



БИОЛОГИЯ

УДК 581.9 (571.150)

ГРАДИЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОРЫ СЕГЕТАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

GRADIENT ANALYSIS OF WEED COMMUNITIES COENOFLORA IN CIS- URALS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Г.Р. Хасанова¹, В.В. Корчев², М.В. Лебедева², С.М. Ямалов²
G.R. Hasanova¹, V.V. Korchev², M.V. Lebedeva², S.M. Jamalov²

¹ Башкирский государственный аграрный университет, Россия, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34

² Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Россия, 450080, г. Уфа, ул. Менделеева, 195/3

¹ Bashkir State Agrarian University, 34 50-letiya Oktyabrya St, Ufa, 450001, Russia

² Ufa Botanical Garden, 195/3 Mendeleeva St, Ufa, 450001, Russia

E-mail: gulnazrim@yandex.ru; lebedevamv@mail.ru

Аннотация. В период проведения социально-экономических реформ 1990-ых годов изменения в системе земледелия оказали значительное влияние на состав сегетальных сообществ. Цель настоящего исследования – выполнить сравнительный анализ динамики флористического состава сегетальных сообществ Предуралья Республики Башкортостан на градиенте «север-юг» в 1980-ых и 2000-ых гг. В основу работы положены 455 геоботанических описаний, выполненных авторами стандартными методами в период с 2002 по 2013 гг., а также 166 описаний, выполненных геоботаниками под руководством Б.М. Миркина в 1980-ых годах. В результате проведенного исследования выявлены существенные изменения, произошедшие в сегетальных сообществах Предуралья. Отмечено увеличение видового богатства и видовой насыщенности в сообществах в 2000-ые годы. В ценофлоре снизилась доля однолетних растений, аффинных классу *Stellarietea mediae*. Повысилась доля рудеральных видов классов *Artemisietea vulgaris* и *Polygono arenastri-Poëtea annuae*, а также апофитов из состава луговых и степных видов классов *Molinio-Arrhenatheretea* и *Festuco-Brometea*. Наиболее существенные изменения отмечены в лесной зоне, где в более мезофитных условиях хорошо прослеживается тенденция изменения состава фитоценозов в сторону апофитизации за счет видов естественной растительности.

Resumé. During social and economic reforms of the 1990s the changes in system of agriculture had essential impact on the structure and composition of weed communities. The aim of present research is to compare the dynamics features of weed communities floristic composition in the Cis-Urals of the Republic of Bashkortostan on a gradient "North-South" in 1980s and 2000s. The dataset includes 455 geobotanical releves made by authors in 2002–2003 and 166 releves of 1980 published by B.M. Mirkin with co-authors. The comparative analysis of regularities of dynamics of weed communities floristic composition on a gradient "North-South" is carried out. An increase of species richness in 2000th is noted. The share of annual plants, affine to the *Stellarietea mediae* class, decreases, the share of the ruderal species of the *Artemisietea vulgaris* class and *Polygono arenastri-Poëtea annuae* class, and also apophytes (meadow and steppe species of *Molinio-Arrhenatheretea* and *Festuco-Brometea* classes) raises. The most essential changes concerned communities of a forest zone where in more mesophytic conditions the tendency of change of communities structure towards its apophytization by natural vegetation species is well traced.

Ключевые слова: сегетальные сообщества, градиентный анализ, ценофлора, Предуралье

Key words: weed communities, gradient analysis, coenoflora, Cis-Urals.

Введение

В конце XX столетия вследствие социально-экономических реформ система земледелия на Южном Урале подверглась существенным изменениям. На фоне сокращения пахотных площадей произошло снижение уровня контроля засо-



ренности полей за счет замены отвальной вспашки на безотвальную, уменьшения доз гербицидов, вносимых объемов удобрений, нарушения севооборотов. Индикаторами этого становятся сегетальные (сорно-полевые) сообщества – их состав, структура, разнообразие, видовое богатство и сукцессионный статус [Mirkin et al., 1988; Sicinski, 1998, Matzdof, Zerbe, 2000; Wojcik, 2000; Hüppe, Hofmeister, 1990, Hilbig, Bachtaler, 1992; Schneider et al., 1994, Багрикова, 2012].

