



eISSN 2311-2468
Том 1, № 11. 2013
Vol. 1, no. 11. 2013

электронное периодическое издание
для студентов и аспирантов

Огарёв-онлайн Ogarev-online

<https://journal.mrsu.ru>



АНДРЮШЕЧКИНА Г.В., ЛУКАТКИНА Н.Н.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ КЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ
ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ *IN VITRO***

Аннотация: Представлен анализ современного состояния исследований в области применения регуляторов роста для ускоренного размножения декоративных растений в культуре *in vitro*. Показана необходимость использования синтетических и/или природных регуляторов роста, принадлежащих к ауксинам и цитокининам, а также возможность включения в состав питательной среды других регуляторов роста.

Ключевые слова: ауксины, декоративные растения, клональное размножение, культура *in vitro*, регуляторы роста, цитокинины.

ANDRYUSHECHKINA G.V., LUKATKINA N.N.

**USE OF PLANT GROWTH REGULATORS AT CLONAL PROPAGATION
OF ORNAMENTAL PLANTS *IN VITRO***

Abstract: The present state of research in the use of growth regulators for rapid propagation of ornamental plants in the culture *in vitro* is submitted. It was shown the necessity of the use of synthetic and/or natural growth regulators belonging to auxins and cytokinins, as well as the other growth regulators inclusion in the culture medium.

Keywords: auxins, ornamental plants, clonal propagation, culture *in vitro*, growth regulators, cytokinins.

Одной из актуальных проблем современной биологии является разработка новых способов размножения растений. Это необходимо для решения возрастающих запросов растениеводства на получение достаточного количества свободного от патогенов посадочного растительного материала [2]. Ведущую роль в создании высококачественного посадочного материала приобретают биотехнологические методы [1, 9]. Технология клонального икроразмножения растений *in vitro* обеспечивает более высокий коэффициент размножения по сравнению с традиционными способами, позволяет провести оздоровление посадочного материала от нематод, грибов, бактерий, частично от вирусов и вириодов [1, 7]. При использовании метода клонального размножения появляется возможность увеличить коэффициент размножения до сотен тысяч и даже миллионов растений-регенерантов в год с одного маточного растения [10, 11].

В основе метода клонального размножения лежит способность растительной клетки под влиянием экзогенных регуляторов роста дать начало целому растительному организму

[1]. Культура тканей стала мощным инструментом расширения возможности процессов регенерации для различных видов растений [7, 11].

В настоящее время возрастает необходимость ускоренного размножения ценных декоративных видов растений [2–4]. При оптимизации технологий массового производства растений важно обеспечить их экономическую эффективность за счет снижения затрат на химические реактивы, удешевления питательных сред и повышения адаптационной способности пробирочных растений к условиям *in vivo* при увеличении выхода и качества конечной продукции [2, 6].

На эффективность клонального размножения влияет масса факторов различной природы, в т.ч. физиологические особенности вводимого в культуру растения, химические и физические условия культивирования [7, 9]. Химические факторы (компоненты среды), оказывающие влияние на клональное микроразмножение, – гормоны, минеральные соли, витамины и углеводы [4, 10]. Применение регуляторов роста является одним из самых перспективных путей повышения продуктивности растений в культуре *in vitro*. Их эффективность во многом определяется потенциальными возможностями самих растений, а также условиями выращивания [3].

Спектр регуляторов роста, применяемых в цветоводстве, достаточно широк и с каждым годом продолжает расширяться [3, 12]. В качестве экзогенных регуляторов роста могут применяться как природные, так и синтетические соединения. Их использование позволяет усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы, заданной генотипом, повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям, компенсировать недостатки сортов и гибридов. Благодаря высокой эффективности действия в малых дозах эти препараты обычно удовлетворяют современным все более жестким требованиям экологической безопасности [10].

В качестве базовых регуляторов роста при клональном размножении используют ауксины и цитокинины. При высоком соотношении цитокинин/ауксин происходит развитие пазушных меристем или образование адвентивных почек, при низком – индуцируется корнеобразование, а при среднем – наблюдается образование и пролиферация каллуса [1]. Наиболее часто при клональном микроразмножении в качестве ауксиновых компонентов используют индолилуксусную кислоту (ИУК), реже – индлилмасляную (ИМК) или нафтилуксусную кислоту (НУК); кинетин и 6-бензиламинопурин (БАП) представляют при этом цитокинины [7, 10, 14, 16]. Кроме перечисленных цитокининов, используются и другие, у которых активность в стимуляции образования побегов выше (например, тидиазурон) [7]. При введении в культуру *in vitro* гиацинтов предпочтительнее использовать кинетин, так как БАП задерживает начало первичной регенерации, а из ауксинов – НУК [3].

Многие исследователи отмечают, что у растений на средах, содержащих только ауксины, наблюдается ингибирование роста побега в длину и его ветвление [10]. Добавление цитокинина в питательную среду практически не оказывает влияния на укореняемость, количество и длину корней, в то же время наблюдается существенное увеличение прироста побега. Необходимо отметить, что для многих декоративных растений, в соответствии с их биологическими особенностями, усиление роста надземной системы является важным моментом в системе клонального размножения. Обычно во всех вариантах комбинированного использования ауксинов и цитокининов наблюдается рост побегов в длину [2, 9]. Несмотря на то, что в целом при комбинированном использовании регуляторов роста укореняемость растений и среднее количество корней несколько ниже, чем с чистыми ауксинами, для адаптации растений лучшим вариантом является сочетание ауксинов с цитокининами [9,10,11].

В опытах по изучению эффективности использования метода культуры ткани для размножения гиацинтов промышленных сортов (АннаМария, Бисмарк, Блу Джекет, Карнеги, Пирк Перл и Уайт Леди) использовали питательную среду Мурасиге-Скуга (МС) с добавлением регуляторов роста в разных концентрациях и комбинациях. Лучшие результаты были получены на среде МС с добавлением 0,5 мг/л ИУК + 2мг/л БАП: через 150 дней культивирования коэффициент размножения достиг 196,8 штук, а диаметр луковичек – 12 мм [17]. Высокие концентрации ауксинов (до 10 мг/л ИУК) тормозили формирование луковичек и вызывали некроз исходных эксплантов.

В Белорусском ботаническом саду при культивировании гиацинта в условиях *in vitro* образование побегов и луковиц было нестабильным. Поскольку у гиацинта регенерационные процессы происходят в основании луковиц и стимулируются введением в питательную среду цитокининов и ауксинов, то необходим подбор оптимального соотношения БАП, ИУК и ИМК. Максимальное количество регенерантов ($10 \pm 2,0$ шт./эксплант) было получено на среде с 1 мг/л БАП и 0,1 мг/л ИМК [8].

При культивировании незрелых эмбрионов эндемичного вида Турции *Muscari azureum* использовали среду, которая индуцировала каллусогенез и содержала 2 мг/л 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты; эмбриогенный каллус переносили на среду для индуцирования микролуковичек, содержащую различные концентрации и комбинации БАП, кинетина, зеатина, ИУК, НУК. В результате получали большое количество луковичек (более 13 луковичек с одного зародыша) через 5–6 месяцев культивирования [11].

Другие исследователи использовали при культивировании мускари 6-бензиладенин и ИМК в различных концентрациях. Увеличение числа сформировавшихся микролуковичек требовало присутствия как ИМК (0,2 – 2,0 мг/л), так и 6-бензиладенина (1,0–2,0 мг/л). При

этом размеры образующихся микролуковичек зависели от концентрации ауксинов в среде: ее повышение привело к пропорциональному увеличению диаметра микролуковичек. Ауксин стимулировал развитие и удлинение листьев у вновь сформировавшихся луковичек, а также стимулировал формирование каллуса и корня, но лишь слегка затрагивал формирование микролуковичек [19]. Применение 6-бензиладенина вместе с ауксином индуцировал дифференциацию луковичек, но при этом замедлялись процессы роста и корнеобразования. Концентрация 2 мг/л ИМК нейтрализовала задержку роста, вызванную цитокинином, и вызывала увеличение диаметра луковичек, одновременно способствуя их дифференциации [12, 13]. При изучении клонального размножения *Muscari mirum* самый большой процент формирования луковиц (23,5 %) был получен на эксплантах, культивируемых на среде МС с включением 4,0 мг/л 6-БАП и 0,25 мг/л НУК [15].

При клональном размножении лилий для формирования максимального числа микролуковичек необходимо вносить в среду 0,5 мг/л БАП + 1,5 мг/л НУК, тогда как для формирования луковичек максимального размера – 0,5 мг/л БАП + 0,5 мг/л 2,4-Д [5]. У гладиолусов для получения максимального числа побегов и наибольшей их длины в среду МС необходимо вносить 1,5 мг/л БАП [6].

Таким образом, при размножении растений *in vitro* необходимо учитывать особенности физиологического состояния растительного организма, которые оказывают влияние на эффективность экзогенных регуляторов роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. – М. : ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
2. Висящева Л.В., Соколова Т.А. Промышленное цветоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 386 с.
3. Козицкий Ю.Н., Борукаева М.Ф., Смирнова Н.С. Регуляторы роста и микроразмножение цветочных культур // Цветоводство. – 1980. – №2. – С. 13-15.
4. Мазур А.М., Калашникова Е.А. Клональное микроразмножение ценных гибридов лилий // Сельскохозяйственная биотехнология. Избранные работы.– М.: Евразия, 2000.– С. 126-149.
5. Мокшин Е.В., Лукаткин А.С. Масс-клональное размножение ценных гибридов лилий // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Біологія». – 2002. – №9(1). – С. 77-81.
6. Мокшин Е.В., Лукаткин А.С. Масс-клональное размножение гладиолуса *in vitro* // Биотехнология. – 2005. – №1. – С. 19-26.

7. Мокшин Е.В., Лукаткин А.С. Культура клеток и тканей растений: учеб. пособие.– Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2012. – 104 с.
8. Попович Е.А. Использование бензиладенина для микроразмножения гиацинта восточного // Регуляция роста, развития и продуктивности растений. – Минск, 1999. – С. 87-88.
9. Родин А.Р., Калашникова Е.А. Получение посадочного материала древесных, цветочных и травянистых растений с использованием методов биотехнологии. – М.: МГУЛ, 2004. – 84 с.
10. Сельскохозяйственная биотехнология: Учеб. / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.С. Воронин [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2003. – 469 с.
11. Сидорович Е.А., Кутас Е.Н. Клональное микроразмножение новых плодово-ягодных растений. – Минск: Наука и техника, 1996. – 242 с.
12. Azad A.K.A., Amin M.N. Effects of Hormonal and Basal Nutrient Medium on In vitro Regeneration of an Ornamental Plant – *Muscari armeniacum* Leichtlin. ex Baker // Plant Tissue Cult. & Biotech. – 2012. – V. 22, №2. – P. 113-126.
13. Mori S., Nakano M. Somatic embryo induction from leaf- and flower bud-derived calli in several *Muscari* species and cultivars // Propag. Ornamen. Plants. – 2004. – V. 4. – P. 58-62.
14. Mujlib A., Banerjee S., Ghosh P.D. Origin, development and structure of somatic embryos in selected bulbous ornamentals: BAP as inducer // Plant Cell Monographs. – 2005. – V. 2. – P. 15-24.
15. Nasircilar A.G., Mirici S., Karaguzel O., Eren O., Baktir I. In vitro propagation of endemic and endangered *Muscari mirum* from different explants types // Turk J. Bot. – 2011. – V. 35. – P. 37-43.
16. Pierik R.L.M., Steagman H.H.M. Effect of auxins, cytokinins, gibberellins, abscisic acid and ethephon on regeneration and growth of bulblets on excised bulb scale segments of hyacinths / R. L. M. Pierik // Physiologia Plantarum. – 1975. – V. 34. – P. 14-17.
17. Salehzadeh Sh., Daneshvar M.H., Moallemi N. Indirect Organogenesis from Scale, Leaf Primordia and Immature Floret Explants of *Hyacinth (Hyacinthus orientalis L.)* // American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. – 2008. – V. 4, № 5. – P. 640-645.
18. Uranbey S. In vitro bulblet regeneration from immature embryos of *Muscari azureum* // African Journal of Biotechnology. – 2010. – Vol. 9, №32. – P. 5121-5125.
19. Uranbey S. Stimulating Effects of different basal media and cytokinin types on regeneration of endemic and endangered *Muscari aucheri* // Arch. Biol. Sci., Belgrade. – 2010. – V. 62. – P. 663-667.

