

forest communities of the Kirov Region, 45 coenotic populations (CP) of *Convallaria majalis*, 10 CP of *Polygonatum odoratum* and 20 CP of *Majanthemum bifolium* were studied. When analyzing the ecological conditions of the species habitats, H. Ellenberg ecological scales were used. Geobotanical descriptions of plant communities were carried out according to generally accepted methods. It has been established that the amplitudes of the ecological spaces of the studied species in the Kirov Region practically do not fit into most ranges of ecological niches calculated on the basis of H. Ellenberg scales. The species have a wide range of adaptability to the studied environmental factors. All studied species are distributed on medium-moist soils (5<sup>th</sup> level of H. Ellenberg scale). The authors have shown that the studied species are similar in environmental factors such as moisture and soil richness with nitrogen. *Convallaria majalis* and *Polygonatum odoratum* – photophilous species, *Majanthemum bifolium* – shade-tolerant species are distinguished with respect to illumination. In the grass-shrub layer of the studied habitats of the species, 7 rare, small, narrowly araic species are listed in the Red Book of the Kirov Region (*Pulsatilla flavescens* (Zuccar.) Juz., *Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht., *Centaurea sumensis* Kalen., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Eryngium planum* L., *Geranium sanguineum* L., *Carex bohemica* Schreb.). And 4 species that need constant monitoring and observation in the region (Annex 2) – *Campanula persicifolia* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Iris sibirica* L.).

**Keywords:** *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce; *Convallaria majalis* L.; *Majanthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt; Convallariaceae; Kirov Region; ecological scales; H. Ellenberg scales; environmental conditions; illumination; soil moisture; soil reaction; nitrogen supply to soil; rare species; coenotic population; ecological-phytocoenotic characterization; boreal species.

\* \* \*

УДК 574.3:581.5

DOI 10.24411/2309-4370-2019-14116

Статья поступила в редакцию 06.10.2019

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ *TILIA CORDATA* MILL. ДЛЯ ЦЕЛЕЙ БИОИНДИКАЦИИ

© 2019

**Турмухаметова Нина Валерьевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии  
Марийский государственный университет (г. Йошкар-Ола, Российская Федерация)

**Аннотация.** Приведены результаты многолетних биоиндикационных исследований оценки состояния липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) в условиях г. Йошкар-Олы, различающихся степенью загрязнения среды промышленно-транспортными выбросами. В работе проанализирована изменчивость особей *Tilia cordata* различных онтогенетических состояний генеративного периода по комплексу морфологических и фенологических признаков с помощью статистических методов главных компонент и дисперсионного анализа. Установлена неоднородность онтогенетических групп деревьев по морфологическим и фенологическим признакам. У средневозрастных генеративных особей мезобийонтного вида *T. cordata* в условиях средней степени загрязнения городской среды отмечается мелколистность. С увеличением антропогенной нагрузки уменьшается площадь листовой пластинки, однако возрастает площадь ее повреждения. Показатель флуктуирующей асимметрии листовой пластинки не отличается у деревьев, произрастающих в различных экологических условиях. Использование метода главных компонент позволило выявить наиболее изменчивые признаки побегов и ритмов сезонного развития у *T. cordata*, которые можно использовать для целей биоиндикации: размеры и число структурных элементов почек и побегов, сроки и длительность фенофаз. Наиболее чувствительными к загрязнению среды обитания являются средневозрастные генеративные деревья *T. cordata*.

**Ключевые слова:** *Tilia cordata*; биоиндикация; качество среды; загрязнение среды; популяция; онтогенетическое состояние; мезобийонт; сезонное развитие; фенофаза; годичный прирост побега; листовая пластинка; площадь листа; повреждение листа; флуктуирующая асимметрия; город Йошкар-Ола; Республика Марий Эл.

### Введение

В рамках популяционно-онтогенетического направления [1; 2] важной является проблема изучения изменчивости растений на организменном уровне и поиск признаков-маркеров онтогенетических состояний особей. С другой стороны, при изучении изменчивости растений, обитающих в техногенной среде, необходимо выявить признаки, которые являются индикаторами качества среды обитания.

Древесные насаждения являются важным объектом средообразования урбоэкосистем, ценным индикатором состояния окружающей среды [3]. В качестве биоиндикационных признаков исследователи чаще используют разнообразные морфометрические показатели вегетативных и генеративных органов растений, реже – изменения ритмов их сезонного развития [4–7]. В работах популяционно-онтогенети-

ческого направления [8; 9] показано, что неоднородность ритмов сезонного развития особей одной ценопопуляции может являться механизмом адаптации к изменяющимся условиям среды. Исследование ритмологической поливариантности онтогенеза растений может способствовать выявлению наиболее чувствительных видов и признаков-маркеров качества среды обитания.

