

Экологическая дифференциация растительного покрова залежей правобережного степного Приднепровья на примере Бугско-Ингульского геоботанического округа

Л.П. Лисогор, ассистент, Криворожский ПУ ГВУЗ Криворожский НУ; Н.А. Багрикова, д.б.н., ГБУ РК Никитский БС – ННЦ

Для оценки условий среды используют растительные сообщества, поскольку они являются достаточно лабильным компонентом экосистемы, чувствительным к изменениям в её функционировании. Кроме того, группы растений лучше индицируют условия произрастания, нежели отдельные виды. Согласно геоботаническому подходу залежь – это комплекс сообществ, развивающихся на выведенных из сельскохозяйственного оборота землях и представленных на начальных стадиях демутиации нестойкими рудеральными агломеративными сообществами, которые в процессе восстановления заменяются степными (зональными) [1–4]. Поэтому при современных тенденциях развития земледелия их стоит рассматривать как потенциальные резерваты для увеличения площадей под степной растительностью. Используемые в последние десятилетия методы синфитоиндикации (СФИ) позволяют по составу сообществ определить, насколько оптимизированным является использование земельных ресурсов, прогнозировать направления развития залежей на разных стадиях сукцессии и т.д.

Материалы и методы исследования. Полевые исследования растительных сообществ разновозрастных залежей и степных участков проведены в 2005–2006 гг. в южной части правобережного степного Приднепровья (ПСП), входящей согласно геоботаническому районированию [5] в Бугско-Ингульский округ злаковых степей, подовых лугов и растительности известняковых обнажений Черноморско-Азовской степной подпровинции понтической степной провинции Степной подобласти. Зональная растительность представлена типчаково-ковыльными степями. Выполнено 526 геоботанических описаний согласно общепринятым методикам [6]. Параметры эдафических факторов (ЭФ) определяли по унифицированным шкалам экологических амплитуд СФИ [7]. Ординационный анализ осуществлён с помощью программ Microsoft Office Excel 2003 и Statistica 6.0. Названия таксонов приведены согласно S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk [8].

Результаты исследования. В отличие от общепринятого деления на четыре стадии, нами выделено три стадии развития растительного покрова залежей ПСП: полевых сорняков (I) > длиннокорневищных злаков (II) > дерновинных злаков (III), последовательно сменяющих друг друга.

I стадия полевых сорняков (1–5 лет) объединяет чаще всего монодоминантные сообщества с общим проективным покрытием (ОПП) 75–90%, в которых преобладают *Atriplex tatarica* L., *Carduus acanthoides* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthifolia* Nutt., *Cirsium setosum* (Wild) Bess, *Arctium tomentosum* Mill. Распространёнными видами являются также *Matricaria recutita* L., *Convolvulus arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Sisymbrium loeselii* L. Иногда встречаются *Securigera varia* (L.) Lassen, *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Elytrigia repens* (N.) Nevski, *Poa angustifolia* L., *Linaria genistifolia* (L.). На этой стадии демутиации изначально формируются сообщества, входящие в состав порядка *Atriplici-Chenopodietalia albi* (Tx. 1937) Nordhagen 1940, переходящие на второй-третий годы в сообщества союза *Sisymbrium officinalis* Tx., Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951 порядка *Sisymbrietalia* J.Tx. ex Matuszkiewicz 1962 em Gors 1966 (класс *Stellarietea mediae* R.Tx., Lohmeyer & Preising in R.Tx. ex Von Rochow 1951), которые в дальнейшем заменяются на сообщества порядка *Agropyretalia repentis* Oberdorfer, Th. Müller & Gцrs in Oberdorfer, Gцrs, Korneck, Lohmeyer, Müller, Philippi & Seibert 1967 (класс *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951). В них с высоким постоянством встречаются малолетники, в том числе адвентивные растения, обладающие высокой конкурентной способностью (CR-стратегии) и характеризующиеся широкой экологической амплитудой по отношению к разным факторам среды.