ЧАРКОВА А.А

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Аннотация: Данная статья посвящена сохранению редких и исчезающих видов растений с помощью применения метода микроклонального размножения.

Ключевые слова: *in vitro*, микроклональное размножение, редкие растения, стерилизация, эксплант.

CHARKOVA A.A

RARE AND ENDANGERED SPECIES OF PLANTS *IN VITRO*

Abstract: This article presents data on the conservation of rare and endangered plant species using the microclonal propagation method.

Keywords: *in vitro* microclonal propagation,, rare plants, sterilisation, explant.

Сохранение биологического разнообразия в настоящий момент является проблемой мирового масштаба. Наряду с такими способами защиты и сохранения растений, как занесение растений в Красную книгу, создание особо охраняемых природных территорий, используется и метод микроклонального размножения растений. Клональное размножение – это использование техники *in vitro* для быстрого получения неполовым способом растений, идентичных исходному [1,6].

В настоящее время многие ученые занимаются микроклональным размножением редких растений: Т.И. Новикова, А.Ю. Набиева, Т.В. Полубоярова (*Gueldenstaedtia monophylla* Fisch.); А.В. Сидоров, О.А. Маракаев (*Dactylorhiza incarnata* L.); Е.П. Емельянова (*Vaccinium uliginosum* L.); Л.М. Теплицкая, И.В. Ляхова (*Anthyllis taurica* Juss.); Л.Л. Попкова, Л.М. Теплицкая (*Crataegus pojarkovae* Kossyach.); О.О. Жолобова, О.И. Коротков, Г.Н. Сафронова, А.В. Буганова, О.А. Сорокопудова (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.).

В качестве первичных эксплантов для введения в культуру *in vitro* при работе с редкими и исчезающими видами растений используют семена (*G. monophylla*, *D. incarnata*, *A. taurica*), отрастающие побеги (*V. uliginosum*), изолированные зародыши (*C. pojarkovae*) или сегменты лукович (*B. versicolor*).

Обязательным условием введения исходного материала в культуру *in vitro* является его стерилизация, поэтому для обеззараживания первичных эксплантов проводят поверхностную стерилизацию. Стерилизацию необходимо производить с особой тщательностью, поскольку от этого зависит, будет ли эксплант развиваться или погибнет от инфекции [10].

Так, поверхностную стерилизацию семян *G. monophylla* проводили в растворе 70% этанола (20 сек) и 0,15% растворе HgCl_2 (2 мин) [5]. Неповрежденные коробочки *D. incarnata* стерилизовали в течение 15 минут в 20% растворе хлорамина [9]. Побеги *V. uliginosum* в течение 30 минут стерилизовали в 0,2% растворе сулемы [2]. Семена *A. taurica* стерилизовали 70% этиловым спиртом и 50% препаратом «Брадофен» (10–15 мин) [4]. Зародыши *C. pojarkovae* стерилизовали последовательно – 50% препаратом «Брадофен» (1 мин), 80% раствором этанола (30 сек), 3% раствором перекиси водорода [8]. Сегменты луковиц *Bulbocodium versicolor* после 70% спирта помещали в 1–3%-ный раствор лизоформина (5–7 мин) [3]. После инкубирования эксплантов в стерилизующих растворах их промывали тремя порциями стерильной дистиллированной воды.

Важное значение для успешного перевода нестерильных растений в культуру *in vitro* является правильный подбор питательной среды. Она должны включать все необходимые растениям макроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, серу, железо) и микроэлементы (бор, марганец, цинк, медь, молибден и др.), а также витамины, углеводы, фитогормоны или их синтетические аналоги. Некоторые питательные среды содержат гидролизат казеина, аминокислоты. Кроме того, в состав питательных сред входит ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота) или ее натриевая соль, которые улучшают доступность железа для клеток. Для получения каллусной ткани в отдельных случаях к питательной среде добавляют жидкий эндосперм кокосового ореха (кокосовое молоко), каштана и др.[7].

Углеводы являются необходимым компонентом питательных сред для культивирования изолированных клеток и тканей, так как в большинстве случаев последние не способны к автотрофному питанию. Чаще всего в качестве углевода используют сахарозу или глюкозу в концентрации 2–3%.

Фитогормоны необходимы для дедифференцировки клеток и для индукции клеточных делений. Поэтому для получения каллусных тканей и индукции органогенеза в состав питательных сред должны обязательно входить ауксины, вызывающие клеточную дедифференцировку, и цитокинины, индуцирующие деление клеток.

Для приготовления твердых питательных сред используют агар-агар, который представляет собой полисахарид, получаемый из морских водорослей [11].

Для введения в культуру *in vitro* *G. monophylla* использовали среду Мурасига-Скуга, содержащую 0,1 мг/л α -нафтилуксусной кислоты (НУК) и 0,2 мг/л 6-бензиламинопурина (БАП) [5]. Для *D. incarnata* использовали питательную среду Кнудсона с активированным углем, гуматом натрия и микроэлементами [9]. Для *V. uliginosum* применяли среду Андерсона, дополненную β -индолилуксусной кислотой (ИУК) и 6- γ,γ -ди-

метилаллиламинопурином (2 iP) в соотношении 1:5 [2]. Для *A. taurica* была использована среда Уайта, дополненная 0,5 мг/л ИУК (β-индолилуксусная кислота) и 2,0 мг/л кинетина [4]. *C. pojarkovae* культивировали на питательных средах Мурасиге-Скуга и Гамборга [8]. Для *B. versicolor* использовали среду Мурасиге-Скуга дополненную кинетином (0,5; 1,0; 2,5; 5,0 мг/л); 6-БАП (0,1-0,7; 1,0; 2,5; 5 мг/л), тидиазуромом, зеатином, и ИУК [3].

Для успешного культивирования изолированных клеток и тканей необходимо подбирать не только состав среды, но и условия культивирования (температура, свет, влажность) [11].

Так, культивирование эксплантов *G. monophylla* проводили при освещении белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 6000 люкс и 16 часовом фотопериоде [5], а культивирование эксплантов *D. incarnata* проводили в темноте при температуре 22–24°C. [9]. Индукцию органогенеза у эксплантов *V. uliginosum* осуществляли в условиях 16/8 часового фотопериода при освещенности – 2000–3000 лк и температуре – 24±1 °C. [2]. Экспланты *A. taurica* также культивировали при 16-часовом фотопериоде, но при температуре 26–28°C, освещенности 3000–4000 люкс и относительной влажности 60–70% [4]. При работе с *C. pojarkovae* органогенез индуцировали при температуре 22–25°C, освещенности 1500–2000 лк и относительной влажностью воздуха 60–70% [8].

В последующем сформировавшиеся растения-регенеранты либо оставляли на депонирование и поддержание коллекций *in vitro*, либо переносили в почвенный субстрат с последующей реинтродукцией в места их естественного произрастания [7].

Таким образом, к наиболее важным моментам при переводе редких и исчезающих растений в культуру *in vitro*, являются: 1) выбор объекта исследования; 2) подбор стерилизующего агента и алгоритма стерилизации в зависимости от материала исследования; 3) выбор питательной среды, состав которой должен содержать полный состав питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности данного конкретного объекта исследования; 4) подбор оптимальных условий культивирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутенко Р.Г. Биология высших клеток растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. – М., 1999. – 160 с.
2. Емельянова Е.П. Влияние ауксинов на укоренение *in vitro* сортов *Vaccinium uliginosum* L. // Известия Алтайского государственного университета. Биологические науки. – 2010. – Вып. 3-2(67). – С. 25-28.
3. Жолобова О.О., Коротков О.И., Сафронова Г.Н., Буганова А.В., Сорокопудова О.А. Сохранение редких и исчезающих видов растений при помощи методов

- биотехнологии // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №1. – URL: www.science-education.ru/101-5341 (дата обращения: 26.11.2013).
4. Ляхова И.В., Теплицкая Л.М. Изучение морфологических особенностей семян язвенника крымского (*Anthyllis taurica* Juz.) и процесса их прорастания в условиях *in vitro* // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – Т. 23 (62). – 2010. – №4. – С. 137-144.
 5. Майстренко Г.Г., Новикова Т.И., Селютина И. Ю, Сидорова К.К. Клональное микроразмножение редкого сибирского вида *Gueldenstaedtia monophylla* Fisch. // Сборник научных трудов Никит. ботан. сада. – 2009. – Т. 131. – С. 50-54.
 6. Мокшин Е.В., Лукаткин А.С. Изучение способности *Adonis vernalis* L. к морфогенезу в культуре *in vitro* // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология. IX Межд. конф. Звенигород, 8-12 сентября 2008 г. – М., 2008. – С.264-265.
 7. Мокшин Е. В. Культура клеток и тканей растений : учеб. пособие / Е. В. Мокшин, А. С. Лукаткин. – Саранск, 2012. – 104 с.
 8. Попкова Л.Л., Теплицкая Л.М. Сохранение уникального генотипа боярышника Поярковой (*Crataegus pojarkovae* Kossyach) методом каллусных культур // Тематический сборник научных трудов «Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана». – Вып. 15. – 2005. – С. 147-152.
 9. Сидоров А.В., Маракаев О.А. Морфотипы сеянцев *Dactylorhiza incarnate* (L.) Soo (*Orchidaceae*) в культуре *in vitro* // Modern Phytomorphology. – 2012. – Vol. 2. – P. 243-245.
 10. Стерилизация растительного материала. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/articles/sterilizaciya-rastitelnogo-materiala>
 11. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология. – М., 2008. – 710 с.

ЧЕРЕПАНОВА Е.А.

СЕМЕЙСТВО *PLANTAGINACEAE* JUSS. ВО ФЛОРЕ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Аннотация: В статье описываются виды семейства *Plantaginaceae*, произрастающие на территории Республики Мордовия.

Ключевые слова: *Plantaginaceae* Juss., флора, Республика Мордовия.

CHEREPANOVA E.A.

***PLANTAGINACEAE* FAMILY WITHIN FLORA OF MORDOVIA REPUBLIC**

Abstract: The paper describes the species of *Plantaginaceae* family vegetating on the territory of Mordovia Republic.

Keywords: *Plantaginaceae* Juss., flora, Republic of Mordovia

Семейство *Plantaginaceae* Juss. в Республике Мордовия представлено одним родом *Plantago* L., который включает в себя 6 видов: *Plantago depressa* Willd., *P. lanceolata* L., *P. major* L., *P. media* L., *P. arenaria* Waldst. et Kit. (в некоторых источниках [4] его относят к роду *Psyllium* Mill.), *Plantago uliginosa* F.W. Schmidt. Представители этого семейства распространены повсеместно по всей территории Республики Мордовия: вблизи дорог, на опушках лесов, в населенных пунктах, по берегам водоемов, отмелям крупных рек, на железнодорожных путях, на естественных и нарушенных местообитаниях [3].

