УДК 633.812:665.527.652:632.26

DOI: 10.25230/2412–608X–2020–4–184–63–70

Оценка коллекционных сортообразцов ментольных мят (*Mentha L.*) на устойчивость к болезням

Г.М. Саенко,
ст. науч. сотр., канд. биол. наук
Т.П. Шуваева,
директор, канд. с.-х. наук
И.В. Гайготина,
науч. сотрудник, аналитик

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861) 275-78-45
E-mail: soya@vniimk.ru

Для цитирования: Саенко Г.М., Шуваева Т.П., Гайготина И.В. Оценка коллекционных образцов ментольных мят (*Mentha L.*) на устойчивость к болезням // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 4 (184). – С. 63–70.

Ключевые слова: мята, болезни эфиромасличных культур, восприимчивость, устойчивость, ржавчина, мучнистая роса, фузариозное увядание.

Для получения исходного материала ментольных мят, который будет отличаться большим содержанием эфирного масла, а также меньше поражаться различными болезнями, необходимо проводить оценку сортообразцов культуры. В Вознесенском филиале ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК оценивали сортообразцы мяты на устойчивость к болезням. В условиях филиала в предгорной зоне Западного Предкавказья были выявлены такие болезни, как мучнистая роса, ржавчина, антракноз и фузариозное увядание. Изучаемые сортообразцы отличались различной степенью устойчивости к этим болезням. Наиболее вредоносной для мяты оказалась ржавчина, возбудителями которой являются грибы *Puccinia menthae* Pers. и *P. angustata* Peck.). В результате анализа сортообразцов ментольной мяты по трём годам вегетации был выделен исходный материал для создания сорта мяты перечной Розовская Арома. Также для ментольных форм мяты была разработана и применена модифицированная шкала оценки устойчивости к основным болезням.

UDC 633.812:665.527.652:632.26

The evaluation of collection variety samples of menthol mint (*Mentha L.*) for disease resistance
G.M. Saenko, PhD in biology, senior researcher
T.P. Shuvaeva, PhD in agriculture, head of the department
I.V. Gaygotina, researcher

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops
17 Filatova street, Krasnodar, 350038, Russia
Tel.: (861) 275-78-45
E-mail: soya@vniimk.ru

Key words: mint, diseases of essential oil crops, susceptibility, resistance, rust, powdery mildew, Fusarium blight.

It is necessary to evaluate the variety samples of the crop to obtain the parental material of menthol mints, which will have a high content of essential oil, and be less affected by various diseases. We evaluated the variety samples of mint for disease resistance at the Voznesenskaya branch of V.S. Pustovoi of All-Russian Research Institute of Oil Crops. In the conditions of the branch in the piedmont area of the Western Ciscaucasia, there were identified diseases such as powdery mildew, rust, anthracnose and Fusarium blight. The studied variety samples were characterized by varying degrees of resistance to these diseases. The most harmful disease for mint is rust, the pathogens of which are the *Puccinia menthae* Pers. and *P. angustata* Peck. We identified the parental material for development a variety of peppermint Rozovskaya Aroma by analyzing the variety samples of menthol mint for three years of vegetation. Also, we developed and applied the modified scale for evaluation of resistance to the main diseases for the menthol forms of mint.

Введение. Эфиромасличные растения представляют собой значительный источник лечебных средств, являясь также основой традиционных или местных лечебных систем, до сих пор широко используемых большинством населения во многих странах. В последнее время фармакологические возможности этих растений получили важное одобрение как учёными, так и фармацевтической промышленностью в качестве дополнения или даже замены традиционной фармакотерапии. Кроме того, многие из этих растений имеют также и пищевую ценность, таким образом являются продуктом двойного направления использования: в качестве вкусовой добавки к пище и биологически активного соединения [1; 2; 3; 4; 5].

Одной из важных эфиромасличных культур, возделываемой для получения

эфирных масел, является мята перечная (*Mentha × piperita* L.) и её межвидовые гибриды с другими видами мят (*Mentha* L.) семейства Яснотковые (Lamiaceae), объединённые под одним хозяйственным названием – «ментольные мяты». Это многолетние культивируемые травянистые растения с сильным ароматно-холодящим запахом [1; 2].