Динамика сегетальной растительности под влиянием агроценотического и эдафоклиматического факторов изучены в ряде регионов [Багрикова, Корженевский, 1995; Миркин и др., 2004; Шайхисламова, 2005; Миркин и др., 2007].

В 1982 году были изучены сорно-полевые сообщества Предуралья Республики Башкортостан К.М. Рудаковым, Л.М. Абрамовой и А.Р. Ишбирдиным [Миркин и др., 1985]. С 2002 по 2013 гг. авторами проведены повторные обследования этой территории [Хасанова, Ямалов, 2013, Хасанова и др., 2014]. Цель настоящего исследования – выполнить сравнительный анализ динамики флористического состава сегетальных сообществ Предуралья Республики Башкортостан (РБ) на градиенте «север–юг» в 1980-ых и 2000-ых гг.

Материал, методы и природные условия района исследования

В основу работы положено 2 массива геоботанических описаний: 455 – выполненных авторами стандартными методами в период с 2002 по 2013 гг. и 166 – в 1980-ых гг. приведенных в монографии Б.М. Миркина с соавторами [Миркин и др., 1985]. За ценофлору принимались все виды, встреченные на всех площадках в 1980-ых либо 2000-ых годах. При сравнительном анализе применялся метод построения фитосоциологических спектров, т.е. определялось соотношение доли участия в составе ядра ценофлоры (виды, встречаемость которых в ценофлоре выше 10%) групп видов, связанных с разными высшими единицами эколого-флористической классификации [Yamalov, Bayanov, 2010]. Биоморфологическая структура флор анализировалась по системем жизненных форм И.Г. Серебрякова [Серебряков, 1962].

Предуралье РБ – это широтный топоклин, протяженностью 350 км, в котором последовательно сменяются три зоны растительности – лесная, лесостепная и степная. Среднегодовая температура меняется от +2 до +2.4°C, среднегодовое количество осадков сокращается с севера (500–600 мм) на юг (410–396 мм). Сумма температур выше +10°C составляет 1800–2200°C в северной и 2100–2350°C в южной части. Продолжительность безморозного периода возрастает к югу от 90 до 120–130 дней. Почвы меняются от серых лесных до южных черноземов.

Результаты и их обсуждение

Анализ показал, что показатели видового богатства и видовой насыщенности (среднее число видов на 100 кв.м) увеличиваются от степной к лесной зонам во все временные промежутки, однако в 2000-ых годах эта тенденция более выражена (табл. 1).

Таблица 1

Видовое богатство и доля адвентивных видов в ценофлоре сегетальных сообществ на широтном градиенте Предуралья Республики Башкортостан в 1980-х и 2000-х гг.

Table 1

Species richness and adventive species share in coenoflora of weed communities of Bashkir Cis-Urals in latitude gradient in the 1980s and 2000s

Показатели	Зона					
	Лесная		Лесостепная		Степная	
	1980-е	2000-е	1980-е	2000-е	1980-е	2000-е
Число видов	98	186	97	172	64	73
Среднее число видов на 100 кв.м	19.3	20.5	17.0	17.7	15.8	16.3
Доля адвентивных видов, %	14	28	14	32	15	13



Доля адвентивных видов в 1980-ых на широтном градиенте практически не менялась, в 2000-ых в сеgetальных сообществах лесной и лесостепной зон этот показатель стал значительно выше, чем в степной зоне.

Анализ динамики спектра жизненных форм показывает увеличение доли однолетников и уменьшение доли поликарпических трав от лесной к степной зоне. Эта тенденция более выражена в сеgetальных сообществах 2000-ых годов (табл. 2).

