

УДК 582.929.4:581.41

ЭПИДЕРМАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ И АНАТОМИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ *MELISSA OFFICINALIS* В СВЯЗИ С ЭФИРОМАСЛИЧНОСТЬЮ

Бирюлева Э. Г., Петришина Н. Н.

Таврический национальный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, emma8@mail.ru,
nata_kharaim@ukr.net

Изучены анатомо-морфологические особенности вегетативных органов *Melissa officinalis* L. в связи с ее эфиромасличностью. Выявлено наличие эпидермальных структур: кроющие трихомы и три типа железистых структур. Установлена их топография по органам и определено количественное распределение.

Ключевые слова: *Melissa officinalis*, эфиромасличность, железистые структуры, кроющие трихомы.

ВВЕДЕНИЕ

Растения семейства Губоцветные (Lamiaceae) характеризуются высоким содержанием эфирных масел [3; 8; 9; 13]. В настоящий момент их ассортимент не удовлетворяет потребностям эфиромасличной и парфюмерно-косметической промышленности [5; 7; 10; 12; 14]. В связи с этим всестороннее изучение представителей семейства является весьма актуальным.

По данным А. В. Ены [4] семейство Губоцветные на территории Крыма насчитывает 26 родов и 102 дикорастущих вида, из которых 4 – являются эндемиками. *Melissa officinalis* Linnaeus, 1753 – вид интродуцент, один из перспективных эфиромасличных, сырье которого применяют в медицине, парфюмерии и кулинарии [9]. Столь обширное его использование обусловлено, прежде всего, наличием секреторных структур. Поэтому анатомо-морфологические особенности в связи с эфиромасличностью – важный аспект в изучении всех эфиромасличных и лекарственных растений.

Целью нашей работы являлось исследование анатомо-морфологических структур вегетативных органов *Melissa officinalis* как эфиромасличного.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование анатомо-морфологических структур вегетативных органов *Melissa officinalis* проводилось на материале, полученном с пятнадцати растений. Материал собирали с растений в период их цветения в 2013–2014 гг. Анатомические препараты готовили по общепринятой методике с контрастированием срезов флороглюцином и концентрированной соляной кислотой в количестве 20 штук с каждого растения [11]. Локализацию эфирного масла определяли с использованием реактива Шифа [1]. Обработку данных проводили стандартными методами математической статистики [6]. Фотографирование препаратов осуществляли с помощью микроскопа BRESSER Biolux LCD40-1600x.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Melissa officinalis – это поликарпическая трава, которая характеризуется симподиальным типом нарастания побегов, а также мезотонным ветвлением с наиболее сильными боковыми ветвями в средней части материнского побега. Высота и количество побегов у растений в условиях Предгорного Крыма составили 28–42 см и 31–48 штук соответственно.

Стебель в поперечном сечении четырехгранный, покрыт эпидермой, состоящей из довольно крупных клеток. Снаружи имеется слой кутикулы. Под эпидермой располагается первичная кора, образованная колленхимой и хлоренхимой. В зоне между ребрами 2–4 слоя пластинчатой, а по ребрам – до 10 слоев уголкового колленхимы. В некоторых межреберьях колленхима замещена хлоренхимой. Хорошо дифференцированная эндодерма образована крупными паренхимными клетками. Под первичной корой расположен центральный цилиндр. Проводящая система представлена флоэмой и ксилемой. На периферии флоэмы под зоной ребер локализованы

толстостенные одревесневающие склереиды с простыми порами. Сосуды ксилемы расположены правильными рядами и имеют широкие просветы. Сердцевина с хорошо выраженной перимедулярной зоной представлена паренхимными клетками. В различных частях стебля общий план анатомического строения сохраняется, но ближе к апикальной его части в междугребнях более выражены участки хлоренхимы, а колленхима по ребрам представлена всего 1–2 слоями, более четко выражена эндодерма. Базальная часть стебля характеризуется меньшим количеством и размерами кроющих волосков по сравнению с его апикальной частью (рис. 1).

