

МОРФОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ МЕСТООБИТАНИЯ *SALVIA TESQUICOLA* KLOK. ET POBED. И *SALVIA VERTICILLATA* L. В ВЕРХНЕУСЛОНСКОМ РАЙОНЕ ТАТАРСТАНАК.В. Николаева, И.Д. Фраучи, Н.Б. Прохоренко¹¹Казанский (Приволжский) федеральный университет; E-mail: nbprokhorenko@mail.ruNikolaeva K.V., Frauchi I.D., Prokhorenko N.B. MORFOLOGY AND HABITAT CONDITIONS OF *SALVIA TESQUICOLA* KLOK. ET POBED. AND *SALVIA VERTICILLATA* L. IN VERKHNEUSLONSKY REGION OF TATRSTAN

Морфоструктура растений *Salvia tesquicola* и *Salvia verticillata* меняется в ходе онтогенетического развития, что выражается в увеличении диаметра подземных органов, количества надземных побегов и числа их метамеров. Лугово-степные сообщества с участием *Salvia tesquicola* характеризуются сравнительно большим увлажнением в связи с преобладанием в составе видов мезофитных лугов.

The morphological structure of *Salvia tesquicola* and *Salvia verticillata* changes during ontogenetic development. The diameter of underground organs, the number of above-ground shoots and the number of metameres in every shoot are increases during ontogenesis. Meadow-steppe community with *Salvia tesquicola* characterized by relatively high soil moisture, because species of mesophytic meadows are dominated in vegetation cover.

На территории Татарстана произрастают 6 видов рода *Salvia* (*S. glutinosa*, *S. pratensis*, *S. nutans*, *S. stepposa*, *S. tesquicola*, *S. verticillata*). Первые из трех включены в региональную Красную книгу и охраняются в связи с распространением вне ареала или на его северной границе (Красная книга..., 2006). Остальные виды встречаются спорадически преимущественно в районах Предволжья и Закамья, среди них наиболее широкое распространение имеет *S. verticillata* (Сосудистые растения Татарстана, 2000). В Татарстане шалфеи (за исключением *S. glutinosa*) произрастают в степях и на остепненных лугах.

По мнению исследователей (Шешегова, 2004; Coisin et al, 2014) шалфей мутовчатый и шалфей сухостепной могут использоваться в фармакологии как эфиромасличные растения, при этом в большей степени антимикробные свойства отмечаются для шалфея сухостепного. Морфоструктура шалфея мутовчатого (*S. verticillata*) и шалфея сухостепного (*S. tesquicola*) на территории Татарстана ранее не изучалась. Данные о морфолого-биологических особенностях вегетативных и генеративных органов позволяют оценить степень пластичности вида, а также выявить признаки, имеющие важное филогенетическое значение.

Цель наших исследований – определить черты морфоструктуры растений шалфея мутовчатого и шалфея сухостепного, а также плотность и экологические особенности их ценопопуляций в лугово-степных сообществах Верхнеуслонского района Татарстана.

Популяция шалфея сухостепного исследовалась на пологих (10-17°) склонах Соколиной горы северо-западной и север-северо-западной экспозиций близ с. Верхний Услон. Шалфей мутовчатый изучался на крутом (40-45°) север-северо-западном «Введенковском» склоне близ с. Введенковская Слобода. В ходе полевых исследований 2011-2013 гг. на пробных площадках 10x10 м² проводили полные геоботанические описания. По соотношению луговых, лугово-степных и сорно-рудеральных видов в составе растительных сообществ судили об условиях местообитания исследуемых видов. На метровых площадках (по 25 для каждого вида) определяли плотность ценопопуляций, при этом счетной единицей у шалфея сухостепного выступала генета, у шалфея мутовчатого – рамета. Тип пространственного распределения особей в оценивался по значению коэффициента дисперсии (Василевич, 1969; и др.). Для морфометрического анализа из исследуемых природных популяций были выкопаны растения шалфея сухостепного (в кол-ве 37) и шалфея мутовчатого (в кол-ве 18) разных стадий онтогенетического развития. Морфометрический анализ проводили по ряду количественных и метрических параметров (диаметр корневища/корня в верхней части, число вегетативных/генеративных побегов, их высота, число узлов с листьями и с мутовками цветков), значения которых были обработаны статистически в программе Excel.