Подорожники – всем известные растения. Их разные части используются в качестве лекарственных средств: при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (готовят экстракты и настои), в качестве корма для животных, в полиграфии. Подорожники обладают бактерицидными, вяжущими, кровоостанавливающими свойствами. Листья растений можно использовать в салатах. Все мы помним из детства: разбил коленку – сорви лист подорожника, сомни его, чтобы выделился сок, и приложи к ранке. В детстве мы еще не знали химических формул, но сейчас можно сказать, что листья подорожника большого (*P. major* L.) содержат гликозиды, каротин, витамин К, сорбит, дубильные вещества, аскорбиновую кислоту, маннит, лимонную кислоту [1]. Эти вещества обладают вышеперечисленными свойствами.

По жизненным формам два вида рода из шести во флоре Мордовии являются однолетниками (*Plantago arenaria* Waldst. et Kit. и *Plantago depressa* Willd.), четыре – поликарпическими растениями (*Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Plantago media* L., *Plantago uliginosa* F.W. Schmidt).

Ниже приводится конспект семейства *Plantaginaceae*, составленный на основе данных

литературы.

***Plantago arenaria* Waldst. et Kit. – Подорожник песчаный, или Индийский подорожник.** Однолетник, терофит, сорный чужеземный вид. Встречается редко в основном в сосновых лесах, на песчаных дорогах, отмелях крупных рек, в карьерах, населенных пунктах и по ж.-д. путям. Известен в следующих местонахождениях: **Зубово-Полянский район:** в окрестностях пос. Зубова Поляна (сообщение Б.Е. Смирнова, 1975); колхоз «Красный Октябрь», у дороги, 22.07.1977, Селезнева, Зарубина, Ивашкина (GMU); **Ковылкинский район:** пос. Силикатный, по железной дороге, 24.08.1979, Т. Силаева; **Краснослободский район:** с. Песочная Лосевка, у дороги на песке, 15.07.1980, Т. Силаева, К. Волчанский, А. Девятов; **городской округ Саранск:** ст. Саранск-2, ж. д., 16.09.1982, Т. Силаева (все – MW); **Темниковский район:** с. Пурдошки, 27.06.1965, Кухальская (GMU); на правом берегу р. Мокши у Санаксырского монастыря, 25.07.1978, Григорова (HMNR). Нами вновь обнаружен в **Лямбирском районе:** пос. Кривозерье, по железной дороге, 16.07.2013, Е. Черепанова, А. Хапугин ([5]; GMU).

***Plantago depressa* Willd. – Подорожник прижатый.** Однолетник, терофит, Чужеземный сорный вид. Собран однажды в **Ковылкинском районе:** окрестности пос. Силикатный, на поляне вблизи ж. д., 24.08.1979, Т. Силаева, опр. А.Б. Шипунов (MW). По мнению А.Б. Шипунова это была первая находка сибирского вида в Европе.

***Plantago lanceolata* L. – Подорожник ланцетный.** Сорно-луговой, стержнекорневой травянистый поликарпик. Часто встречается на сухих склонах, лугах, осыпях, берегах водоемов, в светлых лесах, по обочинам дорог, сорным местам.

***Plantago major* L. – Подорожник большой.** Кистекарневой травянистый поликарпик, сорный вид. Вид, встречающийся повсеместно: обочины дорог, населенные пункты, окраины полей, сбитые пастбища, сорные места, берега водоемов, лесные поляны.

***Plantago media* L. – Подорожник средний.** Обыкновенный вид, который часто встречается на лесных полянах и опушках, в населенных пунктах, на лугах, остепненных склонах, по обочинам дорог, окраинам полей. Травянистый поликарпик со стержневым корнем. По данным «Флоры...» П.Ф. Маевского [2], в составе *Plantago media* рассматривается *P. stepposa* Kuprian. [*P. urvillei* Opiz.] – Подорожник степной. Тетраплоидная раса этого растения зарегистрирована в составе степных сообществ следующих районов: **Дубенский район** (Николаевка); **Большеберезниковский район** (Симкино, Черная Промза, Вейсэ); **Кадошкинский район** (Паево); **Чамзинский район** (Малое Маресево); **Лямбирский район:** (Большая Елховка, Атемар, Белогорское).

***Plantago uliginosa* F. W. Schmidt – Подорожник топяной.** Встречается на песчаных отмелях возле рек, на склонах и откосах. **Ковылкинский район:** 1) в 1 км южнее с. Русское

Вечкенино, 17.09.2013, Е. Варгот, И. Чужайкин; 2) Окрестности с. Рыбкино, песчаная отмель вдоль левого берега реки Мокши, 11.08.2007, Т. Силаева, И. Кирюхин; **Большеберезниковский район:** в 11 км с. Симкино, на песчаной отмели р. Суры, 20.07.2009, И. Кирюхин, Т. Журавлева, Т. Кулагина; на песчаном откосе реки Суры, 15.09.1967, К. Г. Малютин (все – GMU). Данный вид ошибочно приводится под знаком вопроса («?») в сводке «Сосудистые растения Республики Мордовия» [3] как вид, достоверных данных о находках которого в регионе нет. При просмотре коллекции Гербария МГУ им. Н.П. Огарева обнаружен материал, подтверждающий наличие вида во флоре Мордовии. В 2013 году Е.В. Варгот подорожник топяной зарегистрирован в Ковылкинском районе. Вероятно, *Plantago uliginosa* просматривается во время флористических исследований и будет обнаружен в других районах Мордовии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородина А.Е. Семейство подорожниковые (*Plantaginaceae*) // Жизнь растений: в 6 т. – Т. 5, Ч. 2. – 1981. – С. 439-440.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
3. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры): монография / Под ред. Т.Б. Силаевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – 352 с.
4. Шипунов А.Б. Подорожники (роды *Plantago* L. и *Psyllium* Mill., *Plantaginaceae*) Европейской России и сопредельных территорий // Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук. – Москва, 1998. – 301 с.
5. Хапугин А.А., Черепанова Е.А., Гладунова Н.В. О чужеземных флорах трех административных районов Республики Мордовия // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 3. Т. 44. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2013. – С. 24-28.

ЕМЕЛЬЯНОВА И.С.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР РАСТЕНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРЕССОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Аннотация: В данном обзоре рассмотрено использование каллусных культур как модельных объектов для изучения стрессовых воздействий на растения. Проанализированы некоторые методики, применяемые при исследовании процессов, происходящих в каллусных культурах растений при действии тяжелых металлов. Приведены данные по использованию каллусной культуры некоторых видов растений при изучении стрессовых воздействий.

Ключевые слова: каллусная культура, окислительный стресс, стрессовое воздействие, тяжелые металлы, устойчивость растений.

EMELYANOVA I.S.

ABOUT THE USING OF CALLUS CULTURE OF THE PLANTS FOR THE STRESSFUL IMPACT INVESTIGATION

Abstract: This paper presents data on the using callus culture as the model object to investigation of stressful impact on plants. We discuss some methods that are used to investigation processes occurring in the callus culture of plants under effect of heavy metals. Data on the using of callus culture of some plant species to investigation of stressful impact are presented.

Keywords: callus culture, oxidative stress, stressful impact, heavy metals, plant resistance.

Клеточные механизмы устойчивости растений к окислительному стрессу до сих пор изучены недостаточно. В последние годы для исследования этих вопросов используют культуры растительных клеток, дающие возможность работать с более простым и однородным материалом в контролируемых условиях [1]. Трудности, возникающие при получении каллусной культуры и растений-регенерантов, особенно характерны для культуры *in vitro*. Высшие растения расцениваются как модульные организмы. При этом признаки модульной организации – модульное строение, открытый рост и (или) циклический морфогенез – у разных групп высших растений могут проявляться по-особенному. Модульное строение многоклеточных организмов на анатомическом уровне выражается в клеточной организации макроморфологических структур. Анализ экспериментальных данных и теоретических обобщений в области культуры *in vitro* растений дает возможность предложить модельный подход к исследованию формирования сложной модульной организации растений. Удобной моделью в этом отношении может служить каллус, полученный из различных растительных эксплантов и развивающийся в строго контролируемых условиях [2]. Использование клеточных культур в качестве

экспериментальных объектов при исследовании механизмов повреждения растений имеет ряд преимуществ, позволяющих оценить параметры физиологии клетки; при этом культуры клеток и протопласты представляют собой довольно однородную систему, в которой исключены многие проблемы, связанные с надклеточными системами регуляции. Использование клеточных культур в этих целях требует тщательного изучения особенностей полученных линий, так как ответная реакция клеток на внешнее воздействие изменяется под влиянием гетерогенности каллусной культуры, связанной с эпигенетическими особенностями исходных клеток экспланта, а также условий культивирования [3].

В связи с изменениями климатической ситуации возникает потребность в получении растений, устойчивых к комплексу неблагоприятных факторов. Изменения условий окружающей среды (водный дефицит, кислородная недостаточность (затопление), засоление, гербициды и т.д.) приводят к образованию и аккумуляции активных форм кислорода, которые вызывают деградацию биомолекул. Поэтому получение растений, устойчивых к стрессовым факторам, является актуальным.

Ионы тяжелых металлов (ИТМ) считаются наиболее опасными токсикантами, поскольку они могут вызывать обширные патологические изменения во многих тканях растительного организма. Как правило, ИТМ действуют совместно с неблагоприятными абиотическими факторами, усиливая стрессовое давление окружающей среды [6].

Имеются данные, описывающие воздействие различных тяжелых металлов на каллус культурных растений. Для получения каллусной культуры поверхностно стерилизованные семена огурца (*Cucumis sativus* L., сорт Единство) и редиса (*Raphanus sativus* L., сорт Красный великан) проращивали 7 дней на воде, после чего вычленили экспланты, делали насечки и помещали в чашки Петри на питательную среду Мурасиге и Скуга (МС), содержащую 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д) и 6-бензиламинопурин (6-БАП), глицин, никотиновую кислоту и мезоинозит для образования каллусной ткани. Полученную каллусную ткань пересаживали на среду МС, содержащую ионы тяжелых металлов в концентрациях 10 мкМ, 0,1 мМ и 1мМ. Было показано, что и у редиса, и у огурца низкие концентрации тяжелых металлов стимулировали рост каллусов, тогда как в высоких концентрациях сильно угнетали каллусогенез. По токсическому действию тяжелых металлов на каллусогенез и рост каллусов их можно расположить в следующем порядке: $Zn^{2+} > Cu^{2+} > Ni^{2+} > Pb^{2+}$. [4]

Кадмий является одним из наиболее распространенных в природе поллютантов, для которого характерно быстрое поступление в клетки растений. В большинстве случаев это сопровождается развитием в них окислительного стресса, что, в свою очередь, приводит к изменениям в содержании фенольных соединений (ФС), являющихся важными

компонентами антиоксидантной системы растений. Каллусные культуры, полученные из стебля чайного растения (*Camellia sinensis* L., грузинская разновидность), выращивали в темноте на модифицированной питательной среде Хеллера. В опытных вариантах к ней добавляли кадмий в виде соли. Длительность пассажа составляла 40 дней. Материал для анализа брали на 25-й и 40-й дни культивирования. ФС экстрагировали 96%-ным этанолом. Этанольные экстракты пропускали через мембранный фильтр и анализировали методом ВЭЖХ. В результате в каллусных культурах, растущих на среде с кадмием, было отмечено упрощение фенольного комплекса. Все это свидетельствует об изменениях в метаболизме фенольных соединений в культурах чайного растения при действии кадмия [5]. Рост содержания фенольных соединений может быть обусловлен защитной реакцией клеток. Различные стрессоры, в том числе и ТМ, индуцируют в растениях оксидативный стресс, запускающий мощную систему антиоксидантной защиты.

