРМЫ МИРТА ОБЫКНОВЕННОГО (*MYRTUS COMMUNIS* L.) В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Л. А. ЛОГВИНЕНКО, научный сотрудник,
Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
РАН
(298648, Республика Крым, Ялта, пгт. Никита; e-mail: nbs_plant@mail.ru)

Ключевые слова: мирт обыкновенный, *Myrtus communis* L., порослевая культура, многолетняя культура, фенофазы, динамика роста и развития, интенсивность роста, эфирное масло, компонентный состав. Никитский ботанический сад, являясь родоначальником введения в культуру *Myrtus communis* L. (мирта обыкновенного), продолжает комплексные научные исследования по разработке эффективной технологии его возделывания с учетом биологических особенностей роста и развития в условиях Южного берега Крыма. Эта культура может с успехом возделываться в тех областях России, где обеспеченность теплом составляет не менее 4 120 °С суммы активных температур выше 10 °С. Для начала побегообразования количество тепла должно быть не менее 892 °С, а для созревания плодов – 3 959 °С. Продолжительность вегетационного периода не менее 180 дней. Правильно выбранная форма культивирования позволяет сохранять растения после перезимовки неповрежденными и обеспечивает получение максимального урожая. Предложенный нами порослевой способ культивирования увеличивает интенсивность роста стеблей в фазу цветения в 2,6 раза в сравнении с многолетней формой возделывания. Отсутствие периода ростового покоя у растений при порослевом культивировании обеспечивает высокую побегоформирующую способность, продолжительностью до 153 дней. Длина годового прироста в многолетней культуре составила 57 см, в порослевой – 115 см. Эфирное масло, выделенное из растений мирта, выращенных в Крыму, обладает повышенным содержанием эфиров. Сложный эфир миртенилацетат в крымском масле является мажорным компонентом и составляет 35,39 %.

BIOLOGICAL FEATURES OF GROWTH OF THE EVERGREEN SHRUB OF COMMON MYRTLE (*MYRTUS COMMUNIS* L.) IN THE CULTIVATING CONDITIONS OF THE SOUTHERN COAST OF CRIMEA

L. A. LOGVINENKO, researcher,
Nikitsky Botanical garden – the national scientific centre of the RAS
(Nikita vlg., 298648, Yalta, Republic of Crimea; e-mail: nbs_plant@mail.ru)

Keywords: the common myrtle, *Myrtus communis* L., bush tree, evergreen (perennial) shrub, phenophase, growth dynamics, growth rate, essential oil, component composition.

The Nikitsky Botanical Garden, being a pioneer of the *Myrtus communis* L. introduction (the common myrtle) as the culture, continues comprehensive research on the development of effective technology for its cultivation, taking into account the biological features of growth on the southern coast of the Crimea. This culture can be successfully cultivated in those regions of Russia, where the thermal supply is at least 4 120 °C of the sum of active temperatures above 10 °C. To start forthputting the thermal amount should be at least 892 °C, and for fruits ripening is 3 959 °C. The duration of the growing season is not less than 153 days. Correctly chosen method of cultivation allows keeping plants safe after wintering and ensures the maximum harvest. The proposed sprout method of cultivation increases the intensity of stem growth in the flowering phase by 2.6 times in comparison with the long-term method of cultivation. The absence of a period of growth dormancy for plants during sprout cultivation provides high sprouting ability up to 153 days. The length of annual growth for perennial culture was 57 cm, for sprout – 115 cm. Essential oil extracted from myrtle plants grown in Crimea has an increased content of ethers. The myrcenyl acetate ether in the Crimean oil is a major component and its content is 35.39 %.

Положительная рецензия предоставлена Л. А. Салангиной, доктором биологических наук,
заместителем директора по науке и внедрению ООО «Научно-производственная система «Элита-комплекс».