Таблица 2

Спектр жизненных форм ценофлоры сеgetальных сообществ на широтном градиенте Предуралья РБ по Серебрякову (%)

Table 2

Life form spectrum (by Serebryakov) of coenoflora of weed communities of Bashkir Cis-Urals in latitude gradient (%)

Жизненная форма	Зона					
	Лесная		Лесостепная		Степная	
	1980-е	2000-е	1980-е	2000-е	1980-е	2000-е
Монокарпические травы, в т.ч.	63.3	53.3	62.9	57.6	71.9	64.4
Однолетники	48.4	35.1	51.0	37.2	57.8	45.2
Двулетники	12.3	17.8	14.5	18.0	14.1	19.2
Поликарпические травы	36.7	46.7	37.1	42.4	28.1	35.6
Деревья	0.0	0.5	0.0	0.6	-	-
Всего	100	100	100	100	100	100

В составе сообществ 2000-ых годов возросла доля двулетников и поликарпических трав, на фоне снижения доли однолетников. Отмечается появление древесных видов на стадии подроста в лесной и лесостепной зонах, хотя их доля в сообществах незначительна.

Анализ динамики фитосоциологического спектра флор (табл. 3) показал, что в сообществах происходит увеличение доли видов синантропных классов к южной части градиента. Эта тенденция усиливается в 2000-ых годах.

Таблица 3

Фитосоциологический спектр ценофлоры сеgetальных сообществ на широтном градиенте Предуралья РБ (%)

Table 3

Phytosociological spectrum of coenoflora of weed communities of Bashkir Cis-Urals in latitude gradient

Фитоценотический статус	Зона					
	Лесная		Лесостепная		Степная	
	1980-е	2000-е	1980-е	2000-е	1980-е	2000-е
Синантропные классы, в т. ч.	65.3	50.6	68.1	55.2	78.2	68.5
Stellarietea mediae (сеgetальные сообщества однолетников)	51.0	31.7	48.5	32.6	59.4	46.6
Artemisietea vulgaris (рудеральные сообщества высокорослых двулетников и многолетников)	8.2	12.9	13.4	15.7	15.6	16.4
Polygono arenastri-Poëtea annuae (сообщества устойчивых к выгиптыванию мезофитов и гигрофитов)	4.1	3.8	4.1	2.3	1.6	2.7
Естественные классы, в т. ч.	24.5	31.7	21.6	24.5	12.5	20.5
Molinio-Arrhenatheretea (вторичные послелесные луга)	19.4	19.9	16.5	13.4	7.8	9.6
Festuco-Brometea (степи)	3.1	5.9	4.1	7.6	4.7	8.2
Прочие классы	10.2	16.7	10.3	19.7	9.3	11.0
Всего	100	100	100	100	100	100



Среди видов синантропных классов наиболее активную роль играют собственно однолетние сеgetальные виды класса *Stellarietea mediae*. Из них увеличивают постоянство к южной части градиента (степной зоне) такие виды, как *Lactuca tatarica*, *Galeopsis ladanum*, *Thlaspi arvense*, *Sisymbrium loeselii*, *Carduus crispus*, *Helianthus annuus*, *Cannabis ruderalis*, *Fallopia convolvulus*, *Lappula squarrosa*, *Persicaria lapathifolia*, *Silene noctiflora*, *Stachys annua*, *Buglossoides arvensis* и др. Меньшая группа сеgetальных видов тяготеет к северной части градиента (лесной зоне), среди них отмечены *Fumaria officinalis*, *Erodium cicutarium*, *Viola arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Crepis tectorum*, *Equisetum arvense*.

Данные, приведенные в таблице 3, позволяют отметить, что доля сеgetальных видов класса *Stellarietea mediae* снизилась в сообществах в 2000-ые годы. Напротив, повысилась доля рудеральных видов классов *Artemisietea vulgaris*, *Polygono arenastri-Poëtea annuae*, представляющих более продвинутые стадии восстановительных сукцессий. Рудерализация состава сеgetальных сообществ отмечалась на всех отрезках градиента.