Методы клеточной селекции были использованы для получения клеточных линий и растений льна многолетнего, устойчивых к окислительному стрессу. Для введения в культуру *in vitro* семена стерилизовали раствором гипохлорита натрия в течение 20–25 мин., с последующей трехкратной промывкой дистиллированной водой в течение 10 мин. Каллус получали из семядолей 14-дневных стерильно выращенных проростков. Для каллусообразования семядоли и гипокотили высаживали на модифицированную среду МС. Для проведения селекции необходимо было определить чувствительность к параквату каллусных культур, поэтому каллусы были высажены на твердую питательную среду МС с добавлением параквата (от 0,1 до 5 мкмоль/л). Показано, что одним из механизмов устойчивости полученных линий к параквату и окислительному стрессу является повышение активности таких антиоксидантных ферментов, как супероксиддисмутаза (СОД) [7].

Влияние тяжелых металлов и других стрессорных факторов на растения и культуры клеток интенсивно изучается в настоящее время. Но для различных ТМ и видов растений необходимо детальное исследование физиологических и биохимических механизмов. Использование пищевых культур требует постоянного создания новых сортов растений, устойчивых к различным стрессовым факторам. Для этого часто применяют методы культуры тканей. С его помощью можно получить как новый материал для использования его в классической селекции, так и создать генетически измененные формы растений, устойчивые к стрессовым факторам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарник Е.Ю., Константинов Ю.М., Шмаков В.Н. Различная реакция каллусных линий лиственницы на окислительный стресс, индуцируемый паракватом // *Biopolymers and cell*. – Киев, 2003. – Т. 19. – №3 – С. 247-251.
2. Круглова Н.Н. Каллус как модель для изучения формирования структуры высшего растения // *Известия Уфимского научного центра РАН*. – 2011. – №3-4. – С. 17-22.
3. Лукаткин А.С. Использование каллусных культур кукурузы для оценки устойчивости к холодовому стрессу // *Доклады Российской академии с/х наук*. – 2010. – №5. – С. 10-15.
4. Михайлова И.Д., Лукаткин А.С. Каллусная культура огурца как модель для изучения стрессового воздействия ионов Zn^{2+} и Ni^{2+} // *Сборник тезисов X Международной конференции «Биология клеток растений in vitro и биотехнология»*. – Казань, 2013. – С. 179.
5. Нечаева Т.Л., Храмова Е.П., Высочина Г.И., Загоскина Н.В. Изменения в фенольном комплексе каллусной культуры чайного растения, выращенной на среде с кадмием // *Сборник тезисов X Международной конференции « Биология клеток растений in vitro и биотехнология»*. – Казань, 2013. – С. 183.
6. Сергеева Л.Е., Бронникова Л.И. Клеточная селекция с ионами тяжелых металлов: новые аспекты комплексной устойчивости // *Сборник тезисов X Международной конференции « Биология клеток растений in vitro и биотехнология»*. – Казань, 2013. – С. 82.
7. Староверов В.В., Степанова А.Ю., Терешонок Д.В., Литвинова И.И. Клеточная селекция в культуре *in vitro* льна многолетнего (*Linum perenne* L.) на устойчивость к окислительному стрессу // *Плодоводство и ягодоводство России*. – М: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. – С. 230-236.

ХАПУГИН А.А.

О *LAMIAM PURPUREUM* L. (LAMIACEAE) В МОРДОВСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Аннотация: Приводятся данные о *Lamium purpureum* L. в Мордовском государственном природном заповеднике им. П.Г. Смидовича. Дается описание этого сорного чужеземного вида

Ключевые слова: *Lamium purpureum* L., Мордовский государственный природный заповедник, сорный вид, чужеземный вид

KNAPUGIN A.A.

ON *LAMIAM PURPUREUM* L. (LAMIACEAE)

IN MORDOVIA STATE NATURE RESERVE

Abstract: The paper considers *Lamium purpureum* L. in P. Mordovian State Nature Reserve named after P.G. Smidovich. In this connection the author describes the alien species weed in question.

Keywords: *Lamium purpureum* L., Mordovian State Nature Reserve, weed, alien species

Яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.) относится к семейству губоцветные (*Lamiaceae* Lindl. = *Labiatae* Juss.). Более или менее опушенное одно-двулетнее растение с лежачими или большей частью приподнимающимися, прямыми, в основании ветвистыми стеблями, 10–40 см высотой (Рисунок 1). В междоузлиях стебли блестящие, иногда темно-пурпуровые. Нижние листья яйцевидно-сердцевидные, 1–3 см длиной и 1–2 см шириной, на черешках длиной 2–5 см, с сердцевидным основанием и тупой верхушкой, по краю городчато-зубчатые. Верхние листья яйцевидные, на черешках 2–5 мм длиной или сидячие, большей частью лилово-пурпуровые или зеленые. Мягкие, прижатые, белые волоски покрывают и те, и другие листья. Цветки собраны в мутовки по 6–10, вверху сближены, нижние – расставленные, с прицветниками длиной 3–3,5 мм, в 2–2,5 раза короче чашечки. Чашечка колокольчатая, 7–9 мм длиной и 1,5 мм шириной, в два раза короче венчика, голая или редко волосистая, большей частью лиловая или лилово-пурпурная, с 5 ланцетными, длинно-шиловидными зубцами. Венчик светло-пурпуровый, реже розовый, 1,3–1,6 (до 2) см длиной, снаружи опушенный, с тонкой, прямой трубкой 1–1,3 см длиной и 1,5 мм шириной. Верхняя губа продолговатая шлемовидная (3,5–4 мм длиной), большей частью равна нижней либо немного длиннее ее. Нижняя губа 3-лопастная, с лиловыми пятнами; средняя лопасть длиной около 2 мм, обратнокопьевидная, боковые – маленькие, короткие. Орешки обратнояйцевидные, 3-гранные, серые, с белыми бугорками, 2–2,5 мм длиной и 1–1,3 мм шириной. Цветет с апреля по октябрь [1, 2].

Естественный ареал вида расположен в Европе, где вид распространен от Скандинавии на юг до Средиземноморья [2, 9]. Как заносный сорный вид встречается в Северной Америке, Сибири, Дальнем Востоке. Нередко этот вид проявляет высокую степень инвазийности, проникая в агроценозы, нередко снижая урожайность культур [1, 10].

Встречается в смешанных лиственных лесах, по склонам, как сорное на пастбищах, в составе растительных сообществ на нарушенных местообитаниях. Во вторичном ареале агрессивно распространяется по полям, пастбищам, садам, огородам [11, 13].

В Республике Мордовия *Lamium purpureum* – это редкое сорное растение, известное в 4 пунктах в Ардатовском, Лямбирском, Темниковском (Мордовский заповедник) и Торбеевском районах. Не подтверждены гербарием указания из Ельниковского, Zubovo-Полянского и Ковылкинского районов [4].

На территории Мордовского государственного заповедника яснотка пурпурная была впервые обнаружена в 1996 году (Рисунок 2). Растения в обилии наблюдались в палисаднике около центральной усадьбы заповедника, что было отмечено в годовом отчете научного отдела



Рисунок 1 – *Lamium purpureum* L. по: Otto Wilhelm Thome [10]

федеральной особо охраняемой природной территории (ООПТ). Впоследствии данные о находке были опубликованы в 2000 году Л.В. Терешкиной в числе других видов сосудистых растений, новых для флоры заповедника, как результат исследований 1986–1998 годов [5].



Рисунок 2 – Гербарный сбор *Lamium purpureum* L. (GMU), подтверждающий его находку в Мордовском государственном природном заповеднике им. П.Г. Смидовича

В последующей работе Л.В. Терешкиной 2006 года [6], посвященной новинкам флоры

Мордовского заповедника и включившей данные публикации 2000 года [5], *Lamium purpureum* L. не указывается. Более того, не обсуждается ни наличие вида во флоре, ни возможность его исключения из ее состава. В связи с этим о наличии яснотки пурпурной в Мордовском заповеднике было на какое-то время «забыто».

Однако в 2012 году во время активной работы флористов по инвентаризации чужеземной флоры Мордовского заповедника в библиотеке был обнаружен сборник материалов конференции, где Л.В. Терешкиной была опубликована находка *Lamium purpureum* L. [8] Несколько позже в Гербарии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева (GMU) был обнаружен сбор, подтверждающий находку этого вида в Мордовском заповеднике. В последующем он был учтен при ревизии чужеземной флоры ООПТ федерального значения [8].

Требуется ревизия известного местонахождения в Мордовском заповеднике для установления состояния популяции сорного вида. Необходим поиск новых местонахождений и на всей территории Республики Мордовия, так как во многих регионах России *Lamium purpureum* рассматривается как вредоносный сорняк, встречающийся в посевах зерновых и бобовых культур (Рисунок 3) [3, 7].

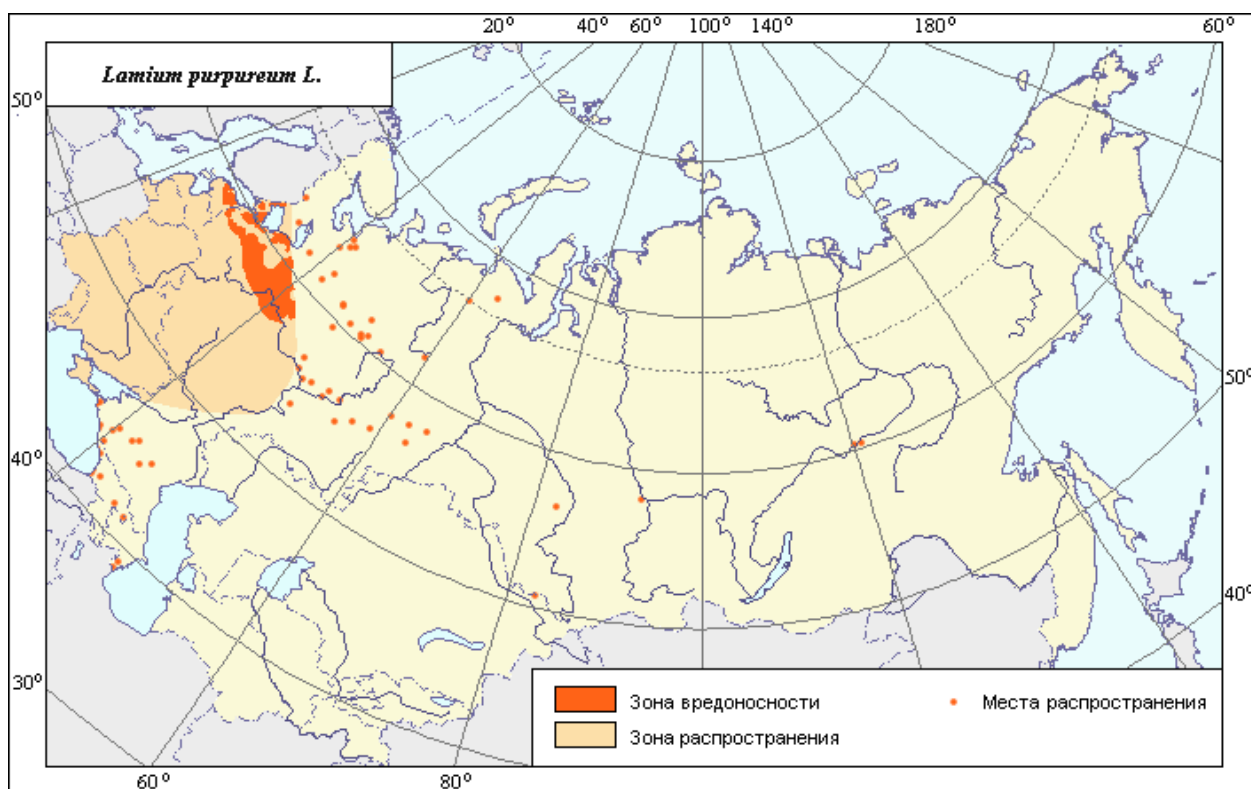


Рисунок 3 – Ареал и зоны вредоносности *Lamium purpureum* L. в России и странах СНГ