Шалфей мутовчатый и шалфей сухостепной – многолетние летнезеленые травянистые поликарпики с удлиненными прямостоячими побегами. Отличие их жизненных форм связано с типом подземных органов: у шалфея мутовчатого развивается горизонтальное или восходящее корневище, у шалфея сухостепного – стержневая корневая система.

Вегетативные растения *S. tesquicola* прегенеративного периода развития отличает слабо утолщенный корень, диаметр которого колеблется в пределах 2 – 7 мм и в среднем составляет 4,2 мм (табл. 1). В надземной сфере у растений развиваются в среднем 2 побега высотой около 21см (от 8 до 31см в выборке). На побеге насчитывается от 4 до 8 метамеров с 3-7 парами листьев.

Таблица 1

Значения морфометрических показателей *Salvia tesquicola* и *S. verticillata*

Параметры	Вегетативные растения					Генеративные растения				
	min – max	$\bar{x} \pm m$	M_e	δ	V	min – max	$\bar{x} \pm m$	M_e	δ	V
	<i>Salvia tesquicola</i>									
Диаметр корня/корневища, мм	2 – 7	4,2±0,7	4	1,5	35,1	4 – 9	6,6±0,8	7	1,6	24,3
N вегетативных побегов, шт.	1 – 3	2±0,3	2	0,7	35,3	0 – 6	2,3±1,0	2	2,0	90
N генеративных побегов, шт.	–	–	-	–	–	1 – 14	3,5±1,4	3	2,9	82,1
N пар листьев, шт.	3 – 7	4,6±0,7	4	1,3	29,3	2 – 10	6,6±1,1	7	2,2	33,6
Высота побегов, см	8 – 31	20,9±3,6	23	7,2	34,4	11 – 54	36,1±6,2	38	12,4	34,5
N узлов с цветками на побеге, шт.	-	-	-	-	-	4 - 54	15,9±5,9	13	11,9	75,4
<i>S. verticillata</i>										
Диаметр корня/корневища, мм	3 – 7	4,3±0,6	4	1,2	28,3	7 – 9	7,7±0,3	8	0,7	9,2
N вегетативных побегов, шт.	1 – 6	2,5±0,8	2	1,6	62,2	0 – 2	1±0,3	1	0,7	70,7
N генеративных побегов, шт.	–	–	-	–	–	1 – 10	5,7±1,4	6	2,8	49,9
N пар листьев, шт.	1 – 5	2,9±0,6	3	1,3	43,9	2 – 5	3,3±0,5	3	1,0	30
Высота побегов, см	2 – 25	14,5±3,9	15	7,7	53,1	33 – 63	47,8±4,8	47	9,7	20,4
N узлов с цветками на побеге, шт.	-	-	-	-	-	2-22	9,8±3,4	8,5	6,8	69,5

У генеративных растений *S. tesquicola* диаметр главного корня достигает 7 мм (колеблется в пределах 4 – 9 мм). В надземной сфере развиваются вегетативные и генеративные побеги: в среднем 2 вегетативных (от 0 до 6) и 3 генеративных (от 1 до 14 в выборке). Высота побегов может достигать 54см и в среднем составляет 36см, среднее количество метамеров - 24, среди которых 7 вегетативные, несущие листья, и 16 с ложными мутовками цветков. Нами были встречены 2 растения с белой окраской венчиков и прицветников. По данным Т.А. Карасевой (2007) у *S. tesquicola* известно три фена с иным типом окраски венчика: *alba*, *rosea*

и *pallida*, при этом высокий фенетический полиморфизм у этого вида коррелирует с высокой долей участия женских особей в популяциях.

Вегетативные растения *S. verticillata* прегенеративного периода имеют ряд структурных черт: диаметр корневища около 4 мм (от 3 до 7 мм в выборке), в надземной сфере развиваются в среднем 2 побега (их количество варьирует от 1 до 6) высотой от 2 до 25 см. В составе побега насчитывается от 2 до 6 метамеров с 1-5 парами листьев.

