

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

Оренбургской области, выполнить процедуру классификации и сравнить ценофлору выявленных сообществ с аналогичными сегетальными сообществами Южного Урала.

Природные условия района исследования. Полевые исследования проведены в Оренбургском и Илекском административных районах Оренбургской области (ОО). Согласно агроклиматическому районированию [6], территория находится в юго-западном подрайоне агроклиматического района III, расположенного южнее р. Урал и характеризующегося очень засушливыми условиями. Гидротермический коэффициент не превышает 0,6. Сумма температур выше 10°C составляет около 2700°C, годовая сумма осадков равна 310–335 мм, из них в мае-июне выпадает 55–70 мм. Продолжительность безморозного периода составляет в среднем 122–134 дня [7]. Территория расположена в подзоне южных черноземов. На надпойменных террасах р. Урал распространены почвы легкого механического состава, в том числе песчаные и супесчаные. Районы исследования характеризуются высокой степенью распашки – более 50% их территории занято пашней.

Методика

В основу работы положено 76 геоботанических описаний сегетальных сообществ, выполненных авторами на территории Оренбургского и Илекского административных районов Оренбургской области в полевой сезон 2019 года.

Описания выполнялись в посевах яровых и пропашных культур по стандартной методике на пробной площади размером 10 × 10 м. Участие видов на пробной площади оценивалось по шкале Браун-Бланке: г – вид встречается в единичных экземплярах; + – имеет проективное покрытие до 1%; 1 – до 5%; 2 – от 6 до 25%; 3 – от 26 до 50%; 4 – от 51 до 75%; 5 – выше 75%. При составлении синоптических таблиц использована шкала постоянства: I – 1–20%; II – 21–40%; III – 41–60%; IV – 61–80%; V – 81–100% [8].

Для сравнительного анализа привлечено 1078 геоботанических описаний из базы данных (фитоценоотеки) травяной растительности Южного Урала [9].

Обработка данных проводилась в соответствии с принципами эколого-флористической классификации [10] с помощью пакетов программ TURBOVEG 2.0 [11] и JUICE [12]. Названия новых синтаксонов приведены в соответствии с правилами Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры [13]. Высшие единицы классификации синантропной растительности приведены в соответствии с системой, разработанной Л. Муценой с соавторами [4].

Для выявления закономерностей экологической дифференциации использованы методы непрямой DCA-ординации с применением пакета программ CANOCO 4.5 [14]. Определены значения коэффициента корреляции значений экологических переменных с распределением сообществ по осям ординации. Для получения данных по экологическим переменным (характеристикам местообитаний) проведен подсчет статусов увлажнения и богатства-засоления почвы по оптимумах растений [15] с применением пакета ИБИС [16], а также определено значение индекса аридности Торнтвейта по данным базы ENVIREM [17].

Результаты и обсуждение

В результате синтаксономического анализа изученные сегетальные сообщества отнесены к новой ассоциации, положение которой в системе эколого-флористической классификации растительности Евразии показаны в продромусе. Флористический состав ассоциации и характеристика геоботанических описаний приведены в табл. 1.

Продромус изученных сообществ

Класс *Papaveretea rhoeadis* S. Brulo et al. 2001

Порядок *Papaveretalia rhoeadis* Hüppe et Hofmeister ex Theurillat et al. 1995

Союз *Lactucion tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985

Акц. *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* ass. nov. hoc loco

Вариант *Euphorbia virgata*

Вариант *Amaranthus retroflexus*

Ассоциация *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* (табл. 1) объединяет сорно-полевые сообщества посевов яровой пшеницы, подсолнечника, режы – ржи, ячменя, кукурузы и сорго (рис. 1). Формируется преимущественно на хорошо дренированных супесчаных почвах в пойме реки Урал (рис. 2).

Номенклатурный тип – таблица 1, описание № 4, Оренбургская область, 8 км Ю с. Краснохолм, 51,52848° с.ш., 54,13923° в.д. Автор описания – Хасанова Г.Р. Дата описания: 06.07.2019.

В диагностическую группу ассоциации вошли два вида – *Amaranthus blitoides* и *Xanthium albinum*, которые часто встречаются на легких, хорошо дренированных субстратах. В других ассоциациях сегетальных сообществ Южного Урала эти виды встречаются редко (табл. 2), что, по-видимому, связано с редкостью подобных местообитаний на территории региона.

