

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ИНТРОДУКЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ВИДОВ РОДА *SALVIA* В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация.

Актуальность и цели. Виды рода Шалфей, естественно произрастающие в лесостепных экотопах Пензенской области, не обладают ярко выраженными лекарственными, эфирно-, жиромасличными или пряно-ароматическими свойствами. Поэтому изучение биологических особенностей и оценка успешности интродукции хозяйственно ценных видов шалфея в области, за границами их природных ареалов, весьма актуальны. Цель работы: выяснить особенности онтогенеза интродуцированных хозяйственно-ценных (*Salvia officinalis*, *S. nemorosa*, *S. sclarea*) и редкого для области (*S. verticillata*) видов шалфея в условиях Пензенской области с целью их последующего культивирования.

Материалы и методы. Онтогенез *Salvia officinalis*, *S. nemorosa*, *S. sclarea* и *S. verticillata* изучали с мая 2015 г. на территории Пензенского ботанического сада им. И. И. Спрыгина ПГУ. В течение вегетативного сезона с перерывом в 5–7 дней наблюдали смену возрастных состояний отмеченных видов, проводили биометрические измерения. Для изучения онтогенеза растения откапывались с сохранением целостности особи. Определение возрастного состояния проводили на основании комплекса качественных морфологических признаков.

Результаты. Климатические условия Пензенской области не являются оптимальными для прохождения полного онтогенеза изучаемыми видами, в суровые зимы и при недостаточном снеговом покрове они вымерзают, отрицательно сказываются на росте и развитии растений и весенние заморозки. В условиях Пензенской области для *Salvia nemorosa*, *S. sclarea* и *S. verticillata* основным способом самоподдержания является семенной, для *Salvia officinalis* – преимущественно вегетативный.

Выводы. Неблагоприятные климатические условия приводят к сокращению продолжительности онтогенеза (в онтогенезе *Salvia sclarea* наблюдается выпадение зрелых генеративных стадий) и уменьшению размеров вегетативной части растений (особенно листьев). Изучаемые хозяйственно ценные виды можно рекомендовать для выращивания в культуре, но с соблюдением условий, необходимых им для роста: легкие супесчаные почвы, хорошо прогреваемые солнцем места, защищенные от ветра. Необходима защита от вымерзания и вымокания. *Salvia nemorosa*, *S. sclarea*, *S. verticillata* можно размножать семенами, так как они имеют неплохую всхожесть. *Salvia officinalis* лучше размножать вегетативно, используя парник.

Ключевые слова: *Salvia officinalis*, *S. nemorosa*, *S. sclarea*, *S. verticillata*, онтогенез, интродукция.

N. A. Leonova, T. E. Miroshnichenko, A. V. Kuznetsova

FEATURES OF BIOLOGY AND INTRODUCTION OF ECONOMICALLY VALUABLE SPECIES OF THE GENUS *SALVIA* IN PENZA REGION

Abstract.

Background. Species of the genus *Salvia* naturally grow in the forest-steppe ecotopes of Penza region and have no pronounced medicinal, ethereal, fatty or spicy

aromatic properties. Therefore, it is quite relevant to study biological features and assess the results of introduction of economically valuable species of sage in the region beyond the boundaries of its natural habitats. The purpose of the study is to elucidate the features of the ontogenesis of introduced economically valuable species (*Salvia officinalis*, *S. nemorosa*, *S. sclarea*) and rare species (*S. verticillata*) of sage in the conditions of Penza region for the purpose of their subsequent cultivation.

Materials and methods. The ontogenesis of *Salvia officinalis*, *S. nemorosa*, *S. sclarea* and *S. verticillata* has been studied since May 2015 at Penza Botanical Garden of PSU. During the vegetative season with a break of 5–7 days the researchers were observing changes in the age status of the noted species and conducting biometric measurements. To study the ontogeny, the plants were dug out while maintaining the individual integrity. The age was determined on the basis of a complex of qualitative morphological indicators.