Сообщества с доминированием *Elytrigia repens* и *Artemisia austriaca* Jac. и ОПП до 80–100% характерны для залежей, находящихся на II стадии длиннокорневищных злаков (7–10 (до 15) лет). Региональной спецификой является и то, что на этой стадии встречаются ценозы, в которых доминантом выступает короткорневищный злак – *Poa angustifolia*. В разнотравье увеличивается роль *Arenaria uralensis* Pall. ex Spreng., *Centaurea diffusa* Lam., *Vicia cracca* L., *Securigera varia*, *Senecio vernalis* Waldst. et Kit. и др. Эти сообщества, объединяемые в порядок *Agropyretalia repentis*, ещё далеки от завершения демутиационного процесса, но определённым образом противодействуют влиянию экзогенных факторов и сдерживают процессы эрозии. Вегетативная подвижность и чрезмерно высокая продуктивность *Elytrigia repens* обеспечивают ему успех в конкурентной борьбе с синантропными растениями, что приводит во многих случаях к многолетним флуктуациям, которые затягивают процессы восстановления на длительный период.

На III стадии дерновинных злаков (приблизительно 20–25 лет) происходит постепенный переход залежей к зональным типам растительности. В сообществах при ОПП 80–100% с высоким постоянством и обилием отмечаются диагностические виды класса *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Soy 1947: *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Festuca valesiaca* Gaud., *Poa angustifolia*, *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub. Степное разнотравье представлено *Genista scythica* Pacz, *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Centaurea marschalliana* Spreng., *Dianthus pseudarmeria* M. Bieb., *Galatella villosa* (L.) Rchb. f., *Anthemis tinctoria* ssp. *subtinctoria* (Dobroc.) Soo и др. Кроме того, нами выявлены микроценозы с доминированием со-зологически ценного вида – *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.

В обследованных зональных сообществах доминируют *Stipa capillata* L., *Bromopsis riparia*, *Poa angustifolia*, *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Stipa ucrainica* P.A. Smirn. Кроме того, на склонах выделяются ценозы, в которых эдификаторами выступают *Vicia cracca*, *Carex praecox* Schreb. и *Galium aparine* L. В составе сообществ часто встречаются *Phlomis pungens* Willd., *Galium ruthenicum* Willd., *Thymus Ч dimorphus* Klokov et Des.-Shost., *Medicago romanica* Prod.

На основе применения экологических шкал получены данные по пяти эдафическим факторам (табл.). Наибольшие амплитуды выявлены на градиентах содержания влаги (3,78 балла) и минерального азота (3,7 балла) в почве.

Построение ординационных матриц (рис. 1) достаточно наглядно демонстрирует изменение параметров экопространств сообществ (ЭП) в координатах взятых попарно экологических факторов (ЭФ).

Установлено, что одним из ведущих экологических факторов, дифференцирующих растительные сообщества залежей и степной растительности, является содержание влаги в почве. В дему-тационном ряду происходит постепенное уменьшение средних значений Hd-фактора: I стадия (9,8 балла) > II стадия (9,49) > III стадия (9,06). В зональных сообществах отмечено сужение экопространства, при среднем значении 7,77 балла. Таким образом, наиболее мезофильную часть градиента занимают сообщества стадии полевых сорняков, ксерофильную – степные фитоценозы. Характер располо-

жения ординационных матриц Nt–Hd сообществ залежей свидетельствует о прямой зависимости между этими факторами (рис. 1А), обусловленной тем, что в условиях дефицита влаги и повышения температурного режима уменьшается количество микроорганизмов, способных разлагать мёртвую органику и высвобождать азотные соединения, доступные для поглощения корневыми системами растений. Наши данные подтверждают выводы других исследователей о том, что растительные сообщества достаточно чутко реагируют на содержание минерального азота в почвах. Диапазон Nt-фактора на обследованных участках залежей колеблется в пределах 3,9–7,6 балла, с амплитудой в 3,7, тогда как для степных сообществ отмечено сужение амплитуды. Прослеживается увеличение средних значений Nt-фактора от I ко II стадии (от 5,95 до 6,1 балла), тогда как на III стадии в сообществах плотнокустовых злаков, которые по видовому составу приближаются к квазикоренным, и степных сообществах прослеживается обратная тенденция уменьшения показателей Nt-фактора – до 5,28 и 4,69 балла соответственно.