**Цель исследования:** проанализировать изменчивость особей липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) различного биологического возраста по комплексу морфометрических и фенологических признаков.

### Объекты исследования

*T. cordata* относится к мезобийонтным видам и имеет средние экологические диапазоны по климатическим и почвенным факторам шкал Д.Н. Цыганова [10; 11]. *T. cordata* не обладает высокой газо- и

дымоустойчивостью, однако часто используется для целей озеленения городов благодаря способности восстанавливать поврежденные структуры [4; 6]. Нами были изучены деревья трех онтогенетических состояний генеративного периода онтогенеза – молодого ( $g_1$ ), средневозрастного ( $g_2$ ) и старого ( $g_3$ ) [12; 13].

#### Материалы и методика исследований

Исследования проводили в 1999–2002, 2017–2018 гг. в Республике Марий Эл (РМЭ). В г. Йошкар-Оле участки были выбраны в различных зонах загрязнения среды промышленно-транспортными выбросами [14]: № 1 – ООПТ «Сосновая роща» (зона наименьшего загрязнения), № 2 – микрорайон «Дубки» (зона слабого загрязнения), № 3 – Парк культуры и отдыха им. 30-летия ВЛКСМ, № 4 – окрестности фармацевтического завода ОАО «Марбиофарм» (зона умеренного загрязнения). Участок № 5 был выбран в условиях естественных лесных фитоценозов, в окрестности одного населенного пункта Сернурского района РМЭ.

Проводили наблюдения за ритмом сезонного развития 240 деревьев *T. cordata* участков № 1–4 в 1999–2002 гг. В течение вегетационного периода всего были зафиксированы 13 фенофаз развития вегетативных и генеративных структур деревьев. Периодичность наблюдений составляла весной 1–2 дня, в летний и осенний периоды – 6–7 дней [15; 16]. Морфометрические показатели побеговой системы [17] изучали у 20–40 особей разных онтогенетических состояний также в 1999–2002 гг. Главную ось рассматривали как ось ( $n + 1$ )-го порядка, ее боковые ветви как оси ( $n + 2$ )-го порядка, идущие затем, как оси ( $n + 3$ )-го порядка и т.д. В 2017 г. повторно определяли площадь и процент повреждений листовых пластинок [18]. Изучение флуктуирующей асимметрии (ФА) листовой пластинки деревьев проводили в 2018 г. по стандартным методикам. Листовая пластинка промерялась по 5 признакам, различия между левой и правой половинами листа усредняли по совокупности признаков, в итоге получали интегральный показатель стабильности развития [19, с. 39–40; 20, с. 137]. Для анализа изменчивости *T. cordata* по 9 количественным признакам побеговой системы и 6 фенологическим признакам использовали метод главных компонент [21].

#### Результаты исследований и их обсуждение

Использование метода главных компонент позволило выявить сопряженную изменчивость по морфологическим признакам липы сердцевидной. На первую главную компоненту приходится 48% дисперсии, она включает метрические признаки побегов: длина годовичного прироста, количество метамеров, листьев и побегов последующего порядка. Кроме того, количество зачатков листьев в почке также входит в эту компоненту. 20% изменчивости принадлежит второй главной компоненте. Отмечена ее положительная корреляция с толщиной почки и отрицательная – с количеством соплодий. И, наконец, минимальный вес имеет третья компонента, что составляет 17% дисперсии, причем выявлена отрицательная корреляция с площадью листа (табл. 1). Среди

особей трех онтогенетических состояний генеративного периода по первой компоненте четко выделяется средневозрастные генеративные особи *T. cordata*, произрастающие на участках № 3 и 4. У них отмечалось заметное уменьшение длины побегов ( $p < 0,01–0,05$ ), что может быть связано с утратой участка побега в результате его перевершинивания, при этом количество листьев на годовичном приросте велико [22]. У молодых и старых генеративных особей *T. cordata* выявлены достаточно высокие приросты побегов за год с большим количеством метамеров. Возможно, увеличение длины побегов у  $g_3$  деревьев связано с разбалансировкой процессов морфогенеза побега. Следует отметить, что у деревьев зоны среднего загрязнения выявлена высокая степень плодоношения.