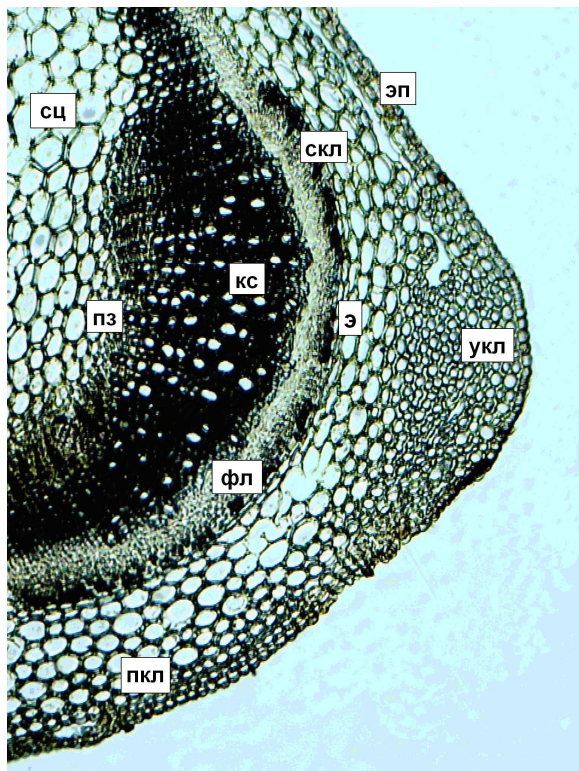


Рис. 1. Поперечный срез стебля мелиссы лекарственной (фото автора)

Обозначения: эп – эпидерма, укл – уголковая колленхима, пкл – пластинчатая колленхима, э – эндодерма, кс – ксилема, фл – флоэма, скл – склереиды, сц – сердцевина, пз – перимедулярная зона.

Лист покрыт одним слоем эпидермальных клеток, наиболее крупные из них – в основании кроющих трихом. Верхняя эпидерма образована клетками неодинакового размера, длина которых варьирует от 1,25 до 9,38 мкм, а высота – от 1,38 до 15,5 мкм. Стенки их равномерно утолщены с тонкой кутикулой. Нижняя эпидерма состоит из мелких тонкостенных паренхимных клеток, длина и ширина которых составляет в среднем $3,75 \pm 0,88$ мкм и $2,73 \pm 0,99$ мкм соответственно. Листовая пластинка гипостоматическая. Тип устьичного комплекса диацитный. Устьица расположены вровень с поверхностью, на 1 мм² их $331,10 \pm 19,23$ штук. Лист тонкий бифациальный, четко дифференцирован на палисаду и рыхлую ткань. Толщина листа $18,54 \pm 2,68$ мкм. Палисада состоит из одного ряда клеток цилиндрической или конической формы, имеются межклетники. Рыхлая ткань образована мелкими паренхимными клетками, располагающимися в 4–5 рядов с небольшими межклетниками (рис. 2, а). Главная жилка – закрытый коллатеральный пучок. Ксилема с одревесневающими сосудами, располагающимися правильными радиальными рядами. Над пучком находятся довольно крупные паренхимные клетки, под пучком ближе к эпидерме – 2–3 слоя уголковой колленхимы (рис. 2, б).

Корень снаружи покрыт ризодермой аналогичной эпидерме, которая в некоторых участках начинает замещаться перидермой. Под покровной тканью 4–6 слоев первичной коры, образованной крупными клетками, вытянутыми в тангентальном направлении. Эндодерма слабо дифференцирована. За первичной корой центральный цилиндр, ограниченный перициклом, представлен мелкими неделящимися клетками. В центре корня первичная диархная ксилема, затем вторичные элементы: трахеи, либриформ и паренхима, образующая узкие радиальные лучи. Флоэма кольцом окружает ксилему (рис. 3, а).