Results. The climatic conditions in Penza region are not optimal for complete ontogeny passage by the species: in severe winters and with insufficient snow cover they freeze; spring frosts also adversely affect the growth and development of plants. In the conditions of Penza region the main method of self-maintenance for *Salvia nemorosa*, *S. sclarea* and *S. verticillata* is seminal, for *Salvia officinalis* – mainly vegetative.

Conclusions. Adverse climatic conditions lead to reduced duration of ontogenesis (loss of mature generative stages in the ontogenesis of *Salvia sclarea*) and decreased sizes of the vegetative part of plants (especially the leaves). The economically valuable species under study can be recommended for cultivation, but it is necessary to meet the conditions for their growth: light sandy loamy soils, well warmed by the sun, places protected from the wind. It is important to protect them from freezing and soaking. *Salvia nemorosa*, *S. sclarea*, *S. verticillata* can be propagated by seeds, because they have a good germination capacity. *Salvia officinalis* is best propagated vegetatively, using greenhouses.

Key words: *Salvia officinalis*, *S. nemorosa*, *S. sclarea*, *S. verticillata*, ontogenesis, introduction.

Введение

Род Шалфей (*Salvia* L.) – крупнейший в семействе Губоцветные (*Lamiaceae*), включает около 900 видов, распространенных в Евразии, Африке и Америке. Название «шалфей» («сальвия») происходит от латинского слова “salvus”, что переводится как «здоровый, спасающий, излечивающий». Древние египтяне наделяли шалфей магической силой, а римляне использовали листья как приправу. Род Шалфей включает немало хозяйственно ценных растений: лекарственных, эфиромасличных, пряно-ароматических, медоносных и декоративных: шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*), шалфей дубравный, или лесной (*S. nemorosa*), шалфей мускатный (*S. sclarea*).

Однако все отмеченные виды в естественных условиях в Пензенской области не произрастают. На территории Пензенской области к наиболее часто встречаемым видам относят: шалфей луговой (*S. pratensis*), шалфей степной (*S. stepposa*), шалфей сухостепной (*S. tesquicola*) [1]. Однако лекарственного применения эти виды не имеют. По данным Красной книги Пензенской области [2], к редким видам рода Шалфей в Пензенской области относятся: шалфей клейкий – *Salvia glutinosa*, шалфей поникающий – *S. nutans*, шалфей мутовчатый – *S. verticillata*.

Цель работы: выяснить особенности прохождения онтогенеза интродуцированных хозяйственно-ценных видов шалфея в условиях Пензенской области с целью их последующего культивирования.

Актуальность исследования. Виды рода Шалфей, естественно произрастающие в лесостепных экотопах Пензенской области, не обладают ярко выраженными лекарственными, эфирно-, жиромасличными или пряно-ароматическими свойствами. Поэтому изучение биологических особенностей и оценка успешности интродукции хозяйственно ценных видов шалфея в области, за границами их природных ареалов, весьма актуальны.

Практическая значимость исследования заключается в разработке рекомендаций для внедрения в практику зеленого строительства г. Пензы и области хозяйственно ценных видов рода Шалфей, а также выращивания отмеченных видов на приусадебных участках в качестве доступного лекарственного и пищевого сырья.

Научная новизна: впервые в условиях северной лесостепи выявлены особенности биоморфологической адаптации четырех представителей рода *Salvia* в условиях интродукции. Описаны онтогенез и сезонные ритмы развития шалфеев из различных биоморфологических групп, их морозоустойчивость, способность к плодоношению.

Методы исследования

Онтогенез шалфеев мутовчатого, мускатного, лекарственного, дубравного изучали с мая 2015 г. на территории Пензенского ботанического сада им. И. И. Спрыгина ПГУ. В течение вегетативного сезона с перерывом в 5–7 дней наблюдали смену возрастных состояний отмеченных видов, проводили биометрические измерения.