(Карта по: http://www.agroatlas.ru/ru/content/weeds/Lamium_purpureum/map/)

ЛИТЕРАТУРА

1. Ботанический атлас / Ред. Б.К. Шишкин. – М.; Л.: Изд-во сельскохозяйственной

- литературы, журналов и плакатов, 1963. – 504 с.
2. Горшкова С.Г. Яснотка – *Lamium* L. // Флора СССР. Т. 21. / Отв. ред. Б.К. Шишкин. – М.; Л.: Изд.-во АН ССР, 1954. – С. 124-138.
 3. Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.
 4. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры): монография / Т.Б. Силаева, И.В. Кирюхин, Г.Г. Чугунов, В.К. Левин, С.Р. Майоров, Е.В. Письмаркина, А.М. Агеева, Е.В. Варгот; под ред. Т.Б. Силаевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – 352 с.
 5. Терешкина Л.В. Дополнения к флоре высших сосудистых растений Мордовского заповедника // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: Материалы научно-практической конференции (Чебоксары, 23–25 мая 2000 г.). – Казань: «Форт-Диалог», 2000. – С. 214-218.
 6. Терешкина Л.В. Изменение и пополнение базы данных по флоре высших сосудистых растений Мордовского заповедника // Тр. Морд. гос. заповед. им. П.Г. Смидовича. – М.: Рекламно-издательский центр ФГУП ВНИИИМ, 2006. – Вып. 7. – С. 180-185.
 7. Ульянова Т.Н. Сорные растения во флоре России и других стран СНГ. – Санкт-Петербург: ВИР, 1998. – 344 с.
 8. Хапугин А.А., Варгот Е.В., Чугунов Г.Г., Дементьева А.Е. Дополнения и замечания к адвентивной флоре Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2013. – №2. – С. 60-71.
 9. Ball P.W. *Lamium* L. // Fl. Europaeae / T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.A. Webb (Eds.). – Vol. 3. *Diapensiaceae* to *Myoporaceae*. – Cambridge: University Press, 1972. – P. 147-148.
 10. Jones C.D., Woods K.E., Setzer W.N. A chemical ecological investigation of the allelopathic potential of *Lamium amplexicaule* and *Lamium purpureum* // Open Journal of Ecology. – 2012. – Vol. 2, №4. – P. 167-177.
 11. Mock V.A., Creech E., Davis V.M., Johnson W.G. Plant growth and soybean cyst nematode response to purple deadnettle (*Lamium purpureum*), annual ryegrass, and soybean combinations // Weed Science. – 2009. – Vol. 57. – P. 489-493.
 12. Otto Wilhelm Thome *Lamium purpureum* L. // Flora von Deutschland Österreich und der Schweiz. – Gera, Germany, 1885. – S. 340.
 13. Pimentel D., Lach L., Zuniga R., Morrison D. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States // BioScience. – 2000. – Vol. 50. – P. 53-65.

НИКИТИНА О.В., ПОПКОВА Н.С.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МОРДОВСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Аннотация: В статье приводится обзор работ о флоре Мордовского заповедника. Прослежена динамика пополнения списка видов сосудистых растений этой территории.

Ключевые слова: Мордовский государственный природный заповедник им. П.Г. Смидовича, Республика Мордовия, сосудистые растения, флора

NIKITINA O.V., POPKOVA N.S.

FLORISTIC INVESTIGATIONS IN THE MORDOVIAN STATE NATURE RESERVE

Abstract: This paper presents the review of published works on the flora of the Mordovian State Nature Reserve. Dynamic of additions to the list of species of this flora is discussed.

Keywords: Mordovian State Nature Reserve, Republic of Mordovia, vascular plants, flora

Мордовский государственный природный заповедник был учрежден 5 марта 1936 г. Ему присвоено имя Петра Гермогеновича Смидовича, уделявшего много внимания и времени вопросам охраны природы в стране и возглавлявшего в последние годы своей жизни комитет по заповедникам при Президиуме ВЦИК. Площадь заповедника в 1936 г. составляла 32 933 га, в настоящее время – 32 162 га. Мордовский государственный природный заповедник им. П.Г. Смидовича (МППЗ) располагается в северо-западной части Мордовии. Административно территория МППЗ полностью входит в состав Темниковского района Республики Мордовия.

В первые годы после его создания в Мордовском заповеднике в 1936–1941 гг. работал ботанико-географ, фенолог и флорист, преподаватель учительской семинарии в г. Киржаче Н.И. Кузнецов. Им собран обширный гербарный материал, составлены флористические списки и отчеты о работе в МППЗ. Это были первые флористические исследования на территории Мордовского заповедника, но основные материалы проведенных работ были опубликованы после смерти ученого в 1960 году. Во флоре МППЗ Н.И. Кузнецовым был выявлен 601 вид, в том числе 46 адвентивных [6].

В 1950-х гг. А.С. Елистратова изучала луга среднего течения р. Мокша. Ею также проводились флористические исследования на территории Мордовского заповедника. Работа А.С. Елистратовой по лугам опубликована в I выпуске «Трудов Мордовского заповедника» (1960) [5]. Гербарные сборы из разных кварталов МППЗ 1950–1954 гг. (около 230 гербарных листов) переданы ею в Гербарий Мордовского заповедника (HMNR).

В 1960 г. проводилось геоботаническое обследование заповедника, по итогам которого в 1966 году О.Я. Цингер опубликовала материалы с дополнениями и замечаниями к

ранее опубликованной работе Н.И. Кузнецова [6]. Ею приводятся сведения о 14 видах (4 – грибов и 10 – сосудистых растений), новых для территории заповедника, а также уточнения к распространению 5 видов растений [13].

В последующие годы научными сотрудниками МГПЗ Н.В. Бородиной, Л.В. Долматовой, Л.В. Медведевой и И.С. Терёшкиным проводилась специальная инвентаризация флоры сосудистых растений. В ходе работ флористический список заповедника постоянно обновлялся [1, 2]. Также возрастали объемы гербарных сборов. Основная часть гербарных фондов заповедника появилась в период с 1969 по 1987 гг. Результатом инвентаризационных работ стал выход в 1987 г. сводки «Сосудистые растения Мордовского заповедника» [3]. Она содержит наиболее полные данные о флоре сосудистых растений заповедника. Список включает 736 видов, относящихся к 99 семействам и 372 родам, в т. ч. 72 вида из 59 родов и 25 семейств адвентивной флоры [3]. По сравнению со списком Н.И. Кузнецова [6] видовой состав существенно изменился: 162 вида зарегистрированы вновь, 36 – исчезли или были внесены в список ошибочно [3].

По окончании инвентаризационных работ изучение флоры продолжалось в процессе изучения растительного покрова заповедника, а также путем обследования целенаправленных флористических маршрутов. Флористические исследования (кроме территории заповедника и его охранной зоны) расширились до окрестностей г. Темникова. Старшим научным сотрудником Л.В. Терёшкиной в 2000 г. опубликована статья, содержащая информацию о 14 видах, новых для флоры Мордовского заповедника [8].

Позднее, в 2006 году, выходит другая работа Л.В. Терёшкиной «Изменение и пополнение базы данных по флоре высших сосудистых растений Мордовского заповедника». Как следует из полученных автором результатов, флора МГПЗ дополнена 21 видом сосудистых растений, 8 из которых являются адвентивными. Общее число видов во флоре Мордовского заповедника достигло 757 [9].

К 2012 г. во флоре МГПЗ научными сотрудниками заповедника, сотрудниками кафедры ботаники и физиологии растений Мордовского госуниверситета А.А. Хапугиным, Е.В. Варгот, Г.Г. Чугуновым и студентами было выявлено еще 14 видов и гибридов сосудистых растений, 4 из которых – адвентивные [4, 10]. Один из них – ястребинка роцеевая (*Hieracium sylvularum* Jord. ex Boreau.) (чужеземный западноевропейский вид) – был идентифицирован А.Н. Сенниковым по гербарному сбору 1980-х годов [7].

Результатом подробного изучения в 2012 г. флоры транспортных путей, проходящих через территорию Мордовского заповедника, стали находки адвентивных и аборигенных видов сосудистых растений, новых для флоры Мордовского заповедника. Одновременно была проведена ревизия чужеземной флоры Мордовского заповедника, в результате чего

было выявлено 27 новых для флоры адвентивных видов, 3 вида были исключены из состава флоры Мордовского заповедника, выявлено 5 видов, культивируемых, но не дичающих на его территории растений [11]. Вместе с этим аборигенная флора была пополнена 2 новыми видами [12].

Таким образом, за почти 80-летнюю историю изучения во флоре Мордовского заповедника к настоящему времени зарегистрировано 788 видов сосудистых растений, относящихся к 99 семействам, в том числе 109 чужеземных видов (13,8% от всей флоры).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородина Н.В., Долматова Л.В., Санаева Л.В., Терешкин И. С. Дополнения к флоре Мордовского государственного заповедника // Растение и среда. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1982. – С 5-12.
2. Бородина Н.В., Долматова Л.В., Санаева Л.В., Терешкин И.С. Редкие виды флоры Мордовского заповедника/Московское общество испытателей природы // Состояние и перспективы исследования флоры Средней полосы Европейской части СССР. – М., 1984. – С 40-42.
3. Бородина Н.В., Долматова Л.В., Санаева Л.В., Терешкин И.С. Сосудистые растения Мордовского заповедника: (Оперативно-информационный материал). – М.: ВИНТИ, 1987. – 80 с.
4. Варгот Е.В., Хапугин А.А., Чугунов Г.Г., Ивашина А.А., Силаева Т.Б., Кирюхин И.В. Дополнения к флоре Республики Мордовия // Бюл. МОИП. – Отд. биол. – 2012. – Т. 117, вып. 3. – С. 73-74.
5. Елистратова-Щербакова А. С. Луга среднего течения реки Мокши в районе г. Темникова // Труды Мордовского государственного заповедника им. П. Г. Смидовича. – Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1960. – Вып. 1. – С. 221-275.
6. Кузнецов Н.И. Флора грибов, лишайников и сосудистых растений Мордовского заповедника // Тр. Мордов. гос. заповед. им. П. Г. Смидовича. – Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1960. – Вып. 1. – С. 71-128.
7. Сенников А.Н., Силаева Т.Б., Хапугин А.А. Конспект рода *Hieracium* (Asteraceae) в Республике Мордовия // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 2012. – Т. 117, вып. 6. – С. 77-78.
8. Терешкина Л.В. Дополнения к флоре высших сосудистых растений Мордовского заповедника // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: Материалы научно-практической конференции (Чебоксары, 23–25 мая 2000 г.). – Казань: «Форт-Диалог», 2000. – С. 214-218.

9. Терешкина Л.В. Изменение и пополнение базы данных по флоре высших сосудистых растений Мордовского заповедника // Тр. Морд. гос. заповед. им. П.Г.Смидовича. – М.: Рекламно-издательский центр ФГУП ВНИИИМ, 2006. – Вып. 7. – С. 180-185.
10. Хапугин А.А., Варгот Е.В., Чугунов Г.Г. Дополнения к флоре Мордовского государственного природного заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича / Редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) и др. – Вып. X. – Саранск – Пушта, 2012. – С. 361-364.
11. Хапугин А.А., Варгот Е.В., Чугунов Г.Г., Дементьева А.Е. Дополнения и замечания к адвентивной флоре Мордовского государственного природного заповедника имени П.Г. Смидовича // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2013. – №2. – С. 60-71.
12. Хапугин А.А., Чугунов Г.Г., Гришуткин О.Г., Дементьева А.Е., Черепанова ЕА. Находки новых и редких видов аборигенной флоры Мордовского заповедника в 2012 году // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П. Г. Смидовича / Редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) и др. – Вып. XI. – Саранск; Пушта, 2013. – С. 279-282.
13. Цингер О.Я. Дополнения и уточнения к флоре Мордовского заповедника // Тр. Морд. гос. заповед. им. П.Г. Смидовича. – Саранск, 1966. – Вып. 3. – С. 230-233.