Myrtus communis L. (мирт обыкновенный) – вечнозеленый кустарник семейства Myrtaceae, растет высотой до 2 метров в условиях Южного берега Крыма и до 5 метров в странах Средиземноморья. Является представителем Средиземноморской области Голарктического флористического царства [1]. Листья супротивные, кожистые, ланцетные, заостренные длиной от 30 мм и шириной от 5 мм. Цветки средней величины, чашелистики короткие, треугольно-яйцевидные. Лепестки белые, обратно-яйцевидные. Плод – ягода, округлая или яйцевидно-эллиптическая, величиной с горошину. Листья, плоды и цветы используются в традиционной медицине Индии, Аравии, Ирана. Является ценным лекарственным и эфиромасличным растением, листья с давних пор применяют как противовоспалительное, антибактериальное и тонизирующее средство [2]. Эфирное масло используется в кулинарии (для соусов) и парфюмерии. Интерес к данной культуре определен спросом на его сырье. Лист мирта (по данным ученых Ленинградского медицинского института им. Павлова, Крымского медицинского института, института хирургии им. И. В. Вишневского), выращенный в Никитском ботаническом саду, отнесен к природным антибиотикам, так как обладает высокой степенью антимикробной активности, фитонцидными и ароматерапевтическими свойствами, обусловленными содержащимся в нем эфирным маслом, биологически активными веществами, микро- и макроэлементами [3].

Распространение мирта обыкновенного ограничено коллекционными образцами в Никитском ботаническом саду и небольшими насаждениями в парках Южнобережья. Между тем, как показали наши исследования, эта культура имеет условия для практического использования в Крыму. Сегодня в Никитском ботаническом саду ведется многосторонняя работа, способствующая внедрению этой культуры в массовое производство, созданию промышленных насаждений.

Цель исследований – определить основные территории на полуострове Крым, пригодные для успешного возделывания субтропической культуры мирт обыкновенный. Для этого необходимо провести фенологические наблюдения за ростом и развитием мирта; определить календарное время наступления основных фаз развития и рассчитать необходимую сумму эффективных температур для их прохождения; предложить наиболее оптимальную форму возделывания мирта с учетом климатических условий полуострова; определить выход и качественные характеристики миртового масла, полученного в Крыму.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования является *Myrtus communis* L. из кол-

лекции ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада. Сравнительное изучение двух форм возделывания – порослевая и многолетняя проводилось в течение 2010–2016 гг. Порослевая форма этого растения предусматривает ежегодную обрезку всей надземной массы с целью стимулирования роста молодых побегов из нижних спящих почек или корневой шейки [4]. Многолетняя форма не предусматривает осенней обрезки куста.

Тип почвы на участке – коричневые карбонатные, среднегумусированные, мощные, легкоглинистые. Сумму активных температур высчитывали по данным метеостанции Никитского ботанического сада.

Изучение особенностей развития растений проводили по методике, разработанной в лаборатории ароматических и лекарственных растений Никитского ботанического сада [5]. Длина прироста учитывалась через каждые 10 дней с нарастающим итогом. Интенсивность прироста за сутки фиксировали по месяцам. Массовую долю и компонентный состав эфирного масла определяли в воздушно-сухих листьях. Сырье для исследования брали во второй половине ноября в фазу технологической зрелости листа. Извлечение эфирного масла проводили методом гидродистилляции на аппаратах Гинзберга. Компонентный состав эфирного масла исследовали методом газожидкостной хроматографии на приборе Хром-41 и на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N [6].

Южный берег Крыма характеризуется сухим субтропическим климатом. Средняя годовая температура – плюс 12–15 °С, абсолютный минимум зимой – минус 7–10 °С, максимум летом – плюс 36–38 °С; переход среднесуточной температуры выше 5 °С происходит в первой-второй декаде марта. Период с устойчивыми среднесуточными температурами воздуха ниже 0 °С наблюдается крайне редко. Количество осадков – до 560 мм [7].

Результаты исследований. Возможности и результаты целенаправленного введения в промышленную культуру растений-интродуцентов напрямую зависят от их эколого-биологических признаков, таких как способа перенесения неблагоприятных условий, как климатических, так и почвенных, продолжительности периода прохождения основных фаз развития, достаточности суммы эффективных температур для формирования урожая и созревания семян, а так же показателей качества полученного сырья [8]. Субтропические интродуценты очень требовательны к теплу, влаге, почвенному плодородию, освещенности и другим средообразующим условиям. Мирт относится к теплолюбивым субтропическим растениям и для успешного роста и развития его в условиях Крыма основным лимитирующим фактором является тепло. Данный фактор формирования растений является

нерегулируемым. Следовательно, для создания промышленных плантаций мирта необходимы территории, обеспечивающие растения тепловым ресурсом.