Содержание соединений кальция в почвах является одним из эдафических факторов, определяющих участие степных видов в сообществах. Амплитуда карбонатности почв (Ca) для залежных сообществ составляет 3,42 балла, при диапазоне от 6,7 до 10,12 балла. Высокими средними значениями содержания кальция характеризуются ценозы, представляющие зональный тип растительности (9,49 балла). Наиболее близкими к ним являются по средним значениям сообщества III стадии (8,82 балла), тогда как при самых высоких показателях влаги в почве сообщества на стадии полевых сорняков индицируют самые низкие показатели Ca (8,19 балла). В координатах экологических факторов Ca и Hd (рис 1Б) прослеживается довольно плотное наложение ЭП сообществ I и II стадий и обособление ЭП степных сообществ от них. В дему-тационном ряду происходит постепенное увеличение средних значений Ca при уменьшении показателей влажности почвы (Hd).

Важным показателем плодородия почв является общий солевой режим (Sl), так как он влияет на почвообразовательные процессы и определяет возможности адаптации растительных организмов. В координатах Hd–Sl самым узким ЭП отличаются

Амплитуда экологических условий формирования растительных сообществ залежей

Экологический фактор	Размерность шкалы	Значение, балл			Амплитуда	Перекрытие шкалы, %
		min	max	среднее		
Hd	23	7,08	10,86	9,3	3,78	16,4
Nt	11	3,9	7,6	5,64	3,7	33,6
Ca	13	6,7	10,12	8,54	3,42	26,3
Sl	19	7,4	10,02	8,4	2,62	13,8
Rc	13	7,28	9,21	8,39	1,93	14,8

Примечание: влажность почвы (Hd), кислотность почвы (Rc), солевой режим (Sl), содержание минерального азота (Nt), содержание карбонатов Ca²⁺ и Mg²⁺.