САМОНОВА А.Ю., ХАПУГИН А.А.

***ROSA GLAUCA* POURR. (ROSACEAE ADANS.) В МОРДОВИИ**

Аннотация: В статье приводятся данные о шиповнике сизом (*Rosa glauca* Pourr.) в Республике Мордовия. Обсуждаются распространение и статус этого вида в регионе.

Ключевые слова: *Rosa glauca* Pourr., ареал, колонофит, Республика Мордовия, чужеземный вид

SAMONOVA A.YU., KHAPUGIN A.A.

***ROSA GLAUCA* POURR. (ROSACEAE ADANS.) IN MORDOVIA REPUBLIC**

Abstract: The paper presents data on *Rosa glauca* Pourr. in Mordovia Republic. The authors focus on the species expansion and status in the region in question.

Keywords: *Rosa glauca* Pourr., range, colonophyte, Republic of Mordovia, alien species

Шиповник сизый (*Rosa glauca* Pourr.) – кустарник высотой до 2–2,5 метров, преимущественно с прямыми стеблями. Ветви с красной или красно-бурой корой; покрыты, особенно цветоносные, слоем голубоватого налета. Шипы одиночные, непарные (в отличие от роз секции *Rosa* = *Cinnamomeae* DC.), как правило, слегка дуговидно-изогнутые или прямые, редко покрывают стебли кустарника, на цветоносных побегах нередко отсутствуют. Листья непарноперистые, средние (на цветоносных побегах) – 7–9 см длиной, с 5–7 листочками; главный стержень (рахис) листа голый и гладкий, изредка имеет 2–3 небольших шипика, иногда усеян немногочисленными короткими волосками и железками. Листочки эллиптические или удлиненно-яйцевидные 1,5–2,5 см длиной, пурпурно-фиолетовые или сине-зеленые (Рисунок 1); покрыты, как и прилистники, слоем голубого налета; голые или лишь изредка снизу усеяны единичными волосками без примеси железок; простозубчатые по краю пластинки, цельнокрайние в нижней части. Цветки некрупные, до 3 см в диаметре, собраны в соцветия по 3–5, на коротких (10–15 мм длиной) цветоножках, изредка усеянных железками (Рисунок 2). Лепестки розовые, короче чашелистиков; головка столбиков войлочная. Чашелистики удлиненно-ланцетные, в отличие от других представителей секции *Caninae* DC. – цельнокрайние; сверху волосистые, по краю и снизу усеяны железками; по мере созревания плодов они обращены вверх или в стороны, на зрелых плодах опадают (Рисунок 2). Плоды около 1–1,5 см длиной, широкоэллиптические. Цветет в июне – июле [5].

Вид *Rosa glauca* Pourr. описан из Франции. Естественный ареал этого вида охватывает Среднюю и Атлантическую Европу, Балканский полуостров, Малую Азию [6]. Шиповник сизый имеет широкий культигенный ареал, выращивается во многих регионах Средней России в ботанических садах, используется в озеленении [2].



Рисунок 1 – Сине-зеленые листья шиповника сизого

Раньше шиповник сизый относили к секции *Cinnamomeae* DC. по признаку цельнокрайних чашелистиков (Рисунок 3) и характеру шипов [5]. Впоследствии цитологические исследования показали, что у *Rosa glauca* тип мейоза аналогичен таковому у *Rosa canina* L. Поэтому шиповник сизый был отнесен к подсекции *Rubrifoliae* Crep. секции *Caninae* DC. [1].

Впервые во флоре Республики Мордовия *Rosa glauca* был обнаружен в 2009 году в Ромодановском районе на обочине асфальтированной дороги [3]. Происхождение шиповника сизого в этом местонахождении вызывало сомнения, так как другой его экземпляр был обнаружен неподалеку на остепненном склоне. Здесь он произрастает в условиях, близких к таковым в пределах естественного ареала этого вида. Более поздние находки шиповника сизого в расположенных рядом защитных лесополосах послужили свидетельством того, что данное местонахождение *Rosa glauca* обусловлено заносом из места его культивирования.



Рисунок 2 – Зрелые плоды *Rosa glauca* Poirr. без чашелистиков



Рисунок 3 – Целые чашелистики плодов *Rosa glauca* Poirr.

Новое местонахождение *Rosa glauca* обнаружено в Рузаевском районе на обочине грунтовой дороги близ лесозащитной полосы [4]. Здесь шиповник сизый представлен одним экземпляром (2.09.2011, А. Хапугин, О. Гришуткин). Растение в момент обнаружения находилось в стадии плодоношения, имело высоту 1,2 метра.

По данным Гербария Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева (GMU) несколько экземпляров шиповника сизого произрастает на территории дачного участка у телецентра в г. Саранске [3; GMU]. Один экземпляр несколько лет наблюдается в Ботаническом саду МГУ им. Н.П. Огарева. Он ежегодно цветет и плодоносит.

Несомненно, необходимы дальнейшие исследования распространения этого чужеземного декоративного вида как в Республике Мордовия, так и на территории всей Европейской России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузунова И.О. Роза, шиповник – *Rosa* L. // Флора Восточной Европы. – Т. 10. – СПб., 2001. – С. 329-361.
2. Бузунова И.О. *Rosa* L. – Шиповник, или роза // П. Ф. Маевский. Флора средней полосы европейской части России, 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК., 2006. – С. 292-320.
3. Хапугин А.А. О нахождении *Rosa glauca* Pourr. (*Rosaceae*) в Республике Мордовия // Российский журнал биологических инвазий. – 2011. – №4. – С. 84-87.
4. Хапугин А.А., Силаева Т.Б. Шиповники (*Rosa* L.) в антропогенных местообитаниях Республики Мордовия // Современная ботаника в России: Труды XIII Съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и рационального использования растительного покрова Волжского бассейна» (Тольятти 16–22 сентября 2013). Т. 3: Охрана растительного мира. Ботаническое ресурсоведение. Культурные растения. Интродукция растений. Экологическая физиология растений. Биологическое разнообразие. – Тольятти: Кассандра, 2013. – С. 103-104.
5. Хржановский В.Г. Розы. Филогения и систематика. – М., 1958. – 496 с.
6. Юзепчук С.В. Роза (Шиповник) – *Rosa* L. // Флора СССР. – Т. 10. – М.; Л., 1941. – С. 431-506.

СОСНИНА М.В.

**ЗОЛОТОТЫСЯЧНИК ОБЫКНОВЕННЫЙ (*CENTURIUM ERYTHRAEA* RAFN,
СЕМ. *GENTIANACEAE*) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ**

Аннотация: В статье дается общая характеристика золототысячника обыкновенного (*Centaurium erythraea* Rafn, сем. *Gentianaceae*). Приводятся данные о распространении вида в Республике Мордовия, его морфологических параметрах, лекарственных свойствах.

Ключевые слова: *Centaurium erythraea* Rafn, *Gentianaceae*, морфологические параметры, распространение, Республика Мордовия.

SOSNINA M.V.

***CENTURIUM ERYTHRAEA* RAFN (*GENTIANACEAE*)
IN THE REPUBLIC OF MORDOVIA**

Abstract: Main characteristics of *Centaurium erythraea* Rafn, *Gentianaceae* is presented in this paper. Data on the distribution of this species in the Republic of Mordovia, on the morphological parameters and medicinal properties are presented.

Keywords: *Centaurium erythraea* Rafn, *Gentianaceae*, morphological parameters, distribution, Republic of Mordovia.

Золототысячник обыкновенный – *Centaurium erythraea* Rafn [*C. minus* auct., non Moench; *C. umbellatum* Gilib.] принадлежит к семейству горечавковых (*Gentianaceae*), которое в Республике Мордовия включает еще три вида рода горечавка: горечавка горьковатая (*Gentiana amarella* L.), г. крестовидная, или соколий перелет (*G. cruciata* L.), г. легочная (*G. pneumonanthe* L.) [1].

Это одно-двулетнее растение со светлым стержневым корнем. Стебель 10 – 40 см высотой, прямостоячий, четырехгранный; в верхней трети – разветвленный. Прикорневые листья короткочерешковые, ланцетовидные, собраны в розетку, которая образуется в первый год жизни растения. Стеблевые листья сидячие, накрест супротивные, продолговатояйцевидные или ланцетные с продольными жилками.

Цветет золототысячник с конца июня до сентября. Цветки ярко-розовые, собраны в щитковидное тирсовидное соцветие. Чашечка трубчатая, из пяти чашелистиков, венчик с удлиненной цилиндрической трубкой и плоским отгибом (Рисунок 1). Плод – коробочка около 1 см длиной. Семена коричневого цвета, мелкие, округлые. Созревают в августе – сентябре. Растение имеет обширный ареал, произрастает преимущественно в южной и

средней полосах Европейской части России, в Средней Азии, на Алтае. Растение светолюбиво, предпочитает заливные луга, лесные опушки [1, 4].



Рисунок 1 – Цветки *Centaurium erythraea*. Фото заимствовано из Интернет-источника (<http://budem-krasivy.ru/zdorovie/lekarstvennye-rasteniya/zolototysyachnik>).

В Республике Мордовия *Centaurium erythraea* встречается изредка, и только в той части республики, которая относится к бассейну р. Мокши. Зарегистрирован в следующих районах: Ельниковский (окрестности сел Ельники, Стародевичье), Краснослободский (Заречная Лосевка, Каймар, Сивинь, Старое Синдрово), Теньгушевский (Стандрово, Барашево), Zubovo-Polyanskiy Ясная Поляна, кв. 203), Старошайговский (Старое Шайгово), Темниковский (Алексеевка, Бочино, несколько местонахождений в Мордовском государственном заповеднике им. П.Г. Смидовича) [3]. Карта распространения золототысячника и горечавки легочной приводится на рисунке 2.

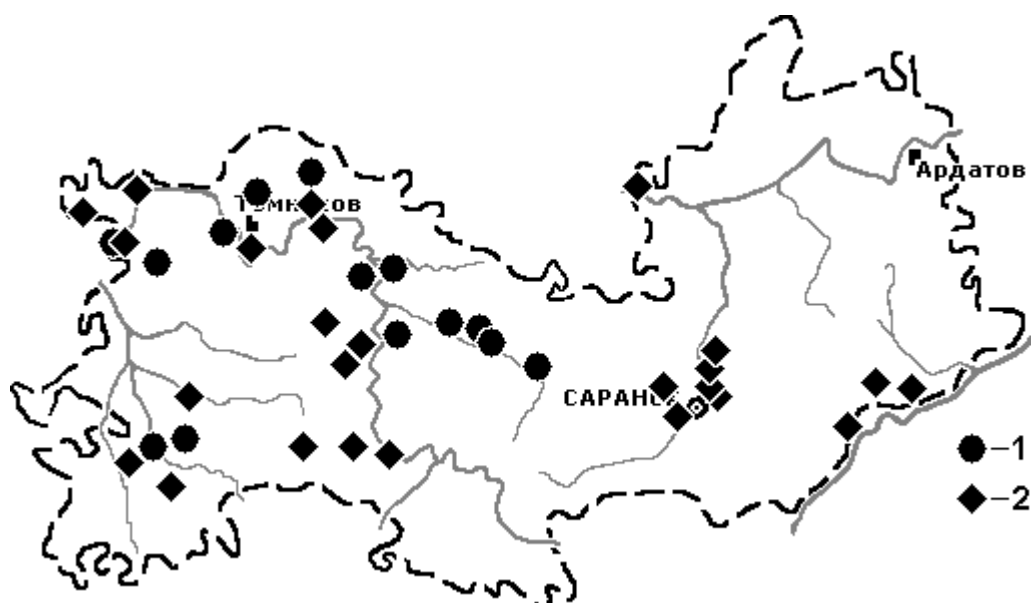


Рисунок 2 – Карта распространения золототысячника обыкновенного (*Centaurium erythraea*) (1) и горечавки легочной (*Gentiana pneumonanthe*) (2) [3].