Наши шестилетние исследования показали, что отрастание растений начинается в конце апреля – начале мая, когда среднесуточная температура воздуха составляет 13,6 °С, а температура почвы на глубине корнеобитаемого слоя 16,8 °С. Сумма активных температур к этому периоду должна составлять не менее 674 °С. При многолетнем культивировании у растений с началом роста побегов первого порядка (25.05) развиваются и побеги второго порядка. Во второй декаде июня у мирта наблюдается фаза бутонизации. К этому периоду количество тепла составляет уже 1 512 °С (табл. 1).

Бутоны закладываются одновременно на побегах первого и второго порядка, основная масса которых развивается на приросте текущего года. При нарастании эффективных температур до 2 286 °С начинается фаза массового цветения, это примерно через две недели после появления первых бутонов. В середине июля (11.07) заканчивается фаза цветения, а 21.07 растения вступают в фазу плодообразования. К этому периоду обеспеченность теплом должна составлять 3 084 °С. Период формирования плодов у мирта на

полуострове Крым очень растянут и составляет 100–110 дней и только к началу октября (3.10) плоды приобретают антоциановую окраску, начинается их созревание. В конце октября (28.10), когда сумма эффективных температур достигнет 3 959 °С, нами зафиксирована фаза созревания семян. Технологическая спелость листа наступает при сумме тепла 4 120 °С.

По прохождению основных фаз развития растения порослевой культуры и многолетней имеют отличия. Так, у порослевых растений побеги второго порядка развиваются, когда длина прироста главных составляет 40–44 см, в то время как у многолетней формы выращивания побеги первого и второго порядка трогаются в рост практически синхронно. Вследствие удаления значительной части побегов при порослевом культивировании фазы цветения и плодоношения у таких растений, как правило, не бывает, при этом заметно удлиняется срок вегетативной деятельности. Лишь отдельные растения (3 % от общей массы насаждений) вступают в генеративную фазу в первой декаде июля, что на 18–20 дней позднее, чем в посадках мирта без обрезки.

Данные опыта по изучению теплообеспеченности фаз и интенсивности побегообразования мирта обыкновенного обработаны математически как двух-

Таблица 1
Теплообеспеченность фенологических фаз и интенсивность побегообразования мирта обыкновенного в условиях Южного берега Крыма, 2010–2016 г.

Table 1
Thermal supply of phenological phases and intensity of myrtle sprouting in conditions of the Southern coast of Crimea, 2010–2016

Фаза развития мирта (фактор А) <i>Growth phases (factor A)</i>	Месяц <i>Month</i>	Сумма активных температур выше 10 ° <i>The sum of active temperatures above 10 °</i>	Форма культивирования (фактор Б) <i>Cultivation method (factor B)</i>			
			Многолетняя <i>Perennial</i>		Порослевая <i>Sprout</i>	
			Длина прироста, см <i>Growth length, cm</i>	Интенсивность роста, см/сут. <i>Growth intensity, cm/day</i>	Длина прироста, см <i>Growth length, cm</i>	Интенсивность роста, см/сут. <i>Growth intensity, cm/day</i>
Побегообразование <i>Sprouting</i>	Май <i>May</i>	892	15	0,48	13	0,42
Бутонизация <i>Flower bud formation</i>	Июнь <i>June</i>	1 512	40	0,83	44	1,0
Цветение <i>Blooming</i>	Июль <i>July</i>	2 286	55	0,48	83	1,26
Плодоношение <i>Fruiting</i>	Август <i>August</i>	3 084	55	-	105	0,71
Плодоношение <i>Fruiting</i>	Сентябрь <i>September</i>	3 679	55	-	112	0,23
Созревание плодов <i>Ripening</i>	Октябрь <i>October</i>	3 959	57	0,1	115	0,1
Технологическая спелость листа <i>Technological ripeness of a leaf</i>	Ноябрь <i>November</i>	4 120	57	-	115	-
НСР ₀₅ для фактора А <i>SSD₀₅ (factor A)</i>			8,2		17,7	
НСР ₀₅ для фактора Б = 29,0 <i>SSD₀₅ (factor B) = 29,0</i>						