Число видов на пробной площади варьирует от 6 до 17 (в среднем – 8). Средняя высота травостоя составляет 10–30 см. Проективное покрытие – 10–40%.



Рисунок 1 – Сегетальные сообщества ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* в посевах кукурузы

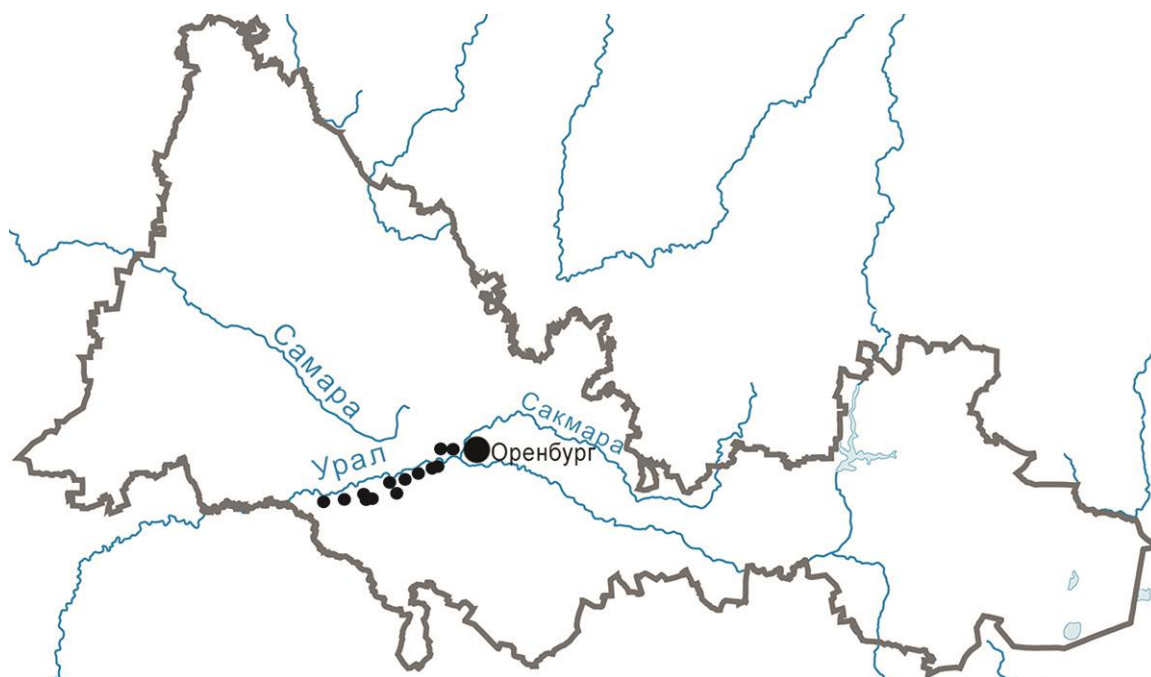


Рисунок 2 – Распространение ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* на территории Оренбургской области

В ценофлоре сообществ преобладают виды союза *Lactucion tataricae*: *Lactuca tatarica* и *Panicum miliaecum*. Из диагностических видов класса *Papaveretalia rhoeadis* и порядка *Papaveretalia rhoeadis* наиболее активны три вида – *Convolvulus arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Cirsium setosum*. С более высокими баллами обилия встречаются *Amaranthus blitoides*, *Euphorbia virgata*, *Lactuca tatarica*.

В пределах ассоциации выделено два варианта – вариант *Euphorbia virgata* (табл. 1, описания 1–14) и вариант *Amaranthus retroflexus* (табл. 1, описания 15–19). Первый объединил богатовидовые сообщества ассоциации, распространенные в посевах подсолнечника, зерновых культур, реже – в посевах сорго с низким уровнем контроля сорного компонента. Второй – бедновидовые сообщества в посевах подсолнечника, зерновых культур с высоким уровнем системы контроля.

Особенностью ценофлоры ассоциации, отражающей специфические местообитания надпойменных террас р. Урал на песчаных почвах, является присутствие группы видов облигатных и факультативных псаммофитов – *Chondrilla brevirostris*, *Helichrysum arenarium*, *Gypsophila paniculata*.

Изученные сообщества имеют сходство с сообществами ассоциации *Amaranthetum blitoidi* – *retroflexi* V. Solomakha 1988, описанной для посевов пропашных культур в степной зоне Крыма [18; 19].