**Таблица 1** – Коэффициенты корреляции главных компонент с морфологическими признаками *Tilia cordata*

Признак	Главные компоненты		
	I	II	III
Длина годовичного побега ( $n + 3$ )-го порядка	**0,87	0,13	–0,28
Число метамеров	**0,94	–0,10	–0,11
Число листьев	**0,88	–0,21	–0,12
Число побегов ( $n + 4$ )-го порядка	**0,94	–0,06	–0,24
Количество соплодий	0,29	**–0,82	0,22
Площадь листа	0,02	0,05	**–0,92
Длина почки	0,62	0,30	0,54
Толщина почки	0,04	**0,94	–0,09
Количество зачаточных листьев	**0,73	0,32	0,41
Доля влияния компоненты, %	47,83	20,24	16,96

Примечание: \*\* –  $p < 0,01$ .

По фенологическим признакам липы сердцевидной вклад главных компонент в общую дисперсию составляет 92,36% (табл. 2). На долю первой компоненты приходится 69% изменчивости. Выявлена ее положительная корреляция с продолжительностью разветвления и жизни листьев, длительностью вегетации, отрицательная – с длительностью пожелтения листьев и листопада. 23,5% дисперсии принадлежит второй главной компоненте с одним признаком – длительностью цветения деревьев. В плоскости главных компонент четко обособлены подгруппы  $g_1$  и  $g_2–g_3$ , соответствующие выделенным феноритмогруппам. Сезонное развитие на урботерритории деревьев разного биологического возраста генеративного периода протекает одновременно в отличие от деревьев, произрастающих в более благоприятных условиях среды. У  $g_2$  и  $g_3$  особей *T. cordata* зафиксированы более ранние сроки начала вегетации, более длительное цветение и пожелтение листьев ( $p < 0,01–0,05$ ) [22]. У деревьев в относительно чистом лесопарке подобная зависимость также зафиксирована, однако статистически значимых различий за все годы исследования не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, проведенный многомерный анализ выявил более полную картину изменчивости деревьев *T. cordata* по комплексу морфометрических и фенологических признаков и подтвердил результаты двухфакторного дисперсионного анализа – влияние факторов «биологический возраст» и «местообитание» на изменчивость описанных признаков ( $p < 0,001–0,05$ ) [22].

**Таблица 2** – Коэффициенты корреляции главных компонент с фенологическими признаками *Tilia cordata*

Признак	Главные компоненты	
	I	II
Продолжительность разворачивания листьев	**0,91	–0,37
Длительность цветения	0,06	**0,93
Длительность пожелтения листьев	**–0,94	0,18
Продолжительность жизни листьев	**0,74	0,55
Длительность вегетации	**0,95	0,21
Длительность листопада	**–0,97	0,16
Доля влияния компоненты, %	68,88	23,48

Примечание: \*\* –  $p < 0,01$ .

За период 1999–2002 гг. было установлено, что у  $g_2$  деревьев *T. cordata*, произрастающих на участках № 1–2, формировались более крупные листья, на участках № 3–4 – более мелкие ( $p < 0,001–0,05$ ). У  $g_1$  особей зависимость между размерами побегов и листьев не выявлена. На участке № 2 у  $g_3$  деревьев *T. cordata* были отмечены невысокие приросты побегов и мелкие листья, на участках № 3–4 – более длинные побеги и крупные листья. Возможно, такая изменчивость обусловлена особенностями светового режима этих экотопов, а также различной реакцией деревьев разного биологического возраста на комплекс факторов городской среды. Результаты измерений листовой пластинки  $g_2$  особей *T. cordata* в 2017 г. в градиенте возрастания антропогенной нагрузки выявили уменьшения ее площади и увеличение повреждений до 11% ( $p < 0,05$ ) (рис. 1). Природа повреждений листьев была различной – от некрозов до следов жизнедеятельности членистоногих фитофагов.

Показатель ФА листьев  $g_2$  особей липы сердцевидной, собранных в городской среде и в лесном фитоценозе, достаточно высок – 0,078–0,093 [23]. Дисперсионный анализ показателя ФА не выявил влия-

ние фактора «местообитание» на изменчивость изучаемого признака ( $p > 0,05$ ). Для оценки стабильности развития липы сердцевидной некоторые исследователи [24] используют пятибалльную шкалу, применяемую изначально для березы повислой [19, с. 40]. Полученные нами показатели ФА листьев *T. cordata* можно отнести к наивысшему V баллу данной шкалы, что свидетельствует о критическом состоянии растений и неблагоприятном качестве среды обитания участков № 2–5. Полученные данные не согласуются с зонированием города по загрязнению атмосферного воздуха [14], с биоиндикационной оценкой изученных экотопов по показателю ФА листовой пластинки березы повислой (*Betula pendula* Roth), видовому составу и обилию насекомых-дендробионтов [25; 26]. Следует отметить, что листовая пластинка липы сердцевидной изначально обладает некой асимметрией, следовательно, для таких оценок необходимо дополнительно продумать шкалу.