В Республике Мордовия произрастает золототысячник преимущественно по низкотравным лугам, лесным опушкам, полянам, редко в светлых сосняках. Многочисленные популяции этого растения отмечены по лугам и опушкам лесов в окрестностях с. Каймар Краснослободского района. В августе 2013 г. для 10 особей нами определены некоторые морфологические параметры растения (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические параметры *Centaureum erythraea* в окрестностях с. Каймар Краснослободского района

№ п/п	Высота (см)	Ширина листа (см)	Длина листа (см)	Число цветков	Число плодов
1	35	0,6	1,5	17	20
2	27	0,2	1,0	–	13
3	29	0,1	1,0	–	17
4	19	0,3	0,8	2	5
5	30	0,6	1,3	3	14
6	33	0,5	1,5	–	10
7	18	0,2	0,5	3	2
8	29	0,4	1,0	–	15
9	31	0,6	1,5	–	20
10	18	0,3	1,0	3	5

Из таблицы видно, что высота растения колебалась от 18 до 35 см, а средняя высота составила $29,6 \pm 2,00$ см. Длина листа варьировала от 0,5 до 1,5 см, а средняя составила $1,1 \pm 0,11$ см. Ширина листа менялась от 0,1 до 0,6 см, средняя – $0,4 \pm 0,06$. Большая часть изученных растений находилась в стадии плодоношения, у части растений наблюдались цветки и плоды. Их совокупное число на одном растении колебалось от 5 до 37.

Все части золототысячника содержат горькие гликозиды, в том числе генциопикрин эритроцентаурин. В надземной части присутствуют также флавоноидные соединения. Поэтому это ценное лекарственное растение. Его отвары или настои применяют при гастрите, заболеваниях печени, желчного пузыря и почек, а алкалоид генцианин обладает выраженным противоглистным эффектом. В народной медицине золототысячник применяют при нервном истощении, переутомлениях, хроническом энтероколите. Наружно применяют при незаживающих ранах, экземе, подагре, язвах. Сбор сырья проводят в начале цветения, срезая стебель вместе с прикорневой розеткой [2, 4].

Заключение

Золототысячник обыкновенный высоко ценится из-за своих целебных качеств. Он успешно применяется как в народной, так и научной медицине. Это растения редкое, поэтому необходимо соблюдать умеренный сбор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. – М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2004. – Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – 520 с.
2. Муравьева Д.А. Фармакогнозия. – Москва : Изд-во «Медицина», 1978. – 656 с.
3. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры): / Т.Б. Силаева, И.В. Кирюхин, Г.Г. Чугунов [и др.]; под ред. Т.Б. Силаевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010 – 352 с.
4. Фармакогнозия: учебник / Е.В. Жохова, М.Ю. Гончаров, М.Н. Повыдыш [др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 544 с.

ТОКАРЕВ Д.В., АГЕЕВА А.М.

***THLADIANTHA DUBIA* BUNGE (*CUCURBITACEAE*): ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ
СССР В ЧЕРНУЮ КНИГУ ФЛОРЫ**

Аннотация: В статье приводится биологическое описание тладианты сомнительной (*Thladiantha dubia* Bunge (*Cucurbitaceae*)), ее статус в Красной книге СССР, экологическая приуроченность в первичном ареале. В Средней полосе России вид культивируется преимущественно как декоративная лиана, ускользает из культуры, расселяется, особенно в прибрежных экотопах. Подробно характеризуется распространение вида в Республике Мордовия.

Ключевые слова: *Thladiantha dubia*, адвентивный вид, ареал, Красная книга, Черная книга.

TOKAREV D.V., AGEIEVA A.M.

***THLADIANTHA DUBIA* BUNGE (*CUCURBITACEAE*): FROM RED DATA BOOK
OF USSR TO BLACK DATA BOOK OF FLORA**

Abstract: The paper presents a biological characteristics of *Thladiantha dubia* Bunge (*Cucurbitaceae*). Particularly, the authors study the species status in the Red Data Book of USSR as well as its ecological confinement in the primary range. Thus, within Central Russia, the species is cultivated mainly as ornamental liana. But it runs wild and distributed, especially at riverside habitats. In this connection, the authors focus on *Thladiantha dubia* expansion on the territory of Mordovia Republic.

Keywords: *Thladiantha dubia*, alien species, range, Red Data Book, Black Data Book.

Тладианта сомнительная (*Thladiantha dubia* Bunge) – многолетняя травянистая лазающая лиана из семейства тыквенные (*Cucurbitaceae*) [6]. Это двудомное растение до 150 см высотой, густо опушенное. На всех надземных нависающих над землей и подземных побегах образуются цепочки клубней. Весной каждый из клубней дает новый побег, под землей снова вырастают соединенные в виде цепочки клубни. В связи с этим растение быстро разрастается, в течение нескольких лет занимает довольно большую площадь (до 10–12 квадратных метров), образуя густую и быстро увеличивающуюся в объеме группу. Листья до 10 см длиной, 9 см шириной, широкояйцевидно-сердцевидные, в основании с глубокой выемкой, по краю б. м. зубчатые. Женские цветки одиночные до 2–2,5 см в диаметре, с густо- и длинноволосистыми цветоножками. Тычиночные цветки в коротких пазушных кистях. Венчик желтый, около 2,5 см длиной. Завязь опушена шерстистыми волосками. Зрелые плоды красного цвета похожи на мелкие огурцы 4–5 см длиной, продолговато-

яйцевидные или овальные, коротко опушенные, со сладкой мякотью. В мякоти заключено от 40 до 100 темных семян до 4 мм длиной [7].

Вид был включен в Красную книгу СССР [5] со статусом: редкий вид. В естественных условиях он распространен на Дальнем Востоке в поймах рек среди кустарников, на рыхлых песчаных отложениях морских побережий. В Красной книге отмечено, что вид имеет значение в сохранении генофонда как единственный представитель рода *Thladiantha* Bunge; как растение ценное для опытов по отдаленной гибридизации и создания ценных сортов культурных растений, как декоративное.

В качестве лимитирующих факторов указаны нарушения естественных местообитаний, а необходимые меры охраны – создание заказников в естественных местообитаниях, культивирование в ботанических садах, на опытных станциях [5].

Тладианта сомнительная тесно связана с опылителем – крохотной дикой пчелой из рода ктеноплектра (*Ctenoplectra*). Это насекомое с вечера забирается в раскрывающийся бутон мужского цветка. Переночевав в тепле, пчела на следующее утро перелетает к женскому цветку и оставляет принесенную пыльцу на его рыльце. Установлено, что *Ctenoplectra* никогда не посещает цветки бахчевых культур и, наоборот, домашние пчелы, а также шмели и осы, опыляющие огурцы, дыни и тыквы, не замечают цветков тладианты сомнительной. Считают, что это причина того, что у тладианты сомнительной преобладает вегетативное размножение над семенным [9].

В Красной книге СССР [5] для сохранения вида было рекомендовано культивирование тладианты в ботанических садах. Как неприхотливое декоративное вьющееся растение она стала выращиваться во многих регионах, в том числе в Средней России, где во многих местах «убегает из культуры» и активно расселяется, образуя крупные заросли. Например, в Европейской России активно расселяется во Владимирской, Ивановской, Тверской, Ярославской областях [1]. По наблюдениям Т.Б. Силаевой, в Ивановской области на берегах р. Талки у с. Богородское на окраине г. Иваново образует огромные непроходимые заросли, цветет и плодоносит. В Удмуртии также отмечены случаи проникновения тладианты в прибрежные сообщества, а также на картофельные участки. Заносные виды, активно расселяющиеся из мест первичной культуры, заносят в Черные книги. Вышла Черная книга флоры Средней России [2] и Черная книга флоры Тверской области [3].

В Республике Мордовия тладианта зарегистрирована во многих районах, преимущественно в населенных пунктах. 1) Г. Темников, на пустыре около жилья, 01.08.1993, Е.М. Ульянова; г. Саранск, на пустыре по ул. Советская недалеко от железной дороги, 07.08.1994, Т.Б. Силаева, Н.А. Бармин; 3) Zubovo-Полянский район, в 1 км западнее

пос. Умет, 11.08.1999, Т.Б. Силаева; 4) тот же район, пос. Ширингуши, на обочине дороги, 12.08.1999, Т. Силаева; 5) г. Саранск, ул. Красная, пустырь около гаражей, 27.07.2003, Е.В. Письмаркина; 6) г. Ардатов в придорожной канаве среди *Acer negundo* по ул. Пожарского, 19.08.2004, Е. Письмаркина; 7) г. Ковылкино, в зарослях *Acer negundo* против автовокзала, 14.07.2005, Е. Письмаркина; 8) г. Краснослободск, заброшенный палисадник по ул. Коммунистическая, 1.08.2005, Е.В. Письмаркина; 9) г. Темников, около гаража по ул. Астраханцева, 1.08.2005, Е.В. Письмаркина, Д.С. Лабутин [8]. Нами наблюдались крупные заросли (Рисунки 1, 2) на пустыре и вдоль сырой канавы по ул. К. Маркса в г. Ардатов, 24.08.2013, А.М. Агеева, Т.Б. Силаева, Д.В. Токарев (все – GMU).

Вид отмечен во всех сопредельных с Мордовией регионах, где также выращивается как декоративная лиана и дичает [6].



Рисунок 1 – Тладианта сомнительная (*Thladiantha dubia* Bunge) в районном центре в г. Ардатов в Республике Мордовия в период цветения

В литературе есть сведения об использовании тладианты сомнительной как овощного растения. Недозрелые плоды могут использоваться как огурцы и кабачки. Зрелые плоды (Рисунок 3) имеют красный или оранжевый цвет (отсюда второе название тладианты – красный огурец), они содержат до 7% сахара, поэтому годятся на изготовление сладких блюд. Плоды тладианты формируются при опылении пыльцой других тыквенных (огурца, кабачка и др.), но для получения плодов с полноценными семенами нужно опыление пыльцой того же вида [4]. Однако как агрессивный заносный вид тладианта сомнительная подлежит исключению из ассортимента культивируемых растений. Можно предположить,

что в первую очередь в условиях пойм рек, по оврагам она может повторить инвазию вида североамериканского происхождения эхиноцистиса дольчатого (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et. Gray), относящегося к тому же семейству тыквенные (*Cucurbitaceae*).



Рисунок 2 – Тладианта сомнительная (*Thladiantha dubia* Bunge) (у забора) в районном центре в г. Ардатов Республики Мордовия



Рисунок 3 – Зрелые плоды тладианты сомнительной (*Thladiantha dubia* Bunge)
(фото В.Б. Куликовой)

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова Е.А. Адвентивная флора Ивановской области. – Иваново, 2008. – 188 с.
2. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 512 с.
3. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А, Черная книга флоры Тверской области. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 296 с.
4. Газета «Волшебная грядка». – 2009. – №17.
5. Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т. 2 / Главная ред. коллегия: А.М. Бородин, А.Г. Банников, В.Е. Соколов и др. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Лесн. пром-сть, 1984. – 480 с.
6. Маевский П.Ф. Флора Средней полосы европейской части России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
7. Пробатова Н.С., Соколовская А.П. Числа хромосом сосудистых растений из Приморского края, Приамурья, Северной Коряки, Камчатки и Сахалина // Бот. журн., 1988. – Т. 73, №2. – С. 290-295.
8. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры): монография / Т.Б. Силаева, И.В. Кирюхин, Г.Г. Чугунов [и др.]; под ред. Т.Б. Силаевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – 352 с.
9. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 2. / Отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука. – 1985. – С. 132-133.