Эта культура широко возделывается во многих странах ближнего зарубежья, а также Азии и Америки. В настоящее время Индия является ведущим производителем и экспортером ментолового мятного масла с 80-процентной долей только на мировом рынке, за ней следуют Китай, Бразилия и США. Экономическая устойчивость выращивания мяты зависит от прибыльности этой культуры среди мелких фермеров [5]. Эфирные масла, которые она накапливает в зелёной массе, используются в медицине, парфюмерно-косметической отрасли, а также как усилители вкуса в пищевой промышленности [2; 3; 4]. Мята широко применяется для приготовления различных настоев, которые входят в состав фитопрепаратов, поэтому изучение и оценка мяты представляет практически интерес в данных отраслях промышленности [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9].

В Вознесенском филиале ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (Краснодарский край, Лабинский р-н) поддерживается коллекция различных сортообразцов ментольных мят с повышенным содержанием эфирного масла и главного его компонента – ментола [3].

В основном в мире селекция ментольных мят ведётся в направлении сравнительного анализа морфологических и анатомических признаков, отбора фертильных форм для получения генеративного потомства свободного от опыления, а также повышения содержания ментола. Но не менее важным фактором является оценка мяты на устойчивость к болезням [8; 9; 10; 13; 14; 15; 16].

По данным проведённых учётов, а также литературных источников, ментольные мяты могут поражаться комплексом болезней, что отрицательно скажется на качестве вегетативной массы [6; 7; 8; 9]. Сортообразцы мяты Вознесенского филиала были не в одинаковой степени восприимчивы к болезням [12].

Оценка селекционного материала мяты обычно проводится в полевых условиях на естественном инфекционном поле. Эта оценка позволяет выявить сортообразцы мяты с различной степенью устойчивости в зависимости от погодных условий [2; 8; 13; 14; 15; 16; 17; 18].

Цель наших исследований – оценить устойчивость к поражению сортообразцов мяты в эколого-географических условиях Вознесенского филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК к поражению различными болезнями.

Материалы и методы. Объектами изучения и оценки были 19 сортообразцов ментольных мят Вознесенского филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Исследования проводили в условиях предгорной зоны Западного Предкавказья. Оценивали мяту 1-го, 2-го и 3-го годов вегетации в 2019–2020 гг. Предшественники – соя и пар. Уборку мяты проводили в середине июля – конце августа (скашивание растений).

Распространённость болезней определяли по формуле [19]:

$$P = \frac{n}{N} 100 \%, \quad (1)$$

где P – распространённость болезни, %;

n – количество больных растений в образце, шт.;

N – общее количество учетных растений в образце, шт.

Развитие болезни на сортообразцах мяты разделили на несколько категорий:

- очень слабое – до 10 %;
- слабое – 11–30 %;
- среднее – 31–75 %;
- высокое – от 75 % и выше.

Далее все учётные сортообразцы мяты были разделены на категории по устойчивости к таким болезням, как альтернариоз, мучнистая роса, ржавчина и фузариозное увядание (модифицированная шкала Попковой) [20]:

++++ – высокоустойчивые сортообразцы (0 % распространённости), при отсутствии болезни;

+++ – слабовосприимчивые (1–20 % распространённости), при низком развитии болезни;

++ – средневосприимчивые (21–60 % распространённости), при слабом развитии болезни;

+ – восприимчивые (61 % и более распространённости), при среднем и сильном развитии болезни.

Результаты исследований. На растениях коллекции ментольных мят Вознесенского филиала были выявлены следующие болезни: ржавчина, мучнистая роса, антракноз и фузариозное увядание (табл. 1).

Таблица 1

Оценка сортообразцов ментольных мят Вознесенского филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

2019 г.

Сортообразец	Год вегетации							
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
	болезнь							
	антракноз		ржавчина		мучнистая роса		фузариозное увядание	
Английская перечная	+++	+	++++	++++	++	++	+++	+++
С–8х3 (1)	++	++	++++	++++	++++	++++	+++	+++
С–57.5	++	++	+	++	++++	++++	+++	+++
Розовская Арома (9.24.455)	++	++	++++	++++	++++	++++	+++	+++
Симферопольская	++	++	++++	++++	++++	++++	+++	+++
87.12.15	+++	+++	+++	+++	+	+	+++	+++
С–4.42	+	++	+++	+++	++++	++++	+++	+++
Радуга	+	+++	++++	++++	++++	++++	+++	+++
С–16.9	++	+	++++	++++	++++	++++	+++	+++
С–21.3	++	++	++++	++++	++++	++++	+++	+++
С–10.31	++	++	++++	++++	++	++	+++	+++
С–6.2	+	++	+	++	++++	++++	+++	+++
Память Резниковой	++	++	++++	++++	++++	++++	++	++
С–7х6 (5)	+	++	++++	++++	++++	++++	+++	+++
Азербайджан	+++	+++	+	++	++++	++++	+++	+++
Весна	+	+	++++	++++	++++	++++	+++	+++
С–4.30	+	++	++++	++++	++++	++++	+++	+++
Прилуцкая 6	++	+	++++	++++	++++	++++	+++	+++
Мечта	+++	+++	++++	++++	++++	++++	+++	+++