Для изучения онтогенеза растения откапывались с сохранением целостности особи. Определение возрастного состояния проводили на основании комплекса качественных морфологических признаков – способность к семенному размножению, различие прегенеративных и генеративных структур побегов, соотношение процессов новообразования органов и их отмирание, биометрических показателей: число и размеры отдельных органов и всей особи. Для выделения каждого возрастного состояния использовали по 10–15 особей каждого вида. Нами была принята периодизация онтогенеза Т. А. Работнова [3], дополненная А. А. Урановым [4]. При выделении стадий онтогенеза мы учитывали следующие биоморфологические показатели: 1) длина и ширина листовой пластинки; 2) длина черешка; 3) количество листьев; 4) количество побегов. Фотографировали и зарисовывали каждую стадию онтогенеза изучаемых видов.

Изучение возможности вегетативного размножения шалфея лекарственного проводилось в теплице школы № 68 (г. Пенза) и на супесчаных почвах дачного массива Светлополянского лесничества (Бессоновский район, Пензенская область) в два периода, начиная с 25 июня и до заморозков. Первые 10 стеблевых черенков шалфея лекарственного были перевезены в пластиковых бутылках в теплицу школы. Пять из них на 12 ч были помещены в раствор стимулятора корнеобразования – гетероауксина, оставшиеся

пять обработке не подвергались. 25 июня черенки были высажены в цветочные горшки. Вторые 10 стеблевых черенков шалфея лекарственного были высажены в парник без обработки гетероауксином в Светлополянском лесничестве 20 июля.

Результаты и обсуждение

Изучение особенностей онтогенеза шалфеев мускатного, мутовчатого, дубравного и лекарственного проводили на территории Пензенского ботанического сада им. И. И. Спрыгина ПГУ. В данной работе обсуждаются особенности онтогенеза двух видов – шалфеев мускатного и мутовчатого.

В онтогенезе отмеченных видов были выделены следующие периоды и возрастные состояния: 1) латентный период представлен семенами; 2) прегенеративный период – проростками, ювенильными, имматурными, виргинильными возрастными состояниями; 3) генеративный период – молодыми генеративными, средневозрастными генеративными, старыми генеративными возрастными состояниями; 4) постгенеративный период представлен сенильным возрастным состоянием.

Проростки (*p*) – однопочковые, имеют две хорошо выраженные семядоли, корешок. Активно развиваются боковые корни (рис. 1, 2).