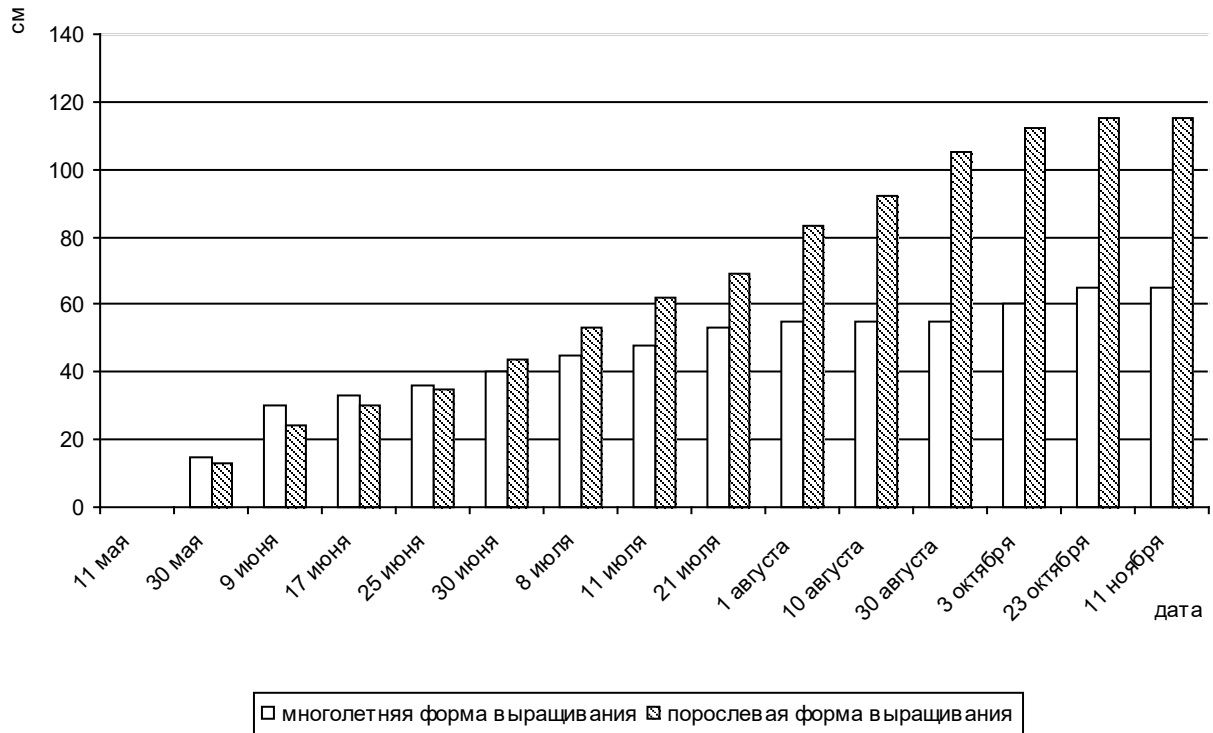


Рис. 1. Сезонный ритм развития мирта обыкновенного при различных формах его возделывания