В сообществах впервые для Оренбургской области обнаружен чужеродный североамериканский вид *Euphorbia glyptosperma* Engelm. (подрод *Chamaesyce* Raf., секция *Anisophyllum* Roesl.). В настоящее время этот вид расширяет свой ареал, продвигаясь с юга РФ [20]. Вероятно, на исследуемую территорию вид был занесен из регионов Нижнего Поволжья (Саратовская, Волгоградская области) с посевным материалом. В составе сообществ отмечены и другие североамериканские чужеродные виды, в том числе обладающие высоким инвазионным потенциалом: *Am-*

aranthus blitoides S. Wats., *A. retroflexus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Xanthium albinum* (Widder) Scholz et Sukopp. В сообществах подсолнечника редко можно встретить паразитическое растение *Orobancha cumana*.

Сравнительный анализ флористического состава ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* (табл. 2, колонка 14) с другими ассоциациями сегетальной растительности Южного Урала (табл. 2, колонки 1–13) показал, что новая ассоциация имеет достаточно существенные отличия. *Amaranthus blitoides*, *Xanthium albinum*, вошедшие в диагностическую группу ассоциации, редко встречаются в других синтаксонах. Группа видов класса *Papaveretalia rhoeadis* и порядка *Papaveretalia rhoeadis*, имеющая высокое постоянство и обилие в других ассоциациях, ослабевает, что связано с более южным распространением сообществ ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* и особенностями конкретных местообитаний. В ценофлоре отсутствуют такие виды, как *Lappula squarrosa*, *Sonchus arvensis*, *Setaria pumila*, с низким постоянством встречены *Chenopodium album*, *Avena fatua*, *Setaria viridis*.

Обособленное положение сообществ ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* в системе сегетальной растительности Южного Урала наглядно иллюстрируют результаты ДСА-ординации (рис. 3). Ассоциации занимают крайне правое положение на первой оси, которая интерпретируется нами как климатический зональный градиент. Это отражается в высоких значениях коэффициента корреляции значений соответствующих экологических переменных с данной осью: значение экологического статуса сообществ по шкале увлажнения – 0,55, индекс аридности Торнтвейта – 0,47. Ординационный анализ отражает приуроченность сообществ ассоциации к аридным условиям южной части Оренбургской области.

Таблица 1 – Ассоциация *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae*

Культура**	П	П	Р	П	П	Пш	Пш	Пш	С	С	Пш	К	П	П	Пш	К	Пш	Пш	Я	Постоянство
Проективное покрытие, %	30	30	20	30	40	30	30	15	30	20	20	20	20	20	10	30	10	10	20	
Число видов	17	16	9	15	15	12	8	11	6	10	9	7	7	9	9	6	6	4	10	
Номер в фитоценоотеке	1389	1404	1385	1386	1402	1391	1384	1394	1400	1383	1382	1398	1392	1396	1397	1381	1380	1379	1395	
Порядковый номер описания	1	2	3	4*	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	

Диагностические виды ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae*

<i>Amaranthus blitoides</i>	2	+	r	2	+	r	r	r	.	r	+	2	2	2	+	3	2	1	2	V
<i>Xanthium albinum</i>	.	.	r	+	1	r	.	r	r	r	.	r	.	.	r	.	r	.	r	III

Диагностические виды варианта *Euphorbia virgata*

<i>Euphorbia virgata</i>	r	+	1	2	2	1	2	1	3	2	.	.	.	r	+	IV
--------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Диагностические виды варианта *Amaranthus retroflexus*

<i>Amaranthus retroflexus</i>	+	+	r	1	1	+	1	.	1	III
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Диагностические виды союза *Lactucion tataricae*

<i>Lactuca tatarica</i>	1	+	1	1	1	r	1	+	2	+	+	1	r	r	r	2	r	r	.	V
<i>Panicum miliaceum</i>	.	.	.	+	+	2	.	.	.	.	r	1	r	+	+	+	r	+	r	IV

Диагностические виды класса *Papaveretea rhoeadis* и порядка *Papaveretalia rhoeadis*

<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+	+	1	.	1	r	+	1	.	r	r	+	+	+	r	.	r	IV
<i>Fallopia convolvulus</i>	+	+	.	+	+	r	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	III
<i>Cirsium setosum</i>	.	+	.	.	.	.	1	r	1	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Chenopodium album</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	II
<i>Echinochloa crusgalli</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	1	.	.	.	.	I
<i>Thlaspi arvense</i>	r	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Диагностические виды класса *Sisymbrietea*