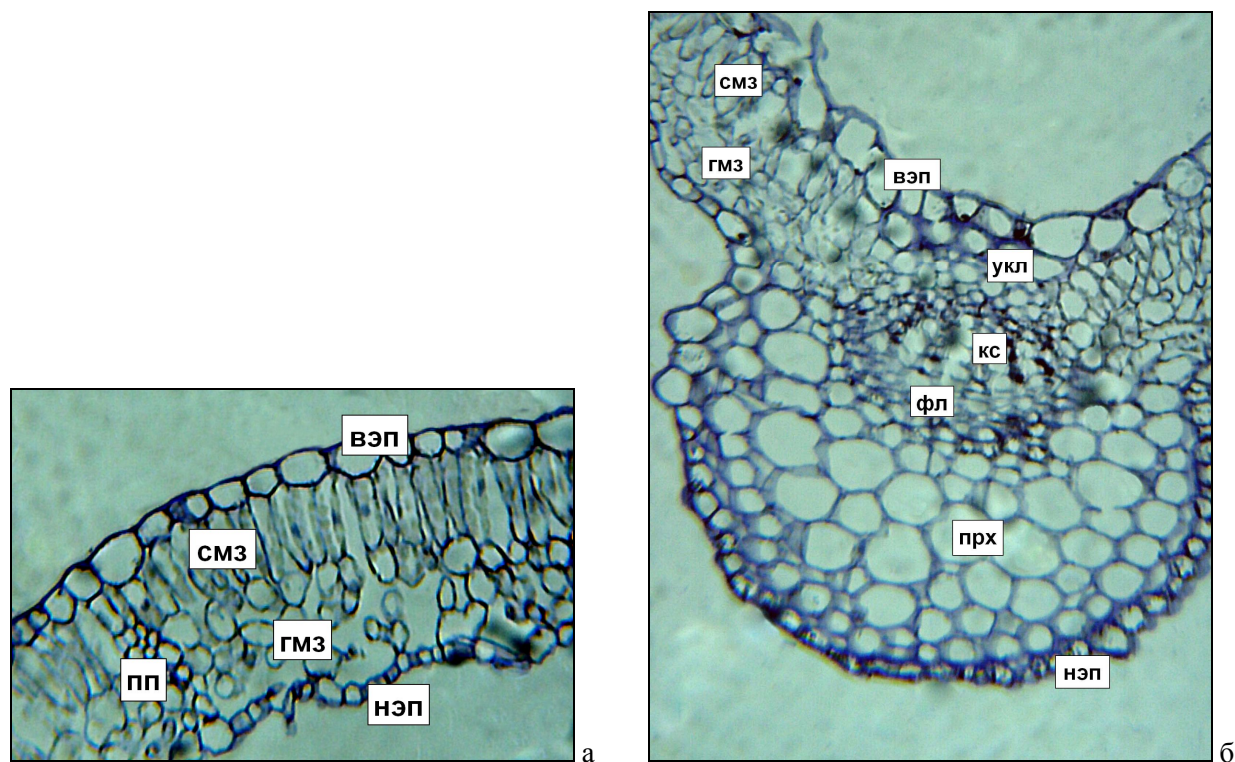


Рис. 2. Анатомическое строение листа (фото автора)

а – мезофилл, б – центральная жилка. Обозначения: вэп – верхняя эпидерма, нэп – нижняя эпидерма, кс – ксилема, смз – столбчатый мезофилл, гмз – губчатый мезофилл, фл – флоэма, прх – паренхимные клетки, пп – проводящий пучок.

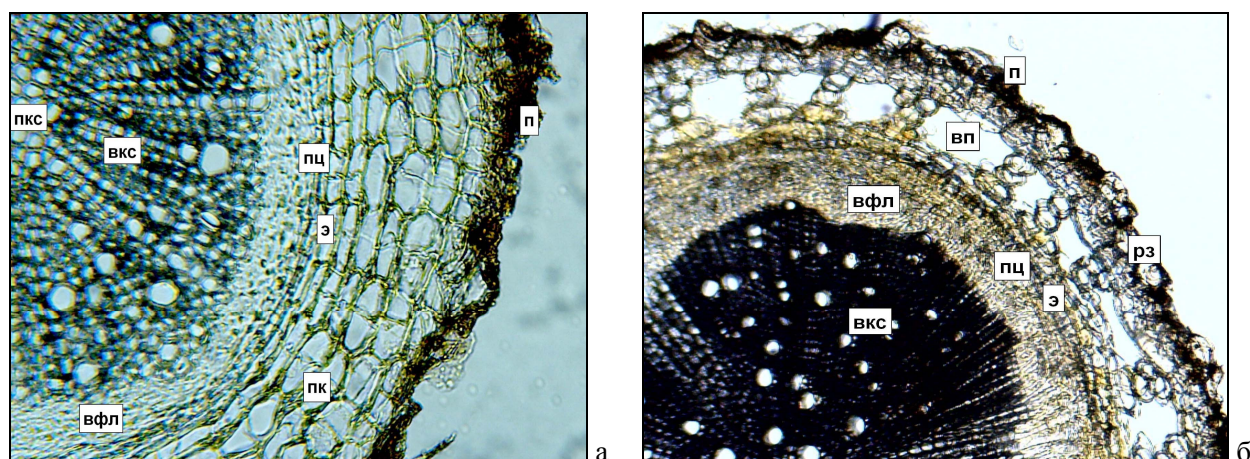


Рис. 3. Поперечный срез придаточного корня (фото автора)