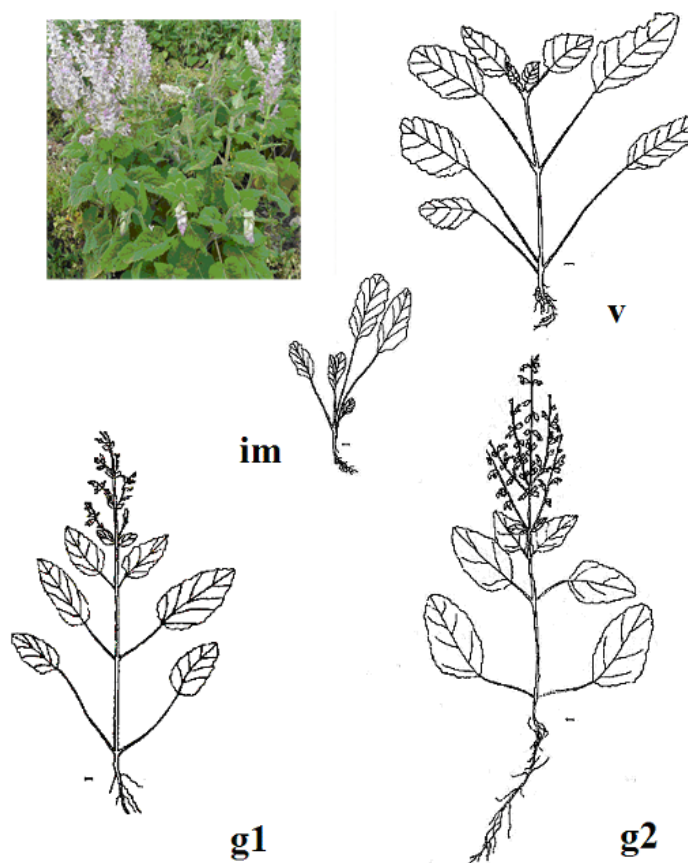


Рис. 1. Онтогенез шалфея мускатного (*Salvia sclarea*)

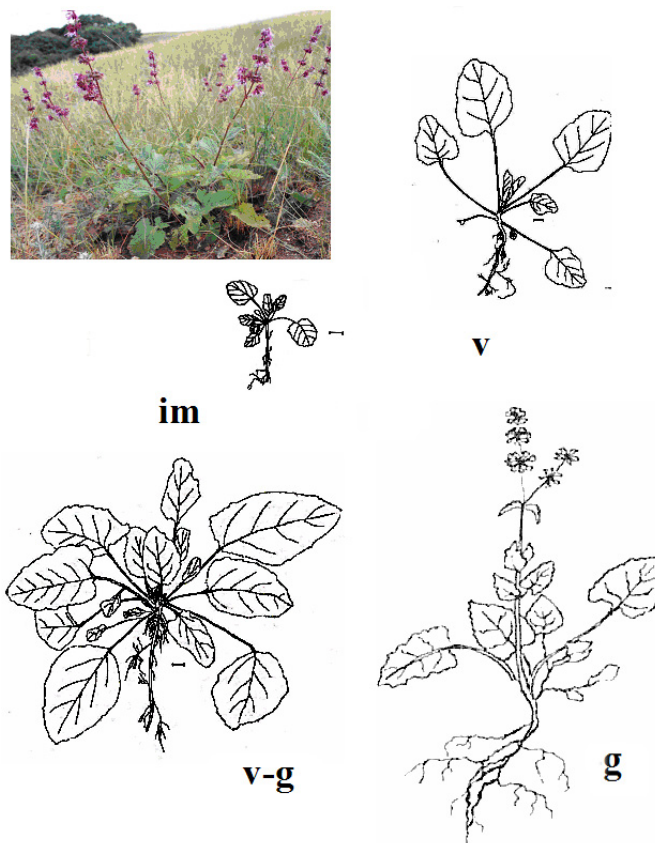


Рис. 2. Онтогенез шалфея мутовчатого (*Salvia verticillata*)

Ювенильные (*j*) растения формируют главный побег, который является розеточным. Семядольные листья сохраняются, образуются 1–2 супротивные пары настоящих листьев длиной 1,5–2 см, яйцевидной или продолговатояйцевидной формы, с городчатым краем. Длина черешков равна или больше длины листьев (табл. 1, 2). Все части растения покрыты многочисленными длинными волосками.

Имматурные (*im*) растения имеют от четырех (шалфей мускатный) до восьми (шалфей мутовчатый) листьев, с сероватым опушением и городчатым краем. Размер листьев, как и форма, сильно варьирует: от 0,7–2,2 см в длину до 0,6–1,6 см в ширину, длина черешка – 0,6–2,1 см у шалфея мутовчатого и от 4,5–5,5 см в длину до 2,5 см в ширину, длина черешка – 3–5,5 см у шалфея мускатного (табл. 1).

Диаметр корня – до 2–3 мм. Формируется каудекс, постепенно переходящий в утолщенный многолетний корень.

У виргинильных (*v*) растений завершается формирование розеточного побега. Листовые пластинки увеличиваются в размере до 3–8 см в длину, 2–5 см в ширину, листовые черешки удлиняются до 3–6 см в длину и утолщаются.