<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>	r	+	r	+	II
---------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Диагностические виды класса *Artemisietea vulgaris*

<i>Artemisia absinthium</i>	r	r	.	r	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Elytrigia repens</i>	.	.	.	r	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Прочие виды

<i>Tragopogon dubius</i>	r	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Nonea pulla</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	.	II
<i>Glaucium corniculatum</i>	r	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Примечание. Кроме того встречаются: *Agropyron pectinatum* 8 (r); *Avena fatua* 19 (+); *Bassia sedoides* 1 (r); *Berteroa incana* 1 (r); *Bromopsis inermis* 7 (r); *Bromus squarrosus* 18 (r); *Cannabis ruderalis* 2 (+), 6 (r); *Carduus acanthoides* 7 (r); *Centaurea diffusa* 19 (r); *Ceratocarpus arenarius* 1 (r), 3 (r); *Chondrilla brevirostris* 6 (r), 9 (+); *Cichorium intybus* 1 (r); *Consolida regalis* 2 (r); *Conyza canadensis* 1 (+), 2 (2); *Cuscuta europaea* 13 (r); *Euphorbia glyptosperma* 4 (r); *Falcaria vulgaris* 8 (r); *Gypsophila paniculata* 4 (r); *Helianthus annuus* 15 (r); *Helichrysum arenarium* 6 (r), 16 (r); *Isatis costata* 6 (r); *Lactuca serriola* 1 (r), 2 (+); *Oberna procumbens* 11 (2); *Orobancha cumana* 5 (+); *Polygonum aviculare* 1 (+); *Potentilla bifurca* 3 (r), 6 (r); *Salvia tesquicola* 8 (r); *Setaria viridis* 11 (+); *Sisymbrium polymorphum* 1 (r); *Taraxacum officinale* 2 (r); *Tripleurospermum inodorum* 4 (r), 5 (+). * – номенклатурный тип ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae*: оп. 14 – Оренбургская область, 8 км Ю с. Краснохолм, 06.07.2019, 51,52848° с.ш., 54,13923° в.д., автор – Г.Р. Хасанова. ** П – подсолнечник, Р – рожь, Пш – пшеница, С – сорго, К – кукуруза, Я – ячмень.

Таблица 2 – Сокращенная сравнительная синоптическая таблица ассоциаций сегетальной растительности Южного Урала

Порядковый номер ассоциации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Число описаний	108	47	5	162	92	54	59	96	87	121	52	134	61	76
Диагностические виды ассоциаций														
<i>Taraxacum officinale</i>	IV	I	.	I	I	I	.	II	I	I	I	I	I	I
<i>Vicia cracca</i>	III	I	I	II	.	I	I	I	I	I	I	I	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	III	I	.	II	I	I	.	I	I	II	I	I	.	I
<i>Lactuca serriola</i>	III	I	.	I	I	.	I	I	I	II	V	I	.	I
<i>Consolida regalis</i>	I	III	.	I	I	I	I	.	I	I	I	.	.	I
<i>Myosotis arvensis</i>	I	III	.	I	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia absinthium</i>	II	III	I	I	I	I	I	I	I	II	II	I	.	II
<i>Spergula arvensis</i>	I	I	V	I	.	I	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	I	I	IV	I	I	II	.	I	I	.	.	.	.	.
<i>Fumaria officinalis</i>	II	II	II	IV	I	II	I	I	I	I	I	I	.	.
<i>Cannabis ruderalis</i>	I	I	I	I	III	III	II	II	II	II	I	I	.	I
<i>Sinapis arvensis</i>	I	.	.	I	I	IV	I	II	I	I	I	I	.	.
<i>Neslia paniculata</i>	I	I	II	I	I	III	III	.	I	I	.	.	.	.
<i>Stachys annua</i>	I	I	I	I	I	I	V	I	I	IV	I	I	.	.
<i>Camelina microcarpa</i>	I	I	.	I	II	I	I	V	I	I	II	I	I	.