Из болезней на мяте наиболее вредоносна ржавчина (*Puccinia menthae* Pers.), которая встречается во всех зонах выращивания культуры. Развивается эта болезнь на стеблях и листьях растения, что негативно сказывается на качестве и содержании эфирного масла в листьях мяты [9; 10; 13; 14; 15]. Развитию патогена способствуют высокая влажность, невысокие температуры воздуха, избыток азота. На нижней стороне листьев появляются бурые уредопустулы, приобретающие позднее тёмно-бурую окраску (рис. 1, 2, 3).

а

б

Рисунок 1 – Развитие ржавчины на листьях (а) и стеблях (б) мяты сортообразце 87.12.15 (ориг.)

В иностранных источниках есть информация о защите мяты против ржавчины. Для этого были проведены скрининговые испытания по изучению фунгицидов с различными способами действия. Исследователи допускают включение двух или более фунгицидов из различных химических групп в программу борьбы с ржавчиной мяты, чтобы гарантировать, что их эффективность не будет нарушена и не возникнет резистентность. Однако исследования ржавчины и мучнистой росы на других культурах, в том числе и мяте, в Западной Европе в последние годы показали потерю чувствительности патогенов к фунгицидам [5]. Это лишний раз доказывает, что необходимо проводить именно оценку селекционного материала для выявления более устойчивых форм мяты перечной к болезни.

Сорта мяты не в одинаковой степени были подвержены поражению ржавчиной. В 2019 г. было отмечено проявление ржавчины на нескольких сортаобразцах: С–57.5, С–6.2 и Азербайджан. Распространённость болезни на них была свыше 61 % и доходила до 90 %.

Рисунок 2 – Уредопустулы с нижней стороны листа, сформированные на сортаобразце С-57.5 (ориг.)

а

б

Рисунок 3 – Урединиоспоры под микроскопом:

а) увеличение x40; б) увеличение x80 (ориг.)

Также на сортаобразцах мяты была отмечена мучнистая роса, возбудитель *Golovinomyces cichoracearum* (Braun and Cook 2012) (син. *Erysiphe lamprocarpa* f. *menthae*, *Erysiphe cichoracearum* f. *menthae* (Pers) Jacz. [16; 21]. На листьях формируется беловатый налёт, при сильном поражении они опадают. Распространение происходит с помощью конидий, которые разносятся ветром и вызывают дальнейшее заражение (рис. 4). В 2019 г. при учёте мяты 1-го и 2-го годов вегетации отмечены сортаобразцы, которые были восприимчивы к мучнистой росе (распространённость болезни была свыше 61 %) – 87.12.15, а также средневосприимчивые сортаобразцы Английская перечная и С–10.31. Все остальные сортаобразцы были высокоустойчивыми (0 % распространённости болезни).

Рисунок 4 – Мучнистая роса на мяте сорта 87.12.15 (ориг.)

Рисунок 5 – Конидии мучнистой росы, увеличение x40 (ориг.)

При оценке коллекции также выявлены сорта образцы, пораженные такими болезнями, как антракноз и фузариозное увядание.

Антракноз проявляется в виде коричневых пятен на черешках, листьях и стеблях. Возбудитель – гриб *Elsinoe menthae* (Jenkins) X.L. Fan & Crous, (син. *Sphaceloma menthae* Jenk.) [22]. На стеблях пятна приобретают продолговатую вдавленную форму. Сорта образцы мяты были в основном средневосприимчивы и восприимчивы к болезни, за исключением Английской перечной, 87.12.15 и Азербайджана, оказавшихся устойчивыми.

Оценка сорта образцов на восприимчивость к фузариозному увяданию (*Fusarium oxysporum* Sch.) в 2019 г. показала, что практически все сорта образцы ментольных мят были устойчивы, за исключением сорта образца Память Резниковой, который был средневосприимчивым и имел 25 % распространённости болезни.