#### Выводы

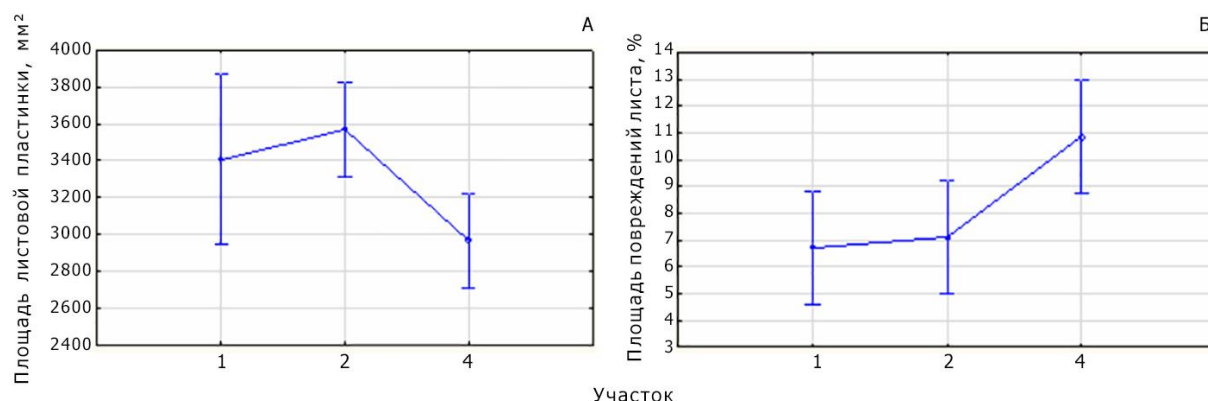
У мезобионта *T. cordata* в условиях загрязнения среды на пике онтогенеза проявляется ксероморфный признак листовой пластинки – мелколистность, что может способствовать снижению эффективности процессов фотосинтеза. Выявленная внутривидовая феноритмологическая изменчивость особей в условиях специфического микроклимата имеет адаптационное значение.

Наиболее лабильными количественными признаками у особей *T. cordata* являются размеры и число структурных элементов почек и побегов, а также сроки и длительность фенофаз. В условиях урбанизации уменьшается площадь листовой пластинки и возрастает площадь повреждения листа. Эти морфометрические признаки и фенологические показатели липы сердцевидной целесообразно использовать в качестве биоиндикационных. Среди особей генеративного периода наиболее чувствительными к параметрам городской среды являются средневозрастные генеративные деревья.

Анализ показателей ФА листовой пластинки *T. cordata* в рамках нашего исследования требует сбора новых эмпирических данных и уточнения шкалы стабильности развития.

#### Благодарности

Автор выражает благодарность магистранту Т.С. Герасимовой за помощь в сборе материала в Сернурском районе Республика Марий Эл.