Молодые генеративные (*g1*) растения имеют один репродуктивный побег (шалфей мускатный) либо 2–3 (шалфей мутовчатый) высотой 30–50 см, густо опушенных сероватыми волосками.

Таблица 1

Биоморфологические показатели растений шалфея мутовчатого

Возрастное состояние	Количество листьев	Длина листа			Ширина листа			Длина черешка		
		1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
<i>im</i>	8/8	0,7 ± 0,4/2,5*	1,5 ± 0,4	2,2 ± 0,3/5	0,6 ± 0,2/0,5	0,8 ± 0,1	1,6 ± 0,1/3	2,1 ± 0,2/3	1 ± 0,1	0,6 ± 0,2/4
<i>v</i>	8	3 ± 0,3/4	5 ± 0,4	8 ± 0,3/13	2 ± 0,3/3	4 ± 0,2	5 ± 0,1/10	3 ± 0,2/4	6 ± 0,2	3,3 ± 0,2/13
<i>g</i>	18	3 ± 0,5	7 ± 0,4	8 ± 0,3	2 ± 0,2	6 ± 0,1	5 ± 0,2	4 ± 0,2	7 ± 0,2	4 ± 0,1

Примечание. *В знаменателе приведены данные Е. М. Олейниковой, приведенные для Средней России.

Таблица 2

Биоморфологические показатели растений шалфея мускатного

Возрастное состояние	Количество листьев	Длина листа			Ширина листа			Длина черешка		
		1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го	1-го	2-го	3-го
<i>j</i>	2	1 ± 0,4/1,5	–	–	0,5 ± 0,2	–	–	1,5 ± 0,1	–	–
<i>im</i>	4	4,5 ± 0,3/5	5,5 ± 0,2	–	2,5 ± 0,2/3	2,5 ± 0,1	–	5,5 ± 0,3/6	3,5 ± 0,2	–
<i>v</i>	10	5 ± 0,3	5,5 ± 0,3	8,2 ± 0,2	3 ± 0,2	3,5 ± 0,2	5,2 ± 0,3	8 ± 0,2	9,2 ± 0,4	9 ± 0,2
<i>g</i>	12	6 ± 0,4	11 ± 0,3	10 ± 0,1	3 ± 0,2	5,2 ± 0,3	4,5 ± 0,1	9,5 ± 0,3	10,5 ± 0,2	10,3 ± 0,1

Примечание. *В знаменателе приведены данные Е. В. Байковой, приведенные для лесостепной зоны Западной Сибири.

Средневозрастные генеративные (g2) растения часто имеют до 3–5 цветоносных побегов (шалфей мутовчатый) высотой до 60–70 см.

Старые генеративные (g3) растения характеризуются завершением цветения. Увядают и отмирают крупные стеблевые листья.

Сенильные особи обнаружены не были.

Сравнительный анализ биоморфологических показателей отмеченных видов шалфеев с аналогичными данными других авторов [5, 6] показал, что в условиях Пензенской области наблюдается уменьшение размеров вегетативной части растений, прежде всего, листьев. Так, у имматурных растений шалфея мутовчатого (см. табл. 1) длина 1-го и 3-го листьев меньше в 3 и 2,5 раза соответственно, ширина 3-го листа – в 2 раза, длина черешков также значительно ниже. Сходные тенденции прослеживаются и у растений виргинильного возрастного состояния (см. табл. 1).

Растения шалфея мускатного разных возрастных состояний также имеют более мелкие размеры листьев, но отличия в размерах не такие существенные (см. табл. 2). Следует отметить, что все растения мускатного шалфея в Пензенском ботаническом саду уже 20 июля отцвели и пожелтели. Это свидетельствует о том, что температурный режим области не является оптимальным для прохождения полного онтогенеза вида.