В группе высокорослых рудеральных многолетних видов класса *Artemisietea vulgaris* усилилась роль таких видов, как *Artemisia vulgaris*, *Euphorbia virgata*, *Carduus acanthoides*, *Linaria vulgaris* и др. Значительно повысили постоянство устойчивые к вытаптыванию виды класса *Polygono arenastri-Poëtea annuae* – *Capsella bursa-pastoris*, *Inula britannica*, *Polygonum aviculare*, *Malva pusilla*. Динамика видов этих классов на градиенте разнонаправлена: виды класса *Artemisietea vulgaris* более активны в южной части градиента, тогда как виды класса *Polygono arenastri-Poëtea annuae* тяготеют к северной части градиента.

В 2000-ых годах отмечается апофитизация состава сеgetальных сообществ за счет луговых и степных видов из классов *Molinio-Arrhenatheretea* и *Festuco-Brometea*. Динамика апофитов на градиенте так же разнонаправлена. Луговые виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* (*Plantago media*, *Vicia cracca*, *Lithospermum officinale*) появляются в сеgetальных сообществах северной части градиента, степные виды класса *Festuco-Brometea* (*Potentilla argentea*, *Nonea rossica*) – в южной.

Выводы

Проведенное исследование показало, что в результате снижения культуры земледелия в период проведения социально-экономических реформ 1990-ых годов существенно изменился состав сеgetальных сообществ Предуралья.

Отмечается увеличение видового богатства и видовой насыщенности в сообществах в 2000-ых годах. Снижается доля однолетников, аффиных классу *Stellarietea mediae*, повышается доля рудеральных видов классов *Artemisietea vulgaris* и *Polygono arenastri-Poëtea annuae*. Усиливается роль апофитов – индикаторов экстенсивного земледелия из состава луговых и степных видов классов *Molinio-Arrhenatheretea* и *Festuco-Brometea*.

Наиболее существенные изменения коснулись сеgetальных сообществ лесной зоны, где в более мезофитных условиях хорошо прослеживается тенденция апофитизации фитоценозов за счет внедрения в них видов естественной растительности.

Список литературы

References

1. Багрикова Н.А. 2012. Сорно-полевая растительность Крыма. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ялта, 40.
Bagrikova N.A. 2012. Sorno-polevaja rastitelnost Kryma [Weed vegetation of Crimea]: Abstract. dis. ... doct. biol. sciences. Jalta, 40. (in Russian)
2. Багрикова Н.А., Корженевский В.В. 1995. Изменение состава сорных компонентов на виноградниках и табачных полях Южнобережья Крыма за последние 20 лет. Экология, (6): 477–479.



Bagrikova N.A., Korzhenevskij V.V. 1995. Dynamics of weed component in vineyards and tobacco fields in Crimea Southern Coast during last 20 years. *Jekologija* [Russian Journal of Ecology], (6): 477–479. (in Russian)

3. Миркин Б.М., Абрамова Л.М., Ишбирдин А.Р., Рудаков К.М., Хазиев Ф.Х. 1985. Сеgetальные сообщества Башкирии. Уфа, 156.

Mirkin B.M., Abramova L.M., Ishbirdin A.R., Rudakov K.M., Haziev F.X. 1985. *Segetalnye soobshhestva Bashkirii* [Weed communities of Bashkiria]. Ufa, 155. (in Russian)

4. Миркин Б.М., Шайхисламова Э.Ф., Хасанова Г.Р., Суюндуков Я.Т. 2004. Изменение состава сеgetальных сообществ Башкирского Зауралья за последние 20 лет (1982–2002 гг.). Бюллетень МОИП, 109 (2): 66–71.