Порядковый номер ассоциации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Число описаний	108	47	5	162	92	54	59	96	87	121	52	134	61	76
<i>Lycopsis arvensis</i>	I	I	I	I	II	II	.	IV	.	I	I	I	.	.
<i>Teloxys aristata</i>	.	.	.	I	I	.	.	III	.	.	I	I	I	.
<i>Echinochloa crusgalli</i>	II	I	.	III	I	I	I	II	IV	I	.	II	I	I
<i>Lathyrus tuberosus</i>	I	I	I	I	I	I	II	II	.	IV	I	II	I	II
<i>Echium vulgare</i>	I	I	I	I	.	.	.	I	I	III	I	I	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	III	II	I	II	I	I	I	I	I	II	IV	I	.	I
<i>Malva pusilla</i>	I	I	.	I	II	I	I	I	II	I	III	I	I	.
<i>Amaranthus blitoides</i>	.	.	.	I	I	.	.	I	I	I	I	I	.	V
<i>Xanthium albinum</i>	.	.	.	I	.	.	.	.	I	.	.	.	.	III
Диагностические виды союза <i>Scleranthion annui</i>														
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	III	IV	I	II	I	.	I	I	I	I	II	I	.	.
<i>Euphorbia helioscopia</i>	II	I	.	III	I	.	I	I	I	I	I	.	.	.
<i>Tripleurospermum perforatum</i>	V	V	II	III	III	I	I	I	II	III	IV	I	.	I
<i>Viola arvensis</i>	III	IV	III	II	I	III	I	I	I	II	I	I	.	.
<i>Centaurea cyanus</i>	II	V	IV	III	I	I	III	.	I	I	I	.	.	.
<i>Raphanus raphanistrum</i>	II	II	II	III	.	.	.	I	I	I	.	I	I	.
Диагностические виды союза <i>Caucalidion lappulae</i>														
<i>Galeopsis ladanum</i>	III	IV	I	II	IV	IV	IV	IV	I	III	I	I	I	.
<i>Persicaria lapathifolia</i>	III	III	IV	III	III	III	III	IV	III	II	II	II	I	.
<i>Galeopsis bifida</i>	II	III	IV	III	III	V	IV	III	I	I	I	I	.	.
<i>Silene noctiflora</i>	III	III	II	II	IV	I	IV	IV	I	II	I	I	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	I	I	II	III	I	III	I	V	II	I	I	I	I	.
<i>Thlaspi arvense</i>	II	II	I	II	I	II	II	III	I	I	I	I	II	I
<i>Galium aparine</i>	II	II	II	III	III	III	II	III	I	I	I	I	I	.
Диагностические виды союза <i>Lactucion tataricae</i>														
<i>Panicum miliaceum</i>	II	.	.	I	I	.	III	III	IV	III	II	II	I	II
<i>Lactuca tatarica</i>	I	.	.	I	I	I	.	I	II	III	III	IV	V	V
Диагностические виды класса <i>Papaveretea rheoadis</i> и порядка <i>Papaveretalia rheoadis</i>														
<i>Convolvulus arvensis</i>	V	IV	II	V	III	III	IV	IV	V	V	IV	V	V	IV
<i>Chenopodium album</i>	IV	V	V	IV	IV	IV	IV	V	IV	IV	V	IV	II	I
<i>Cirsium setosum</i>	IV	IV	IV	IV	IV	V	II	V	III	IV	III	V	V	II
<i>Fallopia convolvulus</i>	IV	IV	IV	IV	V	V	IV	IV	I	III	V	IV	III	III
<i>Avena fatua</i>	III	I	II	III	IV	IV	III	V	II	III	I	V	IV	I
<i>Setaria viridis</i>	IV	I	I	IV	I	II	III	II	IV	III	I	II	V	I
<i>Amaranthus retroflexus</i>	III	I	I	III	III	I	II	V	V	III	II	III	II	III
<i>Euphorbia virgata</i>	III	I	I	III	I	II	II	I	II	IV	I	III	II	IV
<i>Lappula squarrosa</i>	I	II	I	I	III	III	II	IV	I	II	III	III	I	.
<i>Sonchus arvensis</i>	IV	III	V	IV	I	IV	III	IV	I	II	I	IV	III	.
<i>Brassica campestris</i>	I	I	I	II	I	.	II	I	I	I	.	I	.	.
<i>Vicia sativa</i>	I	I	II	I	I	I	II	II	.	I	.	I	.	.
<i>Setaria pumila</i>	I	.	.	.	II	I	I	III	I	I	I	III	I	.
Прочие виды														
<i>Cichorium intybus</i>	II	I	.	II	I	.	.	I	I	II	I	I	.	I
<i>Crepis tectorum</i>	I	II	.	I	I	I	I	I	.	I	.	I	.	.
<i>Oberna behen</i>	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	I	I	.	I	I	I	.	I	I	I	II	I	I	.
<i>Nonea pulla</i>	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	I
<i>Artemisia vulgaris</i>	II	I	.	I	I	I	I	I	I	I	I	I	.	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	I	I	I	I	II	I	.	I	I	II	I	I	.	.
<i>Elytrigia repens</i>	I	I	I	I	I	.	I	.	I	I	I	I	.	I
<i>Lithospermum officinale</i>	I	.	.	I	I	I	.	II	I	I	I	I	I	.
<i>Carduus acanthoides</i>	I	.	.	I	I	.	.	I	II	II	.	I	.	I
<i>Sonchus asper</i>	I	.	.	I	II	.	.	II	.	.	I	I	I	.
<i>Carduus crispus</i>	I	I	.	I	I	.	I	.	I	II	I	I	.	.
<i>Plantago major</i>	II	I	.	I	I	I	.	.	I	I	I	I	.	.