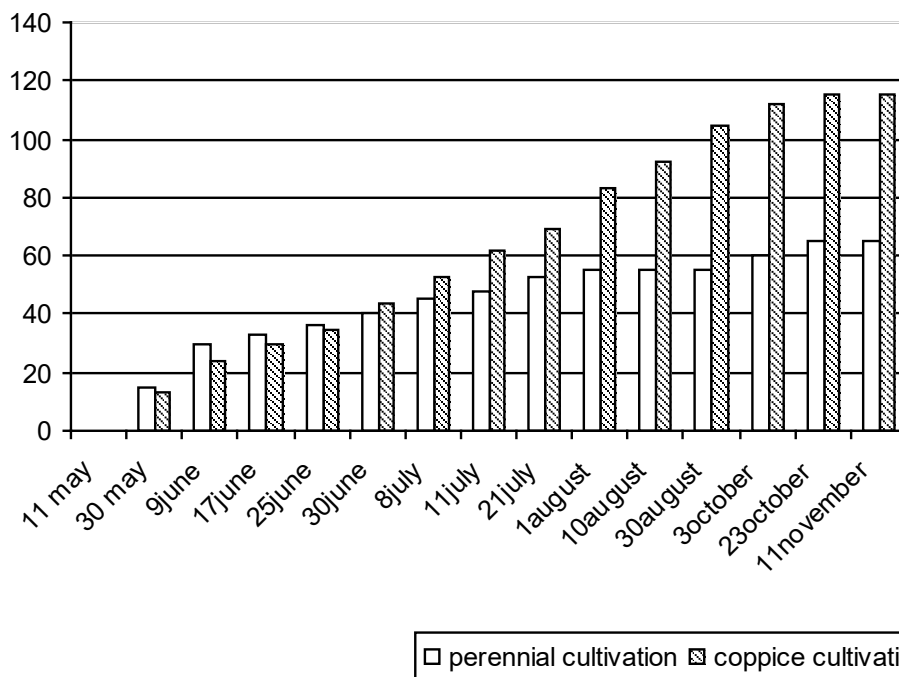


Fig. 1. Seasonal dynamics of myrtle growth by various methods of its cultivation

факторный опыт. При многолетней культуре возделывания существенное изменение длины прироста зафиксировано в первые три фазы развития – побегообразование, бутонизация и цветение до июля месяца. После периода цветения мирта и до технологической спелости листа изменение этого показателя было несущественным и находилось в пределах НСР₀₅. При порослевом культивировании достоверно активнее увеличивалась длина прироста дольше – примерно на месяц до фазы плодоношения. Сравнивая между собой различные формы культивирования

– многолетнюю и порослевую можно констатировать, что в начале своего роста растения развиваются одинаково и только к фазе цветения порослевые формы начинают интенсивно опережать многолетние. Разница в длине прироста составила 28 см, но этот показатель находился на границе НСР₀₅, которая равнялась 29. И только с фазы плодоношения и до периода технологической спелости листа длина прироста в порослевой форме была достоверно выше, чем в многолетней.

Abundance

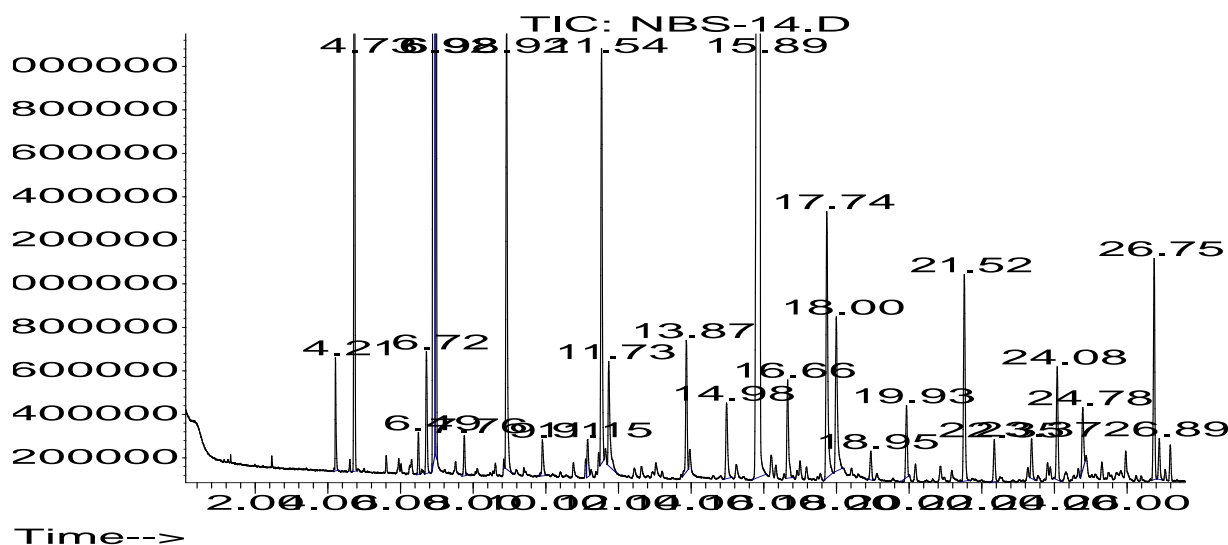


Рис. 2. Хроматограмма эфирного масла *Myrtus communis* – воздушно-сухой лист
Fig. 2. Chromatogram of the *Myrtus communis* essential oil – air-dry leaf