УТОРОВА Ю.Н.

ВИДЫ РОДА КЛЕН (*ACER* L., *ACERACEAE*) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

Аннотация: В статье рассматривается общая характеристика рода *Acer* L. Приводятся некоторые данные о видах рода клен, произрастающих в Республике Мордовия

Ключевые слова: *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Acer tataricum* L., *Aceraceae*, Республика Мордовия

UTOROVA YU.N.

SPECIES OF GENUS MAPLE (*ACER* L., *ACERACEAE*) IN MORDOVIA REPUBLIC

Abstract: The paper gives a general characteristics of genus *Acer* L. Particularly, the author considers the species of maples known in Mordovia Republic.

Keywords: *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Acer tataricum* L., *Aceraceae*, Republic of Mordovia

Род клен (*Acer* L.) относится к семейству кленовые (*Aceraceae* Lindl.), содержащему два рода: диптерония – *Dipteronia* Oliv. с единственным видом – диптерония китайская – *Dipteronia sinensis* Oliv. из центрального Китая и род клен – *Acer* L., насчитывающий в мировой флоре более 150 видов [1].

Клен – происходит от латинского «*acer*» – острый (листья с острыми лопастями). В его состав входят деревья и кустарники, произрастающие в разных регионах Земли. Их можно встретить в тропическом поясе, в субтропиках и в умеренных широтах Северного полушария [10].

В настоящее время область естественного распространения рода *Acer* L. охватывает почти всю Европу, Кавказ, Малую Азию, горы Северной Африки, Сирию, средний и южный Иран, Среднюю Азию от Афганистана и горной Бухары до Джунгарии, Гималаи, Китай, Амурскую область, Японию, Северную Америку (от Канады до Гватемалы). Несколько видов заходят в Южный Индокитай и на острова Малайского архипелага [1, 13].

На территории Российской Федерации известно около 20 видов клёнов, среди которых широко распространены клён остролистный (*Acer platanoides* L.), клён татарский (*Acer tataricum* L.), клён полевой (*Acer campestre* L.) и клён белый, или псевдоплатановый (*Acer pseudoplatanus* L.). В основном они растут в европейской части России, а в Сибири отсутствуют. В Красную книгу России занесен клён японский (*Acer japonicum* L.) [9].

Во флоре Республики Мордовии произрастают 4 вида рода *Acer* L.: *A. platanoides* L., *A. tataricum* L., *A. campestre* L., *A. negundo* L. [11].

Это деревья или кустарники с опадающими, простыми, реже сложными, длинночерешковыми листьями, необычайно эффектными в осенний период. Почти все виды представляют интерес как очень декоративные растения. Красивый рисунок различных по форме листьев, яркая осенняя окраска, оригинальные соцветия и плоды, рисунок коры и окраска побегов – издавна привлекают к ним внимание людей. Почти все виды – хорошие медоносы. В целях озеленения они начали применяться с первых шагов развития садоводства.

Ниже приведены характеристики видов рода *Acer* L., произрастающих в Мордовии.

Клен равнинный, или неклен (*Acer campestre* L.). Вид с европейско-переднеазиатским типом ареала, находящийся в Республике Мордовия у северо-восточной границы своего сплошного распространения [12, 13]. Включен в Красную книгу Республики Мордовия [8] с категорией 3 (редкий вид). Зарегистрирован в 6 районах (Инсарский, Кадошкинский, Ковылкинский, Кочкуровский, Рузаевский, окрестности г. Саранск) [11]. Это листопадное дерево до 10 м высотой, с округло-шаровидной раскидистой кроной. Ветви короткие, наклонно восходящие, светло-бурые, часто с пробковыми пластинками, как и ствол в трещинах. Почти яйцевидные, красновато-коричневые, на верхушке тонкоопушенные. Листья простые, супротивные, пальчато-лопастные, у основания сердцевидные, снизу более светлые и опушенные. Лопасты листьев с 1–2 короткими и тупыми зубцами с каждой стороны или цельнокрайние, на верхушке туповатые или короткозаостренные, с острыми выемками между лопастями. Соцветие – щиток из 20–30 зеленоватых обоеполых цветков на короткоопушенных прямостоячих цветоножках, появляющихся после распускания листьев. Плоды – голые или короткоопушенные двукрылатки с горизонтально направленными крыльями [1].

Произрастает в подлеске осветленных широколиственных лесов, на полянах, по опушкам нагорных и низкобонитетных дубрав и ясеневых-дубовых лесов. Предпочитает богатые питательными веществами глинистые и рыхлые черноземные почвы. В оптимальных условиях вырастает до 15 метров. Цветет во второй половине апреля – мае одновременно с распусканием листьев с 25–30 лет. Размножаются семенами и вегетативно [5].

Клен американский, или ясенелистный (*Acer negundo* L.) [6] родом из Северной Америки. Преднамеренно интродуцирован в Европу в XVII веке. В России произрастает с 1796 года.

Дерево 20–25 м высотой, со стволом до 1 м диаметре, с широкой яйцевидной или округлой, сквозной кроной и отчасти свисающими ветвями, нередко многоствольное. Кора серая, продольно лущающаяся. Листья сложные, непарноперистые, листочков 3–5, очень

различных по форме – от яйцевидных до ланцетно-эллиптических широко- и обратно-яйцевидных, на верхушке заостренных, с зубчатым или лопастно-зубчатым краем, реже – почти цельнокрайних с обеих сторон войлочно-опушенных, особенно густо снизу, позже голых. Крылатки светло-серые, расходятся под острым углом, семенные гнезда выпуклые, голые или слегка опушенные крылья нередко сильно изогнуты внутрь, на конце расширены [1, 6].

В настоящее время в России клён ясенелистный – опасный инвазионный вид, натурализовавшийся интродуцент. Культивируется и широко распространяется самосевом. Впервые приводится для Мордовии с территории Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича, где интродуцирован в 1936 г. Позднее широко использовался в озеленении. Натурализовался, прочно завоевав разнообразные вторичные местообитания в городах и поселках. Проникает в естественные сообщества, встречается в лесах, на лесных опушках и по берегам рек, особенно в долинах рек Суры, Алатыря и Инсара. Распространен по всей территории Мордовии. Как агрессивный заносный вид подлежит исключению из ассортимента культивируемых деревьев [11]. Несомненно, будет включен в региональную Черную книгу флоры.

Клен платановидный, или остролистный (*Acer platanoides* L.). Вид клёна, широко распространенный в Европе и Юго-Западной Азии. Обыкновенное растение во всех областях Средней России. В Мордовии встречается часто во всех районах преимущественно как примесь в широколиственных и смешанных лесах. Редко образует небольшие участки кленовников, которые по подлеску и травяному покрову схожи с таковыми липняков и дубрав [11].

Дерево высотой 20–30 м, диаметром ствола до 100 см и развесистой кроной. Ствол покрыт темно-серой почти черной корой, к старости с многочисленными трещинами; кора молодых деревьев красновато-бурая, гладкая. Однолетние побеги зеленовато-красноватые с чечевичками, заканчивающимися одной верхушечной почкой и двумя боковыми супротивными, покрытыми чешуями. Листья сверху темно-зеленые, снизу более светлые с редкими волосками по жилкам, у основания сердцевидные, 5–7-лопастные. Осенью листья принимают красноватую, желтую и светло-золотистую окраску. Крона удлинненно-округлая, плотная [2, 4].

Цветет в конце апреля – мае, плодоносит в сентябре. В природе растет в лиственных или смешанных лесах одиночно либо небольшими группами, на опушках; чистые насаждения образует редко, в основном на склонах речных долин. Дает много самосева [3]. Предпочитает влажные, плодородные, хорошо дренированные почвы. Чувствителен к низкому содержанию азота, засоленным почвам и застою влаги. Плохо растёт на песчаных,

глинистых или богатых известью почвах. Теневынослив, но с возрастом постепенно теряет это качество. Зимостоек – выносит достаточно низкие температуры [7].

Клен татарский, или черноклен (*Acer tataricum* L.). Вид распространен в центральной и восточной Европе, а также в юго-западной Азии и Восточной Сибири. Ареал на западе ограничен Австрией, на востоке юго-западной частью России и Кавказом, на юге доходит до Ирана и Малой Азии. Встречается в 12 районах Республики Мордовия (Ардатовский, Березниковский, Дубенский, Zubovo-Полянский, Кадошкинский, Инсарский, Ковылкинский, Кочкуровский, Ромодановский, Рузаевский, Темниковский, Торбеевский) и на территории г. Саранска [11].

Крупный кустарник или небольшое дерево высотой до 12 м с темно-серой гладкой корой. Листья простые, в очертании продолговато-яйцевидные, трехлопастные, по краю двояко-пильчатые, сверху голые зеленые, снизу более светло-зеленые, по жилкам опушенные, осенью становятся желтыми или красными. Цветки белые, распускаются после появления листьев. Крылатки вначале розовые или красные, затем принимают желто-бурую окраску [3]. Растет в широколиственных лесах, вдоль оврагов и берегов рек. Иногда используется в создании лесополос. Засухо- и морозоустойчив. Переносит засоление почвы, газо- и дымоустойчив.

Таким образом, каждый вид клена имеет свои особенности. *A. campestre* L. – редкий вид, занесен в Красную книгу РМ [8]. *A. negundo* L. – инвазионный вид, занесен в Черную книгу флоры Средней России [6]. *A. platanoides* L. ценная древесная порода с густой кроной, стройным стволом, орнаментальной листвой [1]. *A. tataricum* L. – сильно отличается от других видов клена формой его листьев, окраской цветков (они белые) и плодов [3]. Все виды, кроме *A. negundo* L., можно использовать в озеленении городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенова Н.А. Клены. Изд-во Московского ун-та, 1975. – 95 с.
2. Бобровский М.В., Бобровская Н.Е. Структурно-функциональные элементы кроны и их пространственные взаимоотношения у *Acer platanoides* (Aceraceae) и *Populus tremula* (Salisaceae) // Бот. журн. – 1998. – Т. 83, №4. – С. 114-127.
3. Букштынов А.Д. Клен. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 86 с.
4. Вахрамеева М.Г. Клен остролистный // Биологическая флора Московской флоры. – Вып. 1. – 1974. – С. 106-119.
5. Вахрамеева М.Г. Клен полевой // Биологическая флора Московской области. – Вып. 1. – 1974. – С. 120-123.

6. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). – М.: ГЭОС, 2009. – 494 с.
7. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней полосы. Том 2: Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2003. – 665 с.
8. Красная книга Республики Мордовия. В 2-х т. Т. 1: Редкие виды растений, лишайников и грибов / Сост. Т.Б. Силаева. – Саранск: Мордов. кн. изд-во, 2003. – 288 с.
9. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2008. – 855 с.
10. Лесная энциклопедия: В 2-х т. / Гл. ред. Г.И. Воробьев. – М.: Сов. энциклопедия, 1985. – 563 с.
11. Сосудистые растения Республики Мордовия (конспект флоры): монография / Т.Б. Силаева, И.В. Кирюхин, Г.Г. Чугунов [и др.]; под ред. Т.Б. Силаевой. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – 352 с.
12. Уторова Ю.Н., Хапугин А.А. О ценопопуляции клена равнинного (*Acer campestre* L.) в Кадошкинском районе Республики Мордовия // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2012». – Выпуск 3. Том 31. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012 – С. 10-11.
13. Walters S.M. *Aceraceae* // Fl. Europaea / T.G. Tutin, V.H. Heywood (Eds.). – Cambridge University Press, 1968. – Vol. 2. – P. 237-239.