**Рисунок 1** – Площадь листовой пластинки (А) и площадь повреждений листа (Б) *Tilia cordata*

**Список литературы:**

1. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров и др. М.: Наука, 1988. 184 с.
2. Нотов А.А., Жукова Л.А. Концепция поливариантности онтогенеза и современная эволюционная морфология // Известия РАН. Серия биологическая. 2019. № 1. С. 52–61.
3. Мозолевская Е.Г. Концепция мониторинга состояния зеленых насаждений и городских лесов г. Москвы // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 1998. № 2. С. 5–13.
4. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск: Наука, 1979. 280 с.
5. Куприянова М.К. Методические основы глобального фенологического мониторинга // Популяции и сообщества растений: экология, биоразнообразие, мониторинг. Кострома: Костромской печатный дом, 1996. С. 85.
6. Бухарина И.Л., Поварничина Т.М., Ведерников К.Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2007. 216 с.
7. Khondhodjaeva N.B., Ismillaeva K.B., Ruzimbayeva N.T. Bioindication and its importance in the conducting of ecological monitoring // Europ. Sci. 2018. № 4 (36). P. 68–70.
8. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.
9. Турмухаметова Н.В., Акшенцев Е.В., Полянская Т.А., Жукова Л.А. Фенологическая поливариантность растений в природной и антропогенно измененной среде // Актуальные проблемы современной биоморфологии / под ред. Н.П. Савиных. Киров: Изд-во ООО «Радуга-Пресс», 2012. С. 487–494.
10. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений: монография / Л.А. Жукова, Ю.А. Дорогова, Н.В. Турмухаметова и др.; под общ. ред. проф. Л.А. Жуковой. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2010. 368 с.
11. Dorogova Y.A., Zhukova L.A., Turmuhametova N.V., Polyanskaya T.A., Notov A.A., Dementyeva S.M. Methods of Analysis of Environmental Diversity of Plants // Biology and Medicine. 2016. T. 8, № 6. DOI: 10.4172/0974-8369.1000354.
12. Чистякова А.А. *Betula pendula* Roth – береза повислая // Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники. М.: МГПИ, 1989. С. 42–52.
13. Разумовский Ю.В. Особенности развития липы *Tilia cordata* Mill. в городе // Биологические науки. 1991. № 8. С. 151–160.
14. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Марий Эл в 1998 году. Йошкар-Ола: М-во экологии и природопользования Респ. Марий Эл, 1999. 190 с.
15. Серебряков И.Г. Материалы по фенологии подмосковных лесов и зарастающих вырубков // Вестник МГУ. 1949. № 6. С. 159–176.
16. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над лиственными древесными растениями. Л.: ЛТА, 1979. 96 с.
17. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Сов. наука, 1952. 391 с.
18. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие. М.: Владос, 2003. 288 с.
19. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. М.: ЦЭПР, 2000. 66 с.
20. Баранов С.Г., Зыков И.Е., Федорова Л.В. Изучение внутривидовой изменчивости липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) на основе билатеральной асимметрии листовых пластин // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2015. № 2 (30). С. 134–145.
21. Дубров А.М., Мхитрян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. М.: Финансы и статистика, 1998. 350 с.
22. Турмухаметова Н.В. Особенности морфогенеза побегов и феноритмов *Betula pendula* Roth и *Tilia cordata* Mill. в условиях городской среды: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск: ЦСБС СО РАН, 2005. 19 с.
23. Герасимова Т.С., Турмухаметова Н.В. Оценка флуктуирующей асимметрии листовых пластинок липы сердцевидной и дуба черешчатого // Современные проблемы медицины и естественных наук: сб. ст. междунар. науч. конф. Вып. 8, Йошкар-Ола, 15–19 апреля 2019 г. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2019. С. 117–118.
24. Зыков И.Е., Федорова Л.В. Использование флуктуирующей асимметрии листьев древесных растений в локальном экомониторинге // Вестник Московского областного гуманитарного института. 2012. № 2. С. 5–8.
25. Турмухаметова Н.В., Шивцова И.В. Морфологический подход к оценке состояния среды по асимметрии листа *Betula pendula* Roth и *Fragaria vesca* L. // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2007. № 5. С. 140–143.
26. Турмухаметова Н.В. Оценка состояния лиственных деревьев и состава филофагов в условиях г. Йошкар-Олы // Самарский научный вестник. 2017. Т. 6, № 4 (21). С. 80–84.

## USING OF MORPHOMETRIC AND PHENOLOGICAL PARAMETERS OF *TILIA CORDATA* MILL. FOR BIOINDICATION

© 2019

**Turmukhametova Nina Valeryevna**, candidate of biological sciences, associate professor of Biology Department  
Mari State University (Yoshkar-Ola, Russian Federation)

**Abstract.** The paper contains the results of long-term bioindication studies of assessing the state of *Tilia cordata* Mill. in the conditions of Yoshkar-Ola city, which differ in the degree of environmental pollution by industrial transport emissions. The work analyzes a variability of *Tilia cordata* individuals of various ontogenetic states of the generative period according to a complex of morphological and phenological characters using statistical methods of principal components and an analysis of variance. The heterogeneity of ontogenetic groups of trees according to morphological and phenological characteristics is established. The individuals of the mesobiontic species *T. cordata* under the conditions of an average degree of pollution of the urban environment are considered to be small-leaved.

With an increase in anthropogenic load the area of the leaf blade decreases, but the area of its damage increases. The index of fluctuating asymmetry of the leaf blade does not differ concerning the trees growing in various environmental conditions. A method of principal components helped to identify *T. cordata*'s most variable signs of shoots and rhythms of seasonal development, which can be used for bioindication: sizes and number of structural elements of buds and shoots, terms and duration of phenophases. The most sensitive to habitat pollution are middle-aged generative trees of *T. cordata*.