Примечание. Колонки 1–13 – ранее описанные ассоциации сеgetальной растительности Южного Урала (1 – *Linario vulgari* – *Lactucetum serriolae* Khasanova et al. 2018; 2 – *Consolido regali* – *Centaureetum cyanae* Khasanova et al. 2018; 3 – *Galeopsetum bifidae* Abramova in Mirkin et 1985; 4 – *Euphorbio helioscope* – *Fumarietum officinalis* Khasanova et al. 2018; 5 – *Cannabio ruderalis* – *Galeopsietum ladanum* Khasanova et al. in press; 6 – *Cannabio ruderalis* – *Sinapetum arvensis* Yamalov et al. 2007; 7 – *Centaureo cyani* – *Stachydetum annuae* Abramova in Mirkin et 1985; 8 – Acc. *Lycopsio arvensis* – *Camelinetum microcarpae* Khasanova et al. in press; 9 – Acc. *Echinochloa crusgalli* – *Panicetum miliaceum* Khasanova et al. in press; 10 – Acc. *Lathyro tuberosi* – *Convolvuletum arvensis* Khasanova et al. in press; 11 – Acc. *Lactuco serriolae* – *Tripleurospermetum inodori*; 12 – Acc. *Lactucetum tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985; 13 – сообщество *Lactuca tatarica*); колонка 14 – Новая ассоциация *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae*.