Оценка сорта образцов в 2020 г. была проведена уже по растениям за три года вегетации (табл. 2). В 2020 г. погодные условия способствовали хорошему развитию растений мяты и слабому поражению болезнями, за исключением антракноза.

В целом, при поражении антракнозом, большинство сорта образцов были слабовосприимчивыми, но образцы 3-го года вегетации были уже средневосприимчивы, кроме сорта образцов Радуга, 87.12.15, Азербайджан, 9.24.455 и Мечта. Сорт Английская перечная 3-го года вегетации был восприимчивым.

Для развития ржавчины в 2020 г. сложились не совсем благоприятные условия и все сорта образцы оказались высокоустойчивыми. Но с твердой уверенностью, что сорта образцы С-57.5, С-6.2 и Азербайджан вновь не поразятся этой болезнью, утверждать нельзя, так как в 2019 г. они имели симптомы проявления ржавчины.

При оценке ментольных мят коллекции Вознесенского филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК был выделен сорта образец 9.24.455, который оказался слабовосприимчивым к антракнозу, мучнистой росе и фузариозному увяданию и высокоустойчив к ржавчине. Этот сорта образец под коммерческим названием «Розовская Арома» в 2020 г. передан на Государственное сортоиспытание.

В дальнейшем оценка коллекции к болезням в эколого-географических условиях Вознесенского филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК будет продолжена, так как развитие и распространённость различных патогенов влияет на урожай вегетативной массы культуры, а также на количество эфирного масла.

Табл. 2

Оценка сортообразцов ментольных мят Вознесенского филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2020 г.

Сортообразец	Год вегетации											
	Антракноз			Ржавчина			Мучнистая роса			Фузариозное увядание		
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Английская перечная	+++	+++	+	++++	++++	++++	++	++	++	+++	+++	+++
С– 8х3 (1)	++	++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
С–57.5	+++	+++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Розовская Арома (9.24.455)	+++	+++	+++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Симферопольская	+++	+++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
87.12.15	+++	+++	+++	++++	++++	++++	++	++	++	+++	+++	+++
С–4.42	++	++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Радуга	++	++	+++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
С–16.9	+++	+++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
С–21.3	+++	+++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
С–10.31	+++	+++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
С–6.2	+++	+++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Память Резниковой	+++	+++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	++	++	++
С–7х6 (5)	++	++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++			
Азербайджан	+++	+++	+++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Весна	++	++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
С–4.30	++	++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Прилуцкая 6	++	++	++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Мечта	+++	+++	+++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Список литературы