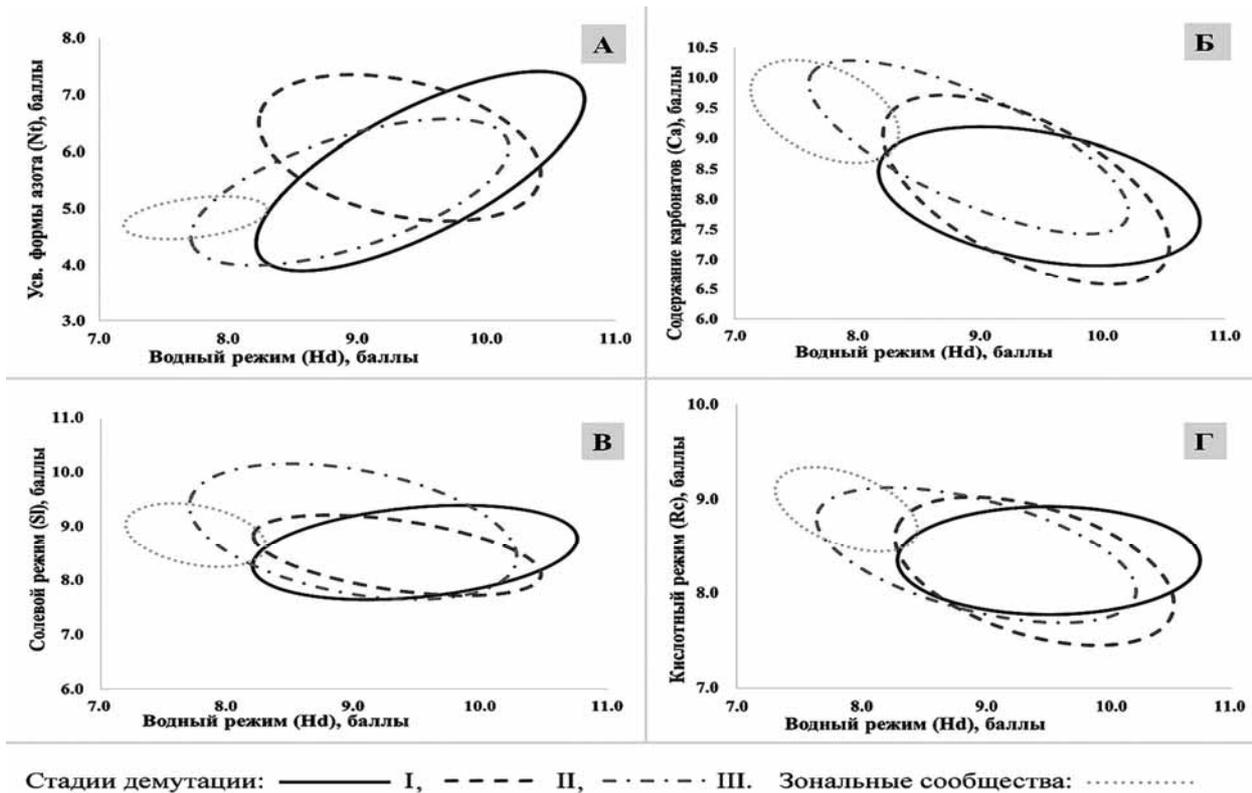


Рис. 1 – Ординация сообществ залежей и зональной растительности: А – в координатах содержания азота (Nt) и влаги (Hd); Б – в координатах содержания карбонатов (Ca) и влаги (Hd); В – в координатах содержания солей (Sl) и влаги (Hd) в почве; Г – в координатах кислотности (Rc) и влаги (Hd)

степные ценозы, тогда как в сообществах третьей стадии оно значительно расширяется. Достаточно широкий диапазон параметров на градиентах обоих факторов имеют агломеративные сообщества первой стадии. Прослеживается общее смещение ЭП ценозов в сторону более высоких значений трофности при ухудшении режима влагообеспеченности (от I до III стадии демутации) (рис. 1В).

Практически не выявлены отличия залежных сообществ на градиенте кислотности почвы (Rc), так как на ординационной матрице отражено значительное перекрытие их экопространств при некотором увеличении средних значений данного фактора в зональном типе растительности (8,6 балла). Среднее значение фактора для разновозрастных залежей составляет 8,39 балла, при диапазоне значений от 8,25 до 8,9 балла и амплитуды в 1,93 балла. Ординация сообществ в координатах Rc–Hd в целом подтверждает общую закономерность их обратно пропорциональной зависимости (рис. 1Г).

Выводы. Установлено, что фитоценозы залежей Бугско-Ингульского округа ПСП характеризуется значительным разнообразием экологических условий. Наиболее широкий диапазон установлен на градиенте увлажнения почвы. К экологическим факторам, дифференцирующим сообщества зале-

жей на разных стадиях демутации, относятся также содержание доступного азота и кальция в почве. Выявлена прямая зависимость между содержанием азота и влаги в почве, для других факторов установлена обратная связь. На градиенте увлажнения не выявлено перекрытия экопространств сообществ зонального типа растительности и фитоценозов первых двух стадий демутации. Проиллюстрировано сужение диапазона важнейшего для степных сообществ Hd-фактора, которое сопровождается увеличением кислотности (Rc) и карбонатности (Ca) почв.

Литература

1. Василевич В.И. Доминанты в растительном покрове // Ботанический журнал. 1991. Т. 76. № 12. С. 1674–1681.
2. Ипатов В.С. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Ботанический журнал. 1990. Т. 75. № 10. С. 1380–1388.
3. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. 133 с.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
5. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Український ботаничний журнал. 2003. Т. 60. № 1. С. 6–17.
6. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. Т. 3. М.-Л., 1964. С. 300–407.
7. Didykh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in symphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.
8. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. Kiev, 1999. 346 pp.