а – без воздухоносных полостей; б – с воздухоносными полостями. Обозначения: рз – ризодерма, п – перидерма, пк – первичная кора, э – эндодерма, пц – перицикл, пкс – первичная ксилема, вкс – вторичная ксилема, вфл – вторичная флоэма, вп – воздухоносные полости.

Сравнивая поперечные срезы корня растений, выросших на богаре и в условиях орошения, мы обнаружили особенности в строении первичной коры. Во втором случае в коре отмечены крупные воздухоносные полости, образование которых, по-видимому, связано с недостаточной аэрацией почвы (рис 3, б).

На изученных органах растений *M. officinalis* нами выявлены эпидермальные структуры, которые представлены нежелезистыми и железистыми трихомами, а также железками. Так, стебель, лист и чашечка опушены простыми кроющими трихомами с крупной базальной клеткой конической формы и удлинённой терминальной клеткой. Мелкие волоски одноклеточные – длиной $2,84 \pm 0,41$ мкм (рис. 4, а, б), крупные волоски, как правило, четырех-, пятиклеточные – длиной в среднем $56,14 \pm 8,93$ мкм (рис. 4, в, г). На верхней эпидерме листа кроющие волоски изогнутые, более короткие и редкие по сравнению с нижней эпидермой.

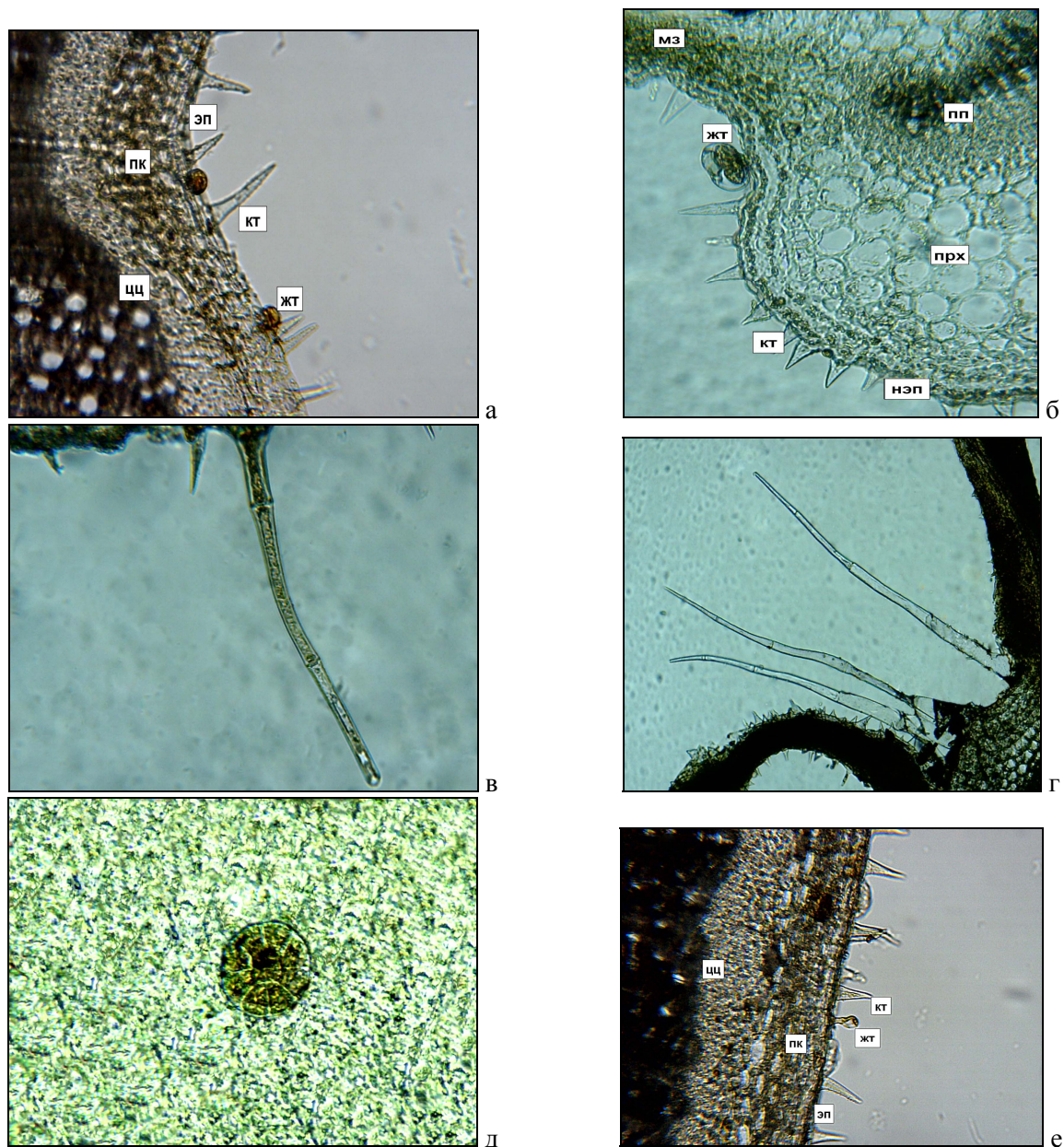


Рис. 4. Эпидермальные структуры органов *M. officinalis* (фото автора)

а – 1-клеточные кроющие трихомы на стебле; б – 1-клеточные кроющие трихомы на листе; в – 4–5-клеточные кроющие трихомы на стебле, г – 4–5-клеточные кроющие трихомы на листе, д – сидячая железка с восьмиклеточной головкой; е – железистый трихом с 1–2-клеточной ножкой и одноклеточной головкой. Обозначения: эп – эпидерма, кт – кроющий трихом, жт – железистый трихом, ПК – первичная кора, ЦЦ – центральный цилиндр, мз – мезофилл, ПП – проводящий пучок, нэп – нижняя эпидерма, прх – паренхимные клетки.

