

УДК 581.93*632.51

Н. Н. Лунова

г. Санкт-Петербург, Всероссийский НИИ защиты растений

ИЗУЧЕНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ СОРНО-ПОЛЕВЫХ СООБЩЕСТВ И ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ НА ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРАДИЕНТАХ

Аннотация. На эколого-географической обусловленности формирования сорной флоры базируются отличия сорно-полевых сообществ географически отдаленных регионов и различия в составе доминирующих видов в одинаковых экотопах в разных регионах, что лежит в основе разработки региональных систем защиты посевов культур от воздействия сорных растений.

Ключевые слова: защита растений; сорная флора; сорные растения; экотоп.

В настоящее время в Российской Федерации решается вопрос о переходе к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству с разработкой и внедрением систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений для создания безопасных и качественных продуктов питания. Поскольку основным принципом органического и экологического земледелия является учет экологических закономерностей в сельскохозяйственном производстве, обуславливающий разумное использование гербицидов и применение альтернативных мер контроля численности сорных растений, постольку актуально получение данных по флористическому разнообразию сорно-полевых сообществ и закономерности их изменения на значительных географических градиентах. Исследования осуществляются как в направлении доказательства эколого-географической обусловленности формирования видовых комплексов сеgetальных сорных растений в географически отдаленных и близко расположенных регионах РФ, так и в раскрытии их биологического разнообразия и закономерностей их распространения.

Изменение климата оказывает влияние на сорные растения, способствуя продвижению теплолюбивых однолетников в более северные регионы [30, 33]. Показано, что распространение амброзии полынелистной *Ambrosia artemisiifolia* на территории Европы лимитируется низкими температурами на севере и недостатком влаги на юге [32]. Эти исследования основаны на эколого-географическом анализе и моделировании распространения видов, основанных на сопоставлении точек присутствия и отсутствия вида с климатическими условиями изучаемой территории [29]. Таким образом моделируется и визуализируется географическое распространение реализованных данным видом сорного растения экологических ниш, а, в случае инвазионного вида – осуществляется прогнозирование потенциального распространения вида [31]. Широко используется метод б «биоклиматических конвертов», визуализирующий экологическую нишу на значимых для объекта климатических параметрах среды, то есть, выделяющий регион с подходящими условиями среды [28]. Исследованиями в области ботанической географии и географии растений была выявлена обусловленность зонального распространения видов растений факторами тепло- и влагообеспеченности территории [2, 3].

Признание сорных растений не только вредоносными объектами в посевах сельскохозяйственных культур, но дикорастущими видами, приуроченными к вторичным местообитаниям с нарушенным растительным и почвенным покровом, обуславливает и признание эколого-географической обусловленности формирования их ареалов [5, 10, 12, 24, 26].

Неполная территориальная совокупность видов растений, объединенных по факту их приуроченности к определенному типу местообитаний, представляет собой экологический элемент флоры [27]. Следовательно, совокупность видов растений региональной флоры, приуроченных к вторичным местообитаниям, представляет собой экологический элемент

природной флоры или сорную флору региона [12]. Данный подход к сорным растениям и сорной флоре объясняет флористические различия не только между сорными флорами отдаленных регионов, но и парциальными сегетальными флорами одинаковых экотопов, расположенных в разных регионах, что в природной флоре показано давно [25].

В нашей стране работы по изучению эколого-географической обусловленности распространения сорных растений реализовались созданием электронных карт ареалов на территории СНГ 187 видов сорных растений с обозначением зоны основного распространения, зоны вредности и зоны спорадического распространения [2]. В отличие от направления зарубежных исследований, указанного выше, в нашей стране развернулись исследования по обоснованию эколого-географической обусловленности формирования целых территориальных комплексов сорных растений в разных регионах РФ. Алгоритм эколого-географического анализа заключается в сопоставлении показателей факторов тепла и влаги, лимитирующих распространение видов сорных растений в северном и южном направлении, с показателями тепло- и влагообеспеченности конкретной территории. В качестве показателей этих факторов были выбраны значения сумм активных температур выше + 5 °С (большинство сорных растений прорастают при этой температуре) по изолинии, описывающей северную границу ареала вида (и изучаемой территории) и значения гидротермического коэффициента по изолинии, описывающей южную границу ареала сорного растения (и изучаемой территории) [4, 8]. С его использованием обосновано формирование видовых комплексов сорных растений на территории отдельных областей Северо-Западного, Уральского и Центрально-Черноземного регионов и полученные результаты верифицированы с использованием данных научных публикаций и гербарных коллекций, а также данных собственных полевых обследований в этих регионах [8, 13, 16–19, 22]. Эти обширные видовые комплексы, составляя основу сорной флоры каждой изучаемой области, объясняют эколого-географическую обусловленность формирования каждой региональной сорной флоры.