Растения шалфея лекарственного в условиях Пензенской области почти ежегодно подвергаются весенним заморозкам или полностью вымерзают, что не позволяет им формировать семена. Поэтому для изучения возможности размножения шалфея лекарственного вегетативно 10 стеблевых черенков (подготовленных с сохранившихся после перезимовки растений) были разделены на две группы по пять особей и высажены в цветочные горшки 25 июня. Черенки первой группы на 12 ч были помещены в раствор стимулятора корнеобразования – гетероауксина, оставшиеся пять обработке не подвергались («контроль»). Для увеличения влажности воздуха и более успешного укоренения горшки были накрыты стеклянным колпаком (рис. 3). Опыт проводился в хорошо освещаемом помещении.



Рис. 3. Черенки с гетероауксином и высаженные черенки без стимуляторов корнеобразования

В период укоренения листья черенков начали скручиваться и местами темнеть. В результате в каждой группе (обработанной стимулятором роста и контрольной) из пяти черенков погибло три. Судя по всему, к гибели привело

загнивание черенков в силу чрезмерного увлажнения и плохой аэрации почвы. За весь период опыта (25 июня – 3 августа) земля оставалась влажной и не требовала полива из-за стеклянного колпака. Однако это же и ухудшило газообмен и аэрацию почвы. 20 июля еще 10 черенков шалфея лекарственного (10 штук) были сразу высажены в грунт (рис. 4) без обработки гетероауксином (район Светлополянского лесничества). Для лучшего укоренения для них был сооружен парник (две металлические дуги и укрывной материал). Два раза в неделю земля поливалась и проветривалась при отсутствии прямых солнечных лучей. К концу вегетационного периода стало ясно, что приживаемость черенков при таком способе оказалась намного выше – из 10 выжило восемь (80 %).



Рис. 4. Высадка черенков в парник

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что при укоренении черенков шалфея лекарственного создание правильного микроклимата гораздо важнее обработки стимуляторами роста.

Выводы

1. Род Шалфей включает немало хозяйственно ценных растений: лекарственных, эфиромасличных, пряно-ароматических, медоносных и декоративных. Среди них шалфеи дубравный, мускатный, лекарственный – занимают особое положение: они являются общеизвестными и доступными лекарственными растениями и пряностями. Шалфей мутовчатый – редкое растение, занесенное в Красную книгу Пензенской области.

2. Шалфеи дубравный, мускатный, лекарственный являются теплолюбивыми растениями. При этом засухоустойчивы, не выносят избытка влаги. Климатические условия Пензенской области не являются оптимальными для прохождения полного онтогенеза изучаемыми видами, в суровые зимы и при недостаточном снеговом покрове они вымерзают, отрицательно сказываются на росте и развитии растений и весенние заморозки.

3. Климатические условия приводят к сокращению продолжительности онтогенеза (в онтогенезе шалфея мускатного наблюдается выпадение зрелых

генеративных стадий) и уменьшению размеров вегетативной части растений (особенно листьев).

4. В условиях Пензенской области для шалфеев мускатного, дубравного и мутовчатого основным способом самоподдержания является семенной, для шалфея лекарственного – преимущественно вегетативный.

5. Шалфеи дубравный, мускатный, мутовчатый можно размножать семенами, так как они имеют неплохую всхожесть. Шалфей лекарственный лучше размножать вегетативно, используя парник.

6. Изучаемые хозяйственно ценные виды можно рекомендовать для выращивания в культуре, но с соблюдением условий, необходимых им для роста: легкие супесчаные почвы, хорошо прогреваемые солнцем места, защищенные от ветра. Необходима защита от вымерзания и вымокания.