Таблица 2

Основные компоненты эфирного масла *Myrtus communis* L., полученного в условиях Крыма

Table 2

Main components of the *Myrtus communis* L. essential oil obtained in the Crimea conditions

№	Время удерживания Retention time	Компоненты Components	Массовая доля компонента, % Total share of the component, %
3	4.67	α-пинен	6,64
7	7.65	лимонен	10,15
8	8.35	1,8-цинеол	18,91
11	10.64	линалоол	4,16
15	14.74	α-терпинеол	3,83
16	15.06	миртенол	1,25
25	19.08	миртенилацетат	35,39
29	20.21	геранилацетат	3,13

Динамику роста и развития растений этой культуры при различных способах возделывания определяли на протяжении всего периода вегетирования. Жизнедеятельность растений начинается с середины мая и продолжается до сентября в порослевой культуре, составляя 153 дня и до середины июля при многолетней культуре выращивания, составляя 92 дня. Это обстоятельство определило основное преимущество порослевого способа возделывания. При правильном уходе у порослевых форм отсутствует период ростового (вегетативного) покоя, так как основная масса растений не вступает в генеративную фазу. Растения, стремясь восстановить нарушенное равновесие, отличаются высокой побегоформирующей способностью для создания новой кроны, взамен удаленной, что очень наглядно представлено на рисунке 1. Если до июля месяца линейный рост при порослевой форме возделывания незначительно опережал растения при многолетней культуре, то начиная с середины августа и до ноября месяца разница увеличивается в 2 раза. В результате длина прироста за вегетационный период у поросли была наибольшей и составила 112–115 см. Совершенно иная динамика нарастания

побегов происходит у многолетних форм. В период формирования плодов активность ростовых процессов мирта замедляется, а длина однолетних генеративных побегов в этот период равна 50–55 см. Данный прирост и составляет основной урожай надземной массы текущего года. Вскоре наступает период ростового покоя, который длится до конца сентября. В это время питательные вещества в растении расходуются на развитие плодов и созревание семян. Небольшой прирост (5–7 см) формируется в октябре и к концу ноября длина прироста составляет 57 см, тогда как в порослевой культуре в это же время она выше на 101,7%.

Интенсивность нарастания вегетативной массы максимальная: при многолетней культуре в июне месяце – 0,83 см в сутки, при порослевой форме в июле месяце – 1,26 см в сутки.

Таким образом, на территории полуострова в областях с обеспеченностью тепловым ресурсом не менее 4120 °C суммы активных температур выше 10 °C в период с апреля по ноябрь, возможна закладка промышленных плантаций мирта обыкновенного. При этом порослевая форма его возделывания

обеспечивает максимальный прирост вегетативной массы – 112–115 см в сентябре-октябре месяцах, а многолетняя форма только 57 см.

Уборку выращенного сырья проводили во второй половине ноября в фазу технологической зрелости листа. В воздушно-сухих листьях определяли массовую долю и компонентный состав полученного миртового масла. Массовая доля эфирного масла составила 1,34 % от сухой массы. Компонентный состав представлен 22 идентифицированными соединениями (рис. 2).

Более 80 % приходится на семь компонентов, которые приведены в таблице 2. К основным составляющим, превышающим концентрацию в масле более 10 %, относятся: миртенилацетат, 1,8-цинеол, лимонен, их сумма составила 64,45 %.

В наших исследованиях доминирующим соединением явился миртенилацетат с концентрацией 35,39 %, затем в порядке убывания следует 1,8-цинеол из группы окисей (18,91 %), лимонен (10,15 %) и α -пинен из группы углеводов (6,64 %), что является отличительной особенностью для крымского миртового масла в сравнении с эфирными маслами, полученными в других почвенно-климатических условиях [10]. Биохимический состав миртового эфирного масла с других территорий представлен преимущественно α -пиненом и 1,8-цинеолом, количество которых в наших исследованиях составило 25,55 %.