**Keywords:** *Tilia cordata*; bioindication; environmental quality; pollution; population; ontogenetic state; mesobiont; seasonal development; phenophase; annual growth of shoot; leaf blade; leaf area; leaf damage; fluctuating asymmetry; Yoshkar-Ola city; Mari El Republic.

\* \* \*

УДК 581.9 (571.150)

DOI 10.24411/2309-4370-2019-14117

Статья поступила в редакцию 14.09.2019

## О НОВОЙ АССОЦИАЦИИ СЕГЕТАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2019

**Хасанова Гульназ Римовна**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры почвоведения, ботаники и селекции растений

*Башкирский государственный аграрный университет (г. Уфа, Российская Федерация)*

**Ямалов Сергей Маратович**, доктор биологических наук,  
ведущий научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений

**Лебедева Мария Владимировна**, кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник группы тропических и субтропических растений

**Голованов Ярослав Михайлович**, кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений  
*Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН  
(г. Уфа, Российская Федерация)*

**Аннотация.** Проведено геоботаническое обследование и выявлено разнообразие сегетальных сообществ степной зоны, в пределах Оренбургского и Илекского административных районов Оренбургской области. В результате синтаксономического анализа изученные сообщества в системе единиц эколого-флористической классификации растительности Евразии отнесены к новой ассоциации *Amarantho blitoidis-Lactucetum tataricae* ass. nov. hoc loco. Ассоциация объединила сорно-полевые сообщества посевов яровой пшеницы, подсолнечника, репе – ржи, ячменя, кукурузы и сорго, формирующиеся преимущественно на хорошо дренированных супесчаных почвах в пойме реки Урал. Ценофлора характеризуется присутствием облигатных и факультативных псаммофитов – *Chondrilla brevirostris*, *Helichrysum arenarium*, *Ceratocarpus arenarius* и др. Сообщества ассоциации занимают крайнее положение на градиентах факторов аридности и увлажнения среди других сообществ сегетальной растительности Южного Урала. В сообществах впервые для Оренбургской области обнаружен чужеродный североамериканский вид *Euphorbia glyptosperma* Engelm. (подрод *Chamaesyce* Raf., секция *Anisophyllum* Roep.). В настоящее время этот вид расширяет свой ареал, продвигаясь с юга РФ. В составе сообществ отмечены и другие чужеродные растения: *Amaranthus blitoides* S. Wats., *A. retroflexus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Xanthium albinum* (Widder) Scholz et Sukopp.

**Ключевые слова:** сорно-полевая растительность; сорные виды; сегетальные сообщества; агроценозы; синтаксономия; Южный Урал; Оренбургская область; эдафо-климатический фактор; агроценотический фактор; аридность; чужеродные виды; *Euphorbia glyptosperma*; DCA-ординация; степная зона.

Сегетальная, или сорно-полевая, растительность является неотъемлемой частью агроландшафтов Южного Урала и представляет собой динамичный тип синантропной растительности [1]. Сочетание видов в сегетальных сообществах зависит от многих факторов, которые можно свести в две основные группы – эдафо-климатические факторы (почва, рельеф, увлажнение и др.) и агроценотические факторы (сельскохозяйственная культура и сопровождающая ее система агротехники) [2]. Широкий спектр сельскохозяйственных культур с разными технологиями выращивания и разнообразием природно-климатических условий Южного Урала предопределяет разнообразие сегетальных сообществ региона. Сегетальная растительность в регионе в системе эколого-флористической классификации на сегодняшний день растительности Евразии [3; 4] представлена 12 ассо-

циациями, относящимися к 3 союзам, 1 порядку класса *Papaveretea rhoeadis* S. Brulo et al. 2001. Разделение на три основных типа, отраженное на уровне союзов, соответствует зональному разделению территории на три природные зоны – лесную, лесостепную и степную. Если разнообразие сообществ лесной и лесостепной зон на сегодняшний день выявлено достаточно полно [5], то сегетальные сообщества степной зоны Южного Урала, в том числе Оренбургской области, остаются слабоизученными. Отсутствие таких геоботанических данных затрудняет анализ закономерностей пространственного распространения и ценотического разнообразия сообществ на зональном градиенте.

Авторами поставлены следующие задачи: провести геоботаническое обследование и выявить разнообразие сегетальной растительности двух районов