1. Salehi B., Stojanović-Radić Z., Matejić J., Sharopov F., Antolak H., Kręgiel D. Plants of Genus *Mentha*: From Farm to Food Factory // *Plants*. – 2018. – Vol. 7 (3). – P. 70. – [Электронный ресурс]. – <https://doi.org/10.3390/plants7030070>.
2. Лукомец В.М., Кривошлыков К.М., Зеленцов С.В. [и др.]. Эфиромасличные культуры. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2017. – 295 с.
3. Шуваева Т.П., Солоницкая В.Б., Бородинкина А.П., Зеленцов С.В. Характеристика ментольных форм мяты и их возделывание на Вознесенской опытной станции ВНИИМК // *Масличные культуры*. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2009. – Вып. 2 (141). – С. 123–133.
4. Солдатченко С.С., Николаевский В.В. [и др.]. Эфирные масла – древнейшее лечебное средство. – Симферополь: «Таврида», 1995. – 48 с.
5. Singh P.P., Pandey P., Singh D., Semwal M. 'Mentha Mitra' – An android app based advisory digital tool for menthol mint farmers // *Industrial Crops and Products*. – February 2020. – Vol. 144. Article 112047. – [Электронный ресурс]. – <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.112047>.
6. Николаевский В.В., Еременко А.Б., Иванов И.К. Биологическая активность эфирных масел. – М.: Медицина, 1987. – 144 с.
7. Бойко И.Я., Борковская С.Е., Белая Т.М. [и др.]. Возделывание эфирно-масличных культур в Краснодарском крае [Текст]. – Краснодар: Кн. изд-во, 1974. – 80 с.
8. Zimowska B. Fungi colonizing and damaging different parts of peppermint (*Mentha piperita* L.) cultivated in South-Eastern Poland // *Herba polonica*. – 2007. – Vol. 53 (4). – P. 97–105.
9. Edwardsa J., Bienvenu F.E. Evaluation of selected fungicides to control mint rust on Scotch spearmint // *Crop Protection*. – 2000. – Vol. 19. – Is. 3. – P. 195–199. – [Электронный ресурс]. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(99\)00099-X](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(99)00099-X).
10. Жалнина Л.С., Попович А.Л. Новый подход к оценке селекционного материала на устойчивость к ржавчине // В сб.: Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработки эфиромасличных культур. Труды ВНИИЭМК. – Симферополь, 1979. – Т. XII. – С. 10–14.
11. Мишинёв А.В. Создание исходного материала для селекции мяты с нементольным составом эфирного масла: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Александр Васильевич Мишинёв. – Симферополь: институт эфиромасличных и лекарственных растений УААН, 2002. – 24 с.
12. Саенко Г.М., Шуваева Т.П., Гайгомина И.В. Болезни мяты (*Mentha* L.), лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.) и шалфея мускатного (*Salvia sclarea* L.) в коллекции ВНИИМК (обзор) // *Масличные культуры*. – Краснодар, 2019. – Вып. 4 (180). – С. 179–188.
13. Johnson D.A. Races of *Puccinia menthae* in the Pacific Northwest and interaction of latent period of mints infects with rust races // *Plant Dis.* – 1995. – Vol. 79. – P. 20–24.
14. Edwards J., Ades P.K., Parbery D.G., Halloran G.M., and Taylor P.W.J. Morphological and molecular variation between Australian isolates of *Puccinia menthae* // *Mycol.* – 1999. – P. 1505–1514.
15. Green R.J., Scotland Jr. and C.B. Diseases of Mint (*Mentha piperita* L., *M. cardiaca* Baker, *M. spicata* L. and *M. arvensis* L.): [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.apsnet.org/edcenter/resources/commonnames/Pages/Mint.aspx> (дата обращения: 20.10.2020).
16. Martínez-Cruz J., Fernández-Ortuño D., A. de Vicente and Pérez-García A. First Report of Powdery Mildew on Peppermint (*Mentha piperita*) Caused by *Golovinomyces biocellatus* in Spain // Published Online: 8 Apr 2019. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-18-2117-PDN>.
17. Князева Т.П., Стройков Ю.М. Болезни лекарственных и эфирноносных культур: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 68 с.
18. Хохряков М.К., Доброзракова Т.Л., Степанов К.М., Летова М.Ф. Определитель болезней растений. – СПб: Изд-во «Лань», 2003. – 592 с.
19. Драховская М.Д. Прогноз в защите растений. – Сельхозлитература, 1962. – С. 168–173.
20. Попкова К.В. Учение об иммунитете растений. – М.: Колос, 1979. – 272 с. (С. 244–245).
21. MYCOBANK Database [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mycobank.org/page/Name%20details%20page/field/Mycobank%20%23/120156> (дата обращения: 22.10.2020).
22. Index Fungorum [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.indexfungorum.org/names/NamesRecord.asp?RecordID=270946> (дата обращения: 22.10.2020).