Согласно классификации терпеноидсодержащих структур Г. А. Денисовой [2] на всех исследованных органах нами выявлены: восьмиклеточная сидячая железка (рис. 4, д), железистый трихом с 1–2 клеточной ножкой и одноклеточной головкой (рис. 4, е), железистый трихом с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой (рис. 4, б). Распределение железистых структур по органам растений неравномерно. Наибольшая их плотность на 1 мм² обнаружена на листьях $14,95 \pm 1,75$ штук и в межреберьях чашечки $13,89 \pm 0,72$ штук. Причем, количество волосков с одноклеточной головкой на листе составляет 73,5% от общего числа железистых структур. Таким образом, как чашечка цветка, так и лист являются важными маслообразующими органами. На верхней эпидерме листа *M. officinalis* в большом количестве выявлены железистые волоски с одно-, двухклеточной ножкой и одноклеточной головкой, остальные виды отмеченных ранее железистых структур встречаются только в единичных экземплярах, а на некоторых листьях не обнаружены вовсе. Наибольшее количество железистых волосков с одно-, двухклеточной ножкой и одноклеточной головкой встречается вдоль средней и боковых жилок. Количество их больше к основанию листовой пластинки.

Железистые структуры на растении также отличаются размерными параметрами: диаметр многоклеточных железистых образований составляет в среднем $11,81 \pm 0,98$ мкм, а одноклеточной головки волоска с одно-, двухклеточной ножкой – $1,23 \pm 0,13$ мкм.

Итак, анализ анатомических структур органов *M. officinalis* показал, что для растений данного вида характерно наличие как ксероморфных (утолщенные наружные стенки эпидермы, хорошо развитая кутикула, наличие опушения, локализация эфирного масла), так и мезоморфных признаков (дорзовентральность в строении мезофилла, развитая система межклетников в листе и наличие устьиц в его нижней эпидерме). Изучение структуры железистого аппарата и его топографии позволило определить наиболее маслообразующие органы растений, которыми являются чашечка околоцветника и лист.