Mirkin B.M., Shajhislamova E.F., Hasanova G.R., Syundukov Y.T. 2004. Dynamics of weed communities composition in Bashkir Trans-Urals during last 20 years (1982–2002). *Byulleten' MOIP* [Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series], 109 (2): 66–71. (in Russian)

5. Миркин Б.М., Шайхисламова Э.Ф., Ямалов С.М., Суюндуков Я.Т. 2007. Анализ динамики сеgetальной растительности Башкирского Зауралья за 20 лет (1982–2002 гг.) с использованием метода Браун-Бланке. *Экология*, (2): 158–160.

Mirkin B.M., Shajhislamova E.F., Yamalov S.M., Syundukov Y.T. 2007. Dynamics analysis of weed vegetation of Bashkir Trans-Urals during last 20 years (1982–2002) with Braun-Blanquet method. *Ekologija* [Russian Journal of Ecology], (2): 158–160. (in Russian)

6. Серебряков И.Г. 1962. Экологическая морфология растений. М., 378.

Serebryakov I.G. 1962. *Jekologicheskaja morfologija rastenij* [Ecological morphology of plants]. Moscow, 378. (in Russian)

7. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М. 2013. Разнообразие сеgetальной растительности Южного Урала: вклад зонально-климатического фактора. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 15 (3–5): 1490–1494.

Khasanova G.R., Yamalov S.M., 2013. Diversity of weed vegetation of South Ural: zone-climatic factor contribution. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk*. [Bulletin of Samara scientific centre of Russian Academy of Science], 15 (3–5): 1490–1494. (in Russian)

8. Хасанова Г.Р., Ямалов С.М., Корчев В.В. 2014. Флористический состав сеgetальных сообществ Южного Урала. *Вестник БГАУ*, (2): 38–41.

Khasanova G.R., Yamalov S.M., Korchev V.V. 2014. Floristic composition of South Ural weed communities. *Vestnik BGAU*, (2): 38–41. (in Russian)

9. Шайхисламова Э.Ф. 2005. Анализ динамики сеgetальной растительности Зауралья Республики Башкортостан за 20 лет: 1982–2002 гг. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 16.

Shajhislamova E.F. 2005. *Analiz dinamiki segetal'noj rastitel'nosti Zaural'ja Respubliki Bashkortostan za 20 let: 1982–2002 gg.* [Dynamics analysis of weed vegetation of Bashkir Trans-Urals during 20 years: 1982–2002]. Abstract. dis. ... cand. biol. sciences. Ufa, 16.

10. Hilbig W., Bachtaler G. 1992. Wirtschaftsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation in Deutschland im Zeitraum 1950–1990. *Angewandte Botanik*, (66): 102–200.

11. Hüppe J., Hofmeister H. 1990. Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft*, (2): 61–81.

12. Matzdorf B., Zerbe S. 2000. Segetalvegetation der Uckermark (NO-Brandenburg) unter dem Einfluss von biologisch-dynamischer und konventioneller Bewirtschaftung. *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg*: 87–118.

13. Mirkin B.M., Sleptzova N.P., Kononov K.E. 1988. Segetal vegetation of Central Yakutia. *Folia Geobot. Phytotax. Praha.*, 23 (2): 113–143.

14. Schneider Ch., Sukopp H., Sukopp U. 1994. Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. *Schr.-R.f.Vegetationskunde*, (26): 1–356.

15. Sicinski J.T. 1998. Floristic composition and diversity of segetal weed communities occurring in the corn (*Zea mays* L.) plantations of central Poland. *Antropization and environment of rural settlements*: 103–110.

16. Wojcik Z. 2000. Zbiorowiska segetalne Pojezierza Suwalskiego. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica*, (7): 167–208.

17. Yamalov S.M., Bayanov A.V. 2010. Phytosociological spectrum as an indicator of species richness of plant communities. *Russian Journal of Ecology*, 41 (2): 180–182.