References

1. Salehi B., Stojanović-Radić Z., Matejić J., Sharopov F., Antolak H., Kręgiel D. Plants of Genus *Mentha*: From Farm to Food Factory // Plants. – 2018. – Vol. 7 (3). – P. 70. – [Elektronnyy resurs]. – <https://doi.org/10.3390/plants7030070>.
2. Lukomets V.M., Krivoshlykov K.M., Zelentsov S.V. [i dr.]. Efiromaslichnye kul'tury. – Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2017. – 295 s.
3. Shuvaeva T.P., Solonitskaya V.B., Borkodkina A.P., Zelentsov S.V. Kharakteristika mentol'nykh form myaty i ikh vozdeystviye na Voznesenskoy opyt'noy stantsii VNIIMK // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2009. – Vyp. 2 (141). – S. 123–133.
4. Soldatchenko S.S., Nikolaevskiy V.V. [i dr.]. Efirnye masla – drevneyshee lechennoe sredstvo. – Simferopol': «Tavrida», 1995. – 48 s.
5. Singh P.P., Pandey P., Singh D., Semwal M. 'Mentha Mitra' – An android app based advisory digital tool for menthol mint farmers // Industrial Crops and Products. – February 2020. – Vol. 144. Article 112047. – [Elektronnyy resurs]. – <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.112047>.
6. Nikolaevskiy V.V., Eremenko A.B., Ivanov I.K. Biologicheskaya aktivnost' efirnykh masel. – M.: Meditsina, 1987. – 144 s.
7. Boyko I.Ya., Borkovskaya S.E., Belaya T.M. [i dr.]. Vozdeystviye efirno-maslichnykh kul'tur v Krasnodarskom krae [Tekst]. – Krasnodar: Kn. izd-vo, 1974. – 80 s.
8. Zimowska B. Fungi colonizing and damaging different parts of peppermint (*Mentha piperita* L.) cultivated in South-Eastern Poland // Herba polonica. – 2007. – Vol. 53 (4). – P. 97–105.
9. Edwards J., Bienvenu F.E. Evaluation of selected fungicides to control mint rust on Scotch spearmint // Crop Protection. – 2000. – Vol. 19. – Is. 3. – P. 195–199. – [Elektronnyy resurs]. – [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(99\)00099-X](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(99)00099-X).
10. Zhalnina L.S., Popovich A.L. Novyy podkhod k otsenke selektsionnogo materiala na ustoychivost' k rzhavchine // V sb.: Seleksiya, semenovodstvo, tekhnologiya vozdeystviya i pererabotki efiromaslichnykh kul'tur. Trudy VNIIMK. – Simferopol', 1979. – T. XII. – S. 10–14.
11. Mishnev A.V. Sozdanie iskhodnogo materiala dlya selektsii myaty s nementol'nym sostavom efirnogo masla: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk / Aleksandr Vasil'evich Mishnev. – Simferopol': institut efiromaslichnykh i lekarstvennykh rasteniy UAAN, 2002. – 24 s.
12. Saenko G.M., Shuvaeva T.P., Gaygotina I.V. Bolezni myaty (*Mentha* L.), lavandy uzkolistnoy (*Lavandula angustifolia* Mill.) i shalfeya muskatnogo (*Salvia sclarea* L.) v kollektzii VNIIMK (obzor) // Maslichnye kul'tury. – Krasnodar, 2019. – Vyp. 4 (180). – S. 179–188.
13. Johnson D.A. Races of *Puccinia menthae* in the Pacific Northwest and interaction of latent period of mints infected with rust races // Plant Dis. – 1995. – Vol. 79. – P. 20–24.
14. Edwards J., Ades P.K., Parbery D.G., Halloran G.M., and Taylor P.W.J. Morphological and molecular variation between Australian isolates of *Puccinia menthae* // Mycol. – 1999. – Res. 1505–1514.
15. Green R.J., Scotland Jr. and C.B. Diseases of Mint (*Mentha piperita* L., *M. cardiaca* Baker, *M. spicata* L. and *M. arvensis* L.): [Elektronnyy resurs]. – URL: https://www.apsnet.org/edcenter/resources/com_monnames/Pages/Mint.aspx (data obrashcheniya: 20.10.2020).
16. Martínez-Cruz J., Fernández-Ortuño D., A. de Vicente and Pérez-García A. First Report of Powdery Mildew on Peppermint (*Mentha piperita*) Caused by *Golovinomyces biocellatus* in Spain // Published Online: 8 Apr 2019. – [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-18-2117-PDN>.
17. Knyazeva T.P., Stroykov Yu.M. Bolezni lekarstvennykh i efironosnykh kul'tur: Ucheb. posobie. – M.: Izd-vo MSKhA, 1991. – 68 s.
18. Khokhryakov M.K., Dobrozrakova T.L., Stepanov K.M., Letova M.F. Opredelitel' bolezney rasteniy. – SPb: Izd-vo «Lan», 2003. – 592 s.
19. Drakhovskaya M.D. Prognoz v zashchite rasteniy. – Sel'khozliteratura, 1962. – S. 168–173.
20. Popkova K.V. Uchenie ob immunitete rasteniy. – M.: Kolos, 1979. – 272 s. (S. 244–245).
21. MYCOBANK Database [Elektronnyy resurs]. – URL: <https://www.mycobank.org/page/Name%20details%20page/field/Mycobank%20%23/120156> (data obrashcheniya: 22.10.2020).
22. Index Fungorum [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://www.indexfungorum.org/names/Names/Record.asp?RecordID=270946> (data obrashcheniya: 22.10.2020).

Получено: 22.10.2020 Принято: 13.11.2020
 Received: 22.10.2020 Accepted: 13.11.2020