У генеративных растений *S. verticillata* корневище в среднем имеет 8 мм в диаметре (7 – 9 мм). В надземной сфере формируется 1 вегетативный (от 0 до 2) и около 6 генеративных (от 1 до 10) побегов. Средняя высота генеративных растений составляет 47,8 см и может максимально достигать 63 см. На генеративных побегах развиваются около 3 пар листьев (от 2 до 5), около 10 ложных мутовок с цветками (от 2 до 22) и в среднем 14 метамеров.

Морфологический анализ показал, что шалфей сухостепной и шалфей мутовчатый характеризуются сходными чертами морфоструктурных изменений в ходе онтогенетического развития. С переходом к цветению и плодоношению у растений *S. tesquicola* и *S. verticillata* происходит увеличение диаметра корневища/корня в 1,5 и 2 раза соответственно. У растений возрастает количество надземных побегов и может достигать у отдельных индивидуумов шалфея сухостепного 20, шалфея мутовчатого 12. Удлинение побегов с возрастом обусловлено увеличением числа метамеров в их составе, которых может насчитываться до 65 у шалфея сухостепного и до 28 у шалфея мутовчатого (включая узлы с ложными мутовками цветков).

Плотность растений в исследованных ценопопуляциях обоих видов находится в пределах 5 растений/м², на отдельных площадках достигает 14-15 растений/м². (табл. 2). Согласно коэффициенту дисперсии для ценопопуляции *S. tesquicola* характерно равномерное распределение растений в пространстве, а для ценопопуляции *S. verticillata* – контактиозное, что вероятно определяется способностью к вегетативному размножению. Картографические методы позволили определить, что 1 генеративное растение имеет проективное покрытие около 0, 11 м², а наиболее крупное – 0,3 м².

Таблица 2

Плотность популяций *Salvia tesquicola* и *S. verticillata*

Статистические показатели	<i>Salvia tesquicola</i>	<i>S. verticillata</i>
$\bar{x} \pm m$	4,7±1,2	4,9±1,7
δ	2,5	3,4
δ^2	6,1	11,5
min	2	1
max	14	15
V	52,4	68,5
$\frac{\delta^2}{\bar{x}}$	1,3	2,3
Распределение растений	равномерное	контактиозное

Геоботанические исследования показали, что растительные сообщества, в составе которых произрастают исследуемые виды шалфеев, имеют различия по флористическому составу и составу эколого-ценотических групп. Видовая насыщенность фитоценозов составляет 28-41 вид/100м². На склонах Соколиной горы *S. tesquicola* произрастает на развитых глинисто-дерновых карбонатных почвах. Проективное покрытие трав 70-100%, высота I яруса достигает 70-100 (130) см. *S. tesquicola* входит в состав I яруса и выступает содоминантом (проективное покрытие 17-20%). Травостой образуют злаки (*Bromopsis inermis*, *Poa angustifolia*, *Dactylis glomerata*, *Festuca valesiaca*, *Festuca rubra*) и травы, среди которых доминируют *Achillea millefolium*, *Agrimonia eupatoria*, *Fragaria viridis*, *Galium mollugo* и некоторые другие. Согласно классификации лугов М.В. Маркова (2000) исследуемые сообщества с участием *S. tesquicola* относятся к 2 ассоциациям: узколистномятликовый разнотравный луг и типчакново-мятликово-разнотравный луг.

На «Введенковском» склоне *S. verticillata* произрастает на слабо развитых глинисто-дерновых карбонатных почвах, местами с выходом пермского известняка. Флористическое сходство со склонами Соколиной горы составляет 32%, общее проективное покрытие трав - 60%, их высота не превышает 80см. *S. verticillata* входит в состав I и II ярусов и выступает содоминантом (проективное покрытие 15-17%). Кроме шалфея мутовчатого в составе растительного покрова высокое участие принимают злаки (*Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Dactylis glomerata*, *Poa angustifolia*, *Festuca pratensis*) и такие многолетние травы как *Agrimonia eupatoria*, *Centaurea jacea*, *Centaurea pseudomaculosa*, *Fragaria viridis* и некоторые другие. Согласно классификации лугов М.В. Маркова (2000) исследуемые сообщества с участием *S. verticillata* относятся к ассоциации красноовсяницево-мятликовый луг.