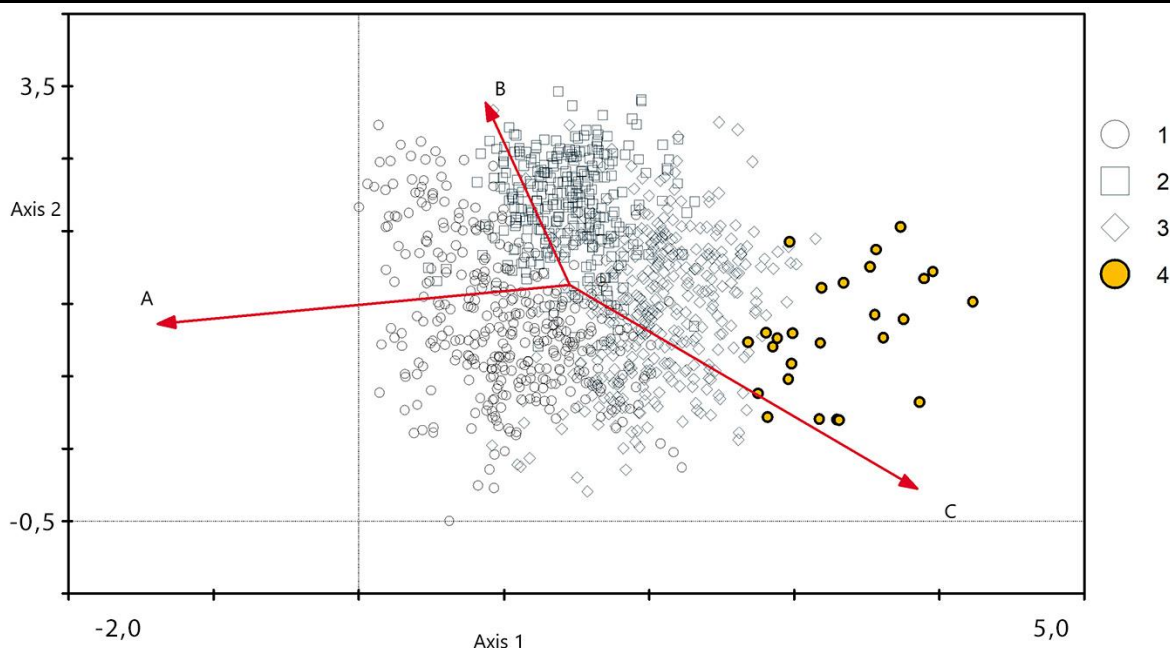


Рисунок 3 – Положение ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae* в пространстве осей ДСА – ординации сегетальных сообществ Южного Урала. На диаграмме обозначены цифрами: 1 – сообщества союза *Scleranthion annui*; 2 – союза *Lactucetum tataricae*; 3 – союза *Lactucion tataricae*; 4 – ассоциации *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae*. Нагрузка на оси: axis 1 – 33%, axis 2 – 25%. Экологические переменные: А – увлажнение; В – богатство-засоление почвы, С – индекс аридности Торнтвейта

Заключение

Сорно-полевые сообщества, распространенные в степной зоне на супесчаных почвах надпойменных террас р. Урал в Оренбургской области, обладают высокой специфичностью флористического состава, что позволило объединить их в составе новой ассоциации сегетальной растительности Южного Урала – *Amarantho blitoidis*–*Lactucetum tataricae*. Сообщества формируются в посевах подсолнечника, зерновых культур, реже – в посевах сорго. Специфическая особенность ценофлоры выражается в присутствии облигатных и факультативных псаммофитов – *Chondrilla brevirostris*, *Helichrysum arenarium*, *Ceratocarpus arenarius*, *Gypsophila paniculata*. Сообщества ассоциации занимают крайнее положение на градиентах аридности и увлажнения среди других сообществ сегетальной растительности Южного Урала.

В сообществах впервые для Оренбургской области обнаружен чужеродный североамериканский вид *Euphorbia glyptosperma* (подрод *Chamaesyce*, секция *Anisophyllum*). В составе сообществ отмечены и другие чужеродные растения [21]: *Amaranthus blitoides*, *A. retroflexus*, *Coryza canadensis*, *Xanthium albinum*.

Список литературы:

1. Миркин Б.М., Шайхисламова Э.Ф., Ямалов С.М., Суяндукоев Я.Т. Анализ динамики сегетальной растительности Башкирского Зауралья за 20 лет (1982–2002 гг.) с использованием метода Браун-Бланке // Экология. 2007. № 2. С. 158–160.
2. Хасанова Г.Р., Лебедева М.В., Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Последствия изменения сельскохозяйственных технологий для распределения сегетальных растительных сообществ и видов в Республике Башкортостан // Экология. 2017. № 5. С. 396–399.
3. Vegetace České republiky Ruderalní, plevelová, skalní a suťová vegetace (Vegetation of the Czech Republic 2. Ruderal, Weed and scree vegetation) / ed. Chytrý M. Praha: Academia, 2009. 520 p.
4. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., etc. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system

of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. 2016. Vol. 19. (suppl. 1). P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257.

5. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М., Лебедева М.В. Сегетальная растительность Южного Урала: союз *Scleranthion annui* (Kruseman et Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff et al. 1946 // Растительность России. 2018. № 34. С. 120–137.

6. Энциклопедия «Оренбургье». Т. 1. Природа. Калуга: Золотая аллея, 2000. 192 с.

7. Географический атлас Оренбургской области. М.: Изд-во «ДИК», 1999. 96 с.

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломеш А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264 с.

9. Global index of vegetation-plot databases: database of non-forest vegetation of South Ural [Электронный ресурс] // <https://www.givd.info/ID/00-RU-006>.

10. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities / Ed. by R.H. Whittaker. The Hague. 1978. P. 287–399.

11. Hennekens S.M., Schaminée J.H.J. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // Journal of Vegetation Science. 2001. Vol. 12, № 4. P. 589–591. DOI: 10.2307/3237010.

12. Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // J. Veg. Sci. 2002. Vol. 13. P. 451–453.

13. Вебер Х.Э., Моравец Я., Терция Ж.-П. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры // Растительность России. 2005. № 7. С. 3–38.

14. Ter Braak C.J.F., Šmilauer P. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). New York: Microcomputer Power. 2002. 500 p.

15. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижикина О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 471 с.

16. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учеб. пособие. Томск, 2007. 304 с.