Библиографический список

1. **Солянов, А. А.** Флора Пензенской области / А. А. Солянов. – Пенза, 2001. – 310 с.
2. Красная книга Пензенской области. Т. 1: Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения / А. И. Иванов, Л. А. Новикова, А. А. Чистякова, Т. В. Горбушина, В. М. Васюков, Н. А. Леонова, П. И. Заплатин, Т. Б. Силаева, С. В. Саксонов, Н. С. Раков, С. А. Сенатор, Е. Ю. Истомина, Е. В. Варгот. – 2-е изд. – Пенза, 2013. – 300 с.
3. **Работнов, Т. А.** Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии / Т. А. Работнов // Проблемы ботаники. – М. ; Л. : АН СССР, 1950. – Вып. 1. – С. 465–483.
4. **Уранов, А. А.** Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А. А. Уранов // Биологические науки. – 1975. – № 2. – С. 7–34.
5. **Байкова, Е. В.** Биоморфологические особенности некоторых видов рода Шалфей (*Salvia* L.) в условиях лесостепной зоны Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Байкова Е. В. – Новосибирск, 1995. – 16 с.
6. **Олейникова, Е. М.** Онторморфогенез и структура ценопопуляций шалфея мутовчатого / Е. М. Олейникова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 4 (35). – С. 61–67.

References

1. Solyanov A. A. *Flora Penzenskoy oblasti* [Flora of Penza region]. Penza, 2001, 310 p.
2. Ivanov A. I., Novikova L. A., Chistyakova A. A., Gorbushina T. V., Vasyukov V. M., Leonova N. A., Zaplatin P. I., Silaeva T. B., Saksonov S. V., Rakov N. S., Senator S. A., Istomina E. Yu., Vargot E. V. *Krasnaya kniga Penzenskoy oblasti. T. 1: Griby, lishayniki, mkhi, sosudistye rasteniya* [The Red Book of Penza region. Vol. 1: Fungi, lichens, mosses, vascular plants]. 2nd ed. Penza, 2013, 300 p.
3. Rabotnov T. A. *Problemy botaniki* [Problems of botany]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1950, iss. 1, pp. 465–483.
4. Uranov A. A. *Biologicheskie nauki* [Biological sciences]. 1975, no. 2, pp. 7–34.
5. Baykova E. V. *Biomorfologicheskie osobennosti nekotorykh vidov roda Shalfey (Salvia L.) v usloviyakh lesostepnoy zony Zapadnoy Sibiri: avtoref. dis. kand. biol. nauk* [Biomorphological features of some species of the genus *Salvia* L. in conditions of the forest-steppe zone of Western Siberia: author's abstract of dissertation to apply for the degree of the candidate of biological sciences]. Novosibirsk, 1995, 16 p.
6. Oleynikova E. M. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Voronezh State Agrarian University]. 2012, iss. 4 (35), pp. 61–67.

Леонова Наталья Алексеевна

кандидат биологических наук, доцент,
кафедра общей биологии и биохимии,
Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: na_leonova@mail.ru

Leonova Natal'ya Alekseevna

Candidate of biological sciences, associate
professor, sub-department of general
biology and biochemistry, Penza State
University (40 Krasnaya street, Penza,
Russia)

Мирошниченко Татьяна Евгеньевна

учитель биологии, средняя
общеобразовательная школа
с углубленным изучением
информатики № 68 (Россия,
г. Пенза, пр. Строителей, 140)

E-mail: na_leonova@mail.ru

Miroshnichenko Tat'yana Evgen'evna

Biology teacher, secondary school № 68
with advanced computer studies
(140 Stroiteley avenue, Penza, Russia)

Кузнецова Анна Викторовна

кандидат химических наук, доцент,
кафедра общей и клинической
фармакологии, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: pgu_farm@mail.ru

Kuznetsova Anna Viktorovna

Candidate of chemical sciences, associate
professor, sub-department of general
and clinical pharmacology, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

УДК 581.5

Леонова, Н. А.

**Особенности биологии и интродукции хозяйственно ценных видов
рода *Salvia* в Пензенской области** / Н. А. Леонова, Т. Е. Мирошниченко,
А. В. Кузнецова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион.
Естественные науки. – 2017. – № 3 (19). – С. 40–49. DOI: 10.21685/2307-9150-
2017-3-4