Согласно эколого-ценотическому анализу в составе сообществ с участием *S. tesquicola* преобладающей группой выступают виды лугов, доля которых 44-51%, виды остепненных лугов и сухих склонов составляют от 34 до 43% на разных участках склонов (рис. 1). Кроме того, в составе сообществ сравнительное большое участие (до 22 %) принимают и сорно-рудеральные виды. В составе сообществ с участием *S. verticillata* преобладают растения остепненных лугов и сухих склонов (51%), доля луговых растений не превышает 44%, а сорно-рудеральных видов лишь около 5%.

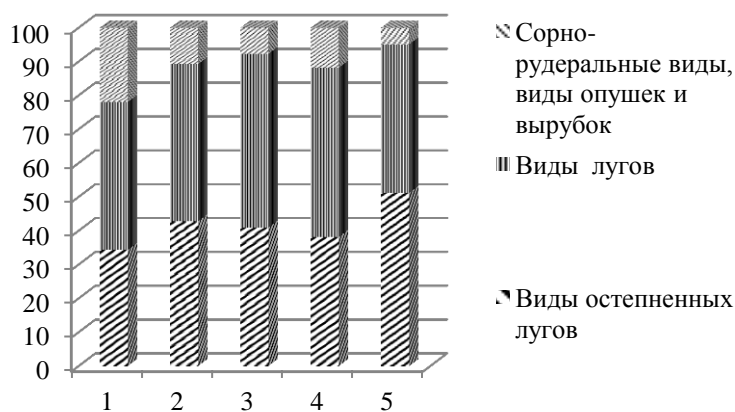


Рис. 1. Участие эколого-ценотических групп (%) в лугово-степных фитоценозах с *S. tesquicola* (пробные площадки 1-4) и *S. verticillata* (пробная площадка 2).

Высокая плотность ценопопуляций, а также наличие в их составе более половины растений репродуктивного периода позволяет считать, что условия местообитания в Верхнеуслонском районе Татарстана благоприятны для *S. tesquicola* и *S. verticillata*. В связи с преобладанием на пологих склонах Соколиной горы видов мезофитных лугов и участии видов остепненных лугов можно говорить о ксеромезофитных условиях местообитания *S. tesquicola*. В то же время высокая доля участия лугово-степных растений на крутом «Введенковском» склоне указывает на недостаточность увлажнения и тем самым формирование мезоксерофитных условий местообитания *S. verticillata*. Одно из устаревших названий шалфея сухостепного - *Salvia nemorosa* L. subsp. *tesquicola* (Klokov & Pobeda.) Соó Это название более точно отражает экологию вида и его способность успешно произрастать в условиях со средним режимом увлажнения.

Исследования показали, что морфоструктура растений *Salvia tesquicola* и *Salvia verticillata* меняется в ходе онтогенетического развития, что выражается в увеличении диаметра подземных органов, количества надземных побегов и числа их метамеров. Лугово-степные сообщества с участием *Salvia tesquicola* характеризуются сравнительно большим увлажнением в связи с преобладанием в составе видов мезофитных лугов.

Литература

Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – СПб.: Наука, 1969. – 230с.

Карасёва Т.А. Связь женской двудомности и фенетического полиморфизма на примере некоторых видов рода *Salvia* L. Ростовской области / Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сб. тр. – Ростов-на-Дону, 2007. – С. 178-182.

Красная книга республики Татарстан (животные, растения, грибы). Издание второе. Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2006. 832 с.

Марков М.В. Избранные труды / под ред. Добрецово́й Т.Н., Казанцевой А.С., Роговой Т.В., Ситникова А.П.. – Казань: Изд-во «Татполиграф», 2000. – 452с.

Сосудистые растения Татарстана / О.В. Бакин, Т.В. Рогова, А.П. Ситников. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 496с.

Шешегова Е.В. Фармакогностическое и фармакологическое изучение надземной части шалфея сухостепного *Salvia tesquicola* Klok. Et Pobed.: Дисс. на соиск. ст. д.б.н. – СПб, 2004. – 186с.

Coisin M., Burzo I., Ştefan M., Rosenhech E., Zamfirache M. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of three *Salvia* species, widespread in Eastern Romania // Analele Stiint. Univ. Al. I. Cuza Iasi, Sect. II a. Biol. veget., 2012. – V.58, 1. P. 51-58.