Выводы. Научная работа, проведенная в период с 2010 по 2016 годы, позволяет заключить, что средиземноморская субтропическая культура мирт обыкновенный, являясь ценнейшим лекарственным и эфиромасличным растением, может с успехом возделываться в тех областях России, где обеспеченность теплом составляет не менее 4 120 °С суммы активных температур выше 10 °С. Для побегообразования количество тепла должно быть не менее 892 °С, а для созревания плодов 3 959 °С. Продолжительность вегетационного периода не менее 180 дней. Правильно выбранная форма культивирования позволяет сохранять растения после перезимовки неповрежденными и обеспечивает получение максимального урожая. Предложенный нами порослевой способ культивирования увеличивает интенсивность роста стеблей в фазу цветения в 2,6 раза в сравнении с многолетней формой возделывания. Отсутствие периода ростового покоя у растений при порослевом культивировании обеспечивает высокую побегоформирующую способность. Отсутствие периода ростового покоя у растений при порослевом культивировании обеспечивает высокую побегоформирующую способность. Длина годового прироста в многолетней культуре составила 57 см, в порослевой – 115 см. Эфирное масло, выделенное из растений мирта, выращенных в Крыму, обладает повышенным содержанием эфиров. Сложный эфир миртенилацетат в крымском масле является мажорным компонентом и составляет 35,39 %.

Литература

1. Jinous A., Arefeh A. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. // Indian Journal of Traditional Knowledge. 2015. Vol. 1. P. 82–87.
2. 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.
3. Капелев И. Г. Миртобыкновенный: методические рекомендации по культуре и использованию. Ялта, 1973. 13 с.
4. 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.
5. Исиков В. П., Работягов В. Д., Хлыпенко Л. А., Логвиненко И. Е., Логвиненко Л. А. и др. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных культур: методологические и методические аспекты. Ялта, 2009. 110 с.
6. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Toronto, 1980. 472 p.
7. Фурса Д. И. Агроклиматическая характеристика района агрометеостанции «Никитский ботанический сад». Минск, 1992. 41 с.
8. Байкова Е. В. Биоморфологические подходы при интродукции растений в Западной Сибири // Растительный мир Азиатской России. 2013. № 1. С. 108–115.
9. Ковалев В. Н., Павлий А. И., Исакова Т. И. Фармакогнозия с основами биохимии. Харьков, 2000. 570 с.
10. Аббасова З. Г., Мамедова З. А., Мамедов Р. М. Интродукция некоторых перспективных лекарственных и эфиромасличных растений в Мардакянском дендрарии // Химия растительного сырья. 2009. № 1. С. 121–124.

References

1. Jinous A., Arefeh A. Phytochemistry and pharmacological properties of *Myrtus communis* L. // *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 2015. Vol. 1. P. 82–87.
2. Gladchenko S. V., Kulikov G. V., Makarevich I. F, et al. Myrtle tincture – new anti-inflammatory, antibacterial and tonic // *Proc. of the IV intern. conf. on medical botany*. Kiev, 1997. P. 437-438.
3. Kapelev I. G. Ordinary myrtle : methodical recommendations about culture and use. Yalta, 1973. 13 p.
4. Logvinenko L. A., Logvinenko I. E. Prospects of cultivation of *Myrtus communis* L. // *Dendrology, floriculture and landscape gardening construction : proc. of intern. scient. conf., devoted to the 200th anniversary of the Nikitsky botanical garden*. Yalta, 2012. P. 219.
5. Isikov V. P., Rabotyagov V. D., Hlypenko L. A., Logvinenko I. E., Logvinenko L. A., et al. Introduction and selection of aromatic and medicinal cultures: methodological and methodical aspects. Yalta, 2009. 110 p.
6. Jennings W., Shibamoto T. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Toronto, 1980. 472 p.
7. Fursa D. I. Agroclimatic characteristic of the region of an agrometeorological station “Nikitsky botanical garden”. Minsk, 1992. 41 p.
8. Baykova E. V. Biomorphological approaches at an introduction of plants in Western Siberia // *Flora of Asian Russia*. 2013. № 1. P. 108–115.
9. Kovalyov V. N., Pavly A. I., Isakova T.I. Pharmacognosics with fundamentals of biochemistry. Kharkiv, 2000. 570 p.
10. Abbasova Z. G., Mamedova Z. A., Mamedov R. M. Introduction of some perspective medicinal and essential oil plants in the Mardakyansky tree nursery // *Chemistry of vegetable raw materials*. 2009. № 1. P. 121–124.