17. Title P.O., Bemmels J.B., ENVIREM: an expanded set of bioclimatic and topographic variables increas-

es flexibility and improves performance of ecological niche modeling // *Ecography*. 2018. Vol. 41. P. 291–307.

18. Соломаха А.В. Синтаксономія сеgetальної рослинності Північного Причорномор'я // Український ботаничний журнал. 1988. № 45 (2). С. 27–33.

19. Соломаха А.В. Синтаксономія рослинності України. Третье наближення. Київ: Фітосоціоцентр, 2008. 296 с.

20. Гельтман Д.В., Медведева Н.А. *Euphorbia glyptosperma* (Euphorbiaceae) – новый чужеродный вид

для флоры России // *Новости систематики высших растений*. 2017. № 48. С. 131–135.

21. Мулдашев А.А., Абрамова Л.М., Голованов Я.М. Конспект адвентивных видов растений Республики Башкортостан. Уфа: Башк. энцикл., 2017. 168 с.

Статья публикуется при поддержке РФФИ (проекты № 17-44-020402 р_а, № 19-016-00135) и средств государственного бюджета (№ АААА-А18-118011990151-7).

NEW ASSOCIATION OF WEED VEGETATION IN THE SOUTHERN URAL

© 2019

Khasanova Gulnaz Rimovna, candidate of biological sciences, associate professor of Soil Science, Botany and Selection Department
Bashkir State Agrarian University (Ufa, Russian Federation)

Yamalov Sergey Maratovich, doctor of biological sciences, leading researcher of Wild-Growing Flora and Herbasceous Plants Introduction Laboratory

Lebedeva Maria Vladimirovna, candidate of biological sciences, senior researcher of Tropical and Subtropical Plants Group

Golovanov Yaroslav Mikhailovich, candidate of biological sciences, senior researcher of Wild-Growing Flora and Herbasceous Plants Introduction Laboratory
South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences (Ufa, Russian Federation)

Abstract. A geobotanic survey was carried out and the diversity of weed communities of the steppe zone of the Orenburg and Ilek administrative Districts of the Orenburg Region was revealed. As a result of the synthonomic analysis, the studied communities are assigned to the new association *Amarantho blitoidis-Lactucetum tataricae* ass. nov. hoc loco in the system of units of ecological-floristic classification of Eurasia vegetation. The association united weed communities of spring wheat, sunflower, less often – rye, barley, corn and sorghum, emerging mainly on well-drained swollen soils in the flood of the Ural River. The cenophora is characterized by the presence of bondate and optional psammophytes – *Chondrilla brevirostris*, *Helichrysum arenarium*, *Ceratocarpus arenarius*, etc. The communities of the association occupy an extreme position on gradients of aridity and moisturization factors among other weed vegetation communities of the Southern Ural. The North American alien species *Euphorbia glyptosperma* Engelm has been discovered for the first time in the Orenburg Region (subgenus *Chamaesyce* Raf., section *Anisophyllum* Roep.). Currently this species is expanding its range from the south of the Russian Federation. Other alien plants have been noted as part of the communities: *Amaranthus blitoides* S. Wats., *A. retroflexus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Xanthium album* (Widder) Scholz et Sucopp.

Keywords: weed vegetation; weed species; weed communities; agrocenosis; syntaxonomy; Southern Ural; Orenburg Region; edaphic and climatic factor; agrocenotic factor; aridity; alien species; *Euphorbia glyptosperma*; DCA-ordination; steppe zone.

* * *

УДК 504.062

DOI 10.24411/2309-4370-2019-14118

Статья поступила в редакцию 06.08.2019

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОТОКСИЧНЫХ СВОЙСТВ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВСХОЖЕСТИ И ДЛИНЫ ПРОРОСТКОВ *LEPIDIUM SATIVUM* L. ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

© 2019

Шулаев Николай Сергеевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики, математики и физики

Пряничникова Валерия Валерьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры общей химической технологии

Кадыров Рамиль Римович, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированных технологических и информационных систем

Быковский Николай Алексеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизированных технологических и информационных систем

Даминева Раиса Мухаметовна, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой гуманитарных наук
Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Стерлитамаке (г. Стерлитамак, Республика Башкортостан, Российская Федерация)

Аннотация. Разнообразные варианты технологии электрической обработки почвы применяются для решения экологических, технологических и агромелиоративных задач. В данной статье оценивается изменение Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 4 (29)