ВЫВОДЫ

1. В результате изучения вегетативных органов *M. officinalis* выявлены различные типы эпидермальных структур: одно-, пятиклеточные кроющие трихомы и три типа железистых структур: сидячая железка с восьмиклеточной головкой, железистый трихом с одно-, двухклеточной ножкой и одноклеточной головкой и железистый трихом с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой.

2. Определена топография и плотность железистых структур. Наибольшее количество железистых структур характерно для листа и чашечки цветка.

3. Установленный тип строения листа позволяет отнести *M. officinalis* к экологической группе мезофитов с ксероморфными признаками, что увеличивает адаптивные возможности данного вида с последующим применением их в интродукции.

Список литературы

1. Гродзинский А. М. Краткий справочник по физиологии растений / А. М. Гродзинский, Д. М. Гродзинский – К.: Наукова думка, 1973. – 591.
2. Денисова Г. А. Терпеноидсодержащие структуры растений / Г. А. Денисова – Л.: Наука, 1989. – 140 с.
3. Еленевский А. Г. Систематика высших или наземных растений / А. Г. Еленевский, М. П. Соловьева, В. Н. Тихомиров – М.: Академия. – 2004 г. – 423 с.
4. Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова / А. В. Ена – Симферополь: Н. Орианда, 2012. – С. 134–139.
5. Кутько С. П. Біологічні особливості шавлії (*Salvia officinalis* L.) лікарської у Передгірному Криму: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня. канд. біол. наук / С. П. Кутько; Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр УААН. – Ялта, 2005. – 21 с.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
7. Логвиненко И. Е. Интродукция лекарственных растений на Украине / И. Е. Логвиненко, Л. А. Логвиненко // Бюллетень Главного Ботанического сада. – М.: Наука, 2003. – Вып. 186. – С. 4.
8. Мяделец М. А. Исследование химического состава эфирных масел некоторых видов семейства Lamiaceae L., культивируемых в условиях Западной Сибири / М. А. Мяделец, Д. В. Долерачев, В. А. Черемушкина // Химия растительного сырья. – 2012. – № 1. – С. 111–117.
9. Назаренко Л. Г. Эфиروносы юга Украины / Л. Г. Назаренко, А. В. Афонин. – Симферополь, Таврия, 2008. – 144 с.

10. Павлыгина Л. М. Новые эфиромасличные растения для степной зоны Крыма / Л. М. Павлыгина, З. Я. Иванова // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 1987. – Вып. 63. – С. 62–67.
11. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М.: Колос, 1970. – 255 с.
12. Свиденко Л. В. Біологічні особливості і господарсько цінні ознаки перспективних ефіроолійних рослин в умовах Херсонської області: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня. канд. біол. наук / Л. В. Свиденко; Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр УААН. – Ялта, 2002. – 21 с.
13. Тахтаджян А. Л. Жизнь растений в шести томах / А. Л. Тахтаджян. – М.: Просвещение, 1981. – (Цветковые растения) Т. 5 (2). – С. 404–412.
14. Эфиромасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области: эколого-биологические особенности и хозяйственно ценные признаки / [В. Д. Работягов, Л. В. Свиденко, В. Н. Деревянко и др.]. – Херсон, 2003. – 286 с.

Бірюльова Е. Г., Петрішина Н. М. Епідермальні структури та анатомія вегетативних органів *Melissa officinalis* у зв'язку з ефіроолійністю // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2014. Вип. 10. С. 88–93.

Вивчено анатомо-морфологічні особливості органів *Melissa officinalis* у зв'язку з ефіроолійністю. Виявлено наявність епідермальних структур: криючі волоски та три типи залозистих структур. Встановлена їх топографія по органах та визначен кількісний розподіл.

Ключові слова: *Melissa officinalis*, ефіроноси, залозисті структури, криючі волоски.

Birulova E. G., Petrishina N. N. Epidermal structure and anatomy of vegetative organs of *Melissa officinalis* in connection with essential-oil productivity // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2014. Iss. 10. P. 88–93.

It was studied anatomic-morphological features of the organs of *Melissa officinalis* in connection with its essential-oil productivity. It was revealed the existence of the epidermal structures: covering trichomes and three types of glandular structures. It was installed them topography by the authorities and is determined quantitative distribution.

Key words: *Melissa officinalis*, essential oil plants, glandular structures, covering trichomes.

Поступила в редакцію 13.01.2014 г.