Сегетальная флора, как часть сорной флоры (флора экотопа), обладая свойствами сорной флоры отдельной области, также отличается от сегетальной флоры отдаленного региона, как сорная флора одной отдаленной области отличается от другой. Так, сегетальные флоры Ленинградской (Северо-Западный регион) и Липецкой областей (Центрально-Черноземный регион) отличаются не столько по видовому составу, сколько по разной степени представленности в агрофитоценозах одинаковых видов, которые в сегетальной флоре каждой из областей относятся к разным классам постоянства встречаемости [6, 9, 14].

Дальнейшая пространственная дифференциация сорной флоры осуществляется по разным экотопам, формируемым разными типами сегетальных местообитаний. Так, места возделывания разных типов полевых культур образуют разные типы сегетальных местообитаний, образованных принципиально разными способами возделывания культур сплошного сева и пропашных, и сорные растения по-разному распределяются на них, образуя парциальные сегетальные флоры [7].

Сравнение парциальных флор двух отделенных областей выявило, что показатели флористического богатства и таксономического разнообразия во флоре зерновых культур Ленинградской области выше, чем в Липецкой. Дифференциальных видов, присутствующих в составе только одной из сравниваемых флор, во флоре зерновых культур Ленинградской области 64, а в таковой Липецкой области – 45 видов. Флора зерновых культур в Ленинградской области характеризуется наличием таких видов высоких классов постоянства встречаемости, как марь белая, трехреберник непахучий, ромашка пахучая, одуванчик лекарственный, ярутка полевая, звездчатка средняя, пырей ползучий, а флора зерновых культур Липецкой области изобилует такими часто встречающимися видами, как вьюнок полевой, подмаренник цепкий, пикульник обыкновенный, ежовник обыкновенный и смолевка обыкновенная. Даже парциальные флоры, сформировавшиеся в посевах отдельной зерновой культуры – ячменя, в этих областях, отличаются дифференциальными видами (42 в Ленинградской и 31 в Липецкой), доминирующими видами в числе дифференциальных (ромашка пахучая в Ленинградской и ежовник обыкновенный, щирца запрокинутая в

Липецкой), а также отнесением одинаковых в обеих флорах видов к разным классам постоянства встречаемости в разных областях (к высоким классам в Ленинградской области относятся марь белая, дымянка лекарственная, трехреберник непахучий, а Липецкой – вьюнок полевой, пикульник обыкновенный, редька дикая) [11].

Парциальная флора посевов ячменя в Ленинградской области отличается от таковой в Свердловской (Уральский регион) различиями в составе и структуре флористических спектров, неодинаковым количеством видов в одинаковых семействах, а также отнесением одинаковых в двух флорах видов к разным классам постоянства встречаемости в каждой их них. Аналогичным образом показаны отличия в составе парциальных флор посевов рапса ярового в двух отдаленных областях, Липецкой и Свердловской [21].

Полученные результаты убедительно свидетельствуют, что для защиты посевов одной и той же культуры от сорных растений в разных регионах РФ, необходимо разрабатывать региональные системы защиты, основанные на мониторинговых исследованиях.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 19-016-00135).

Литература

1. Агаханянц О. Е. Ботаническая география СССР: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 1986. – 175 с.
2. Агрэколагічны атлас Расіі і суседніх дзяржаў: сельскагаспадарчыя расліны, іх вяртацелі, захвары і сорныя расліны / Ред. А. Н. Афонін, С. Л. Грын, Н. І. Дзюбенка, А. Н. Фролов [2008]. URL: <http://www.agroatlas.ru> (дата абрацэння: 08.11.2021).
3. Алехін В. В., Кудряшов Л. В., Говорухін В. С. Географія раслін с асновамі ботанікі. – М.: Учпедгиз, 1961. – 532 с.
4. Афонін А. Н., Лунева Н. Н. Экалагі-геаграфічны аналіз распаўсюджвання відаў сорных раслін у цэлях комплекснага фітосанітарнага раённавання // Базы даных і інфармацыйныя тэхналогіі ў дыягностыцы, маніторынгу і прагнозе важнейшых сорных раслін, вяртацеляў і захвары раслін: тезісы докл. міжнарод. конф. – СПб. – Пушкін: Інавацыйны цэнтр зашчыты раслін, 2010. – С. 11–13.
5. Гроссгейм А. А. Растительный покров Кавказа. – М.: Изд-во МОИП, 1948. – 265 с.
6. Казанцева А. С. Основные агроценозы Предкамских районов ТАССР // Вопросы агрофитоценологии / под ред. В. М. Маркова. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1971. – С. 10–74.
7. Лунева Н. Н. Распределение сорных растений в агрофитоценозах разных типов культур на территории Ленинградской // Научное обеспечение развития сельского хозяйства и снижение технологических рисков в продовольственной сфере: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. Ч. I. – СПб.: Санкт-Петербургский ГАУ, 2017а. – С. 72–74.
8. Лунева Н. Н. Экалагі-геаграфічны аналіз і мадэліраванне для прагнозавання распаўсюджвання відаў сорных раслін. Ізучэнне адвентывнай і сінантропнай флоры Расіі і краін бліжняга замежжя: ітогі, праблемы, перспектывы: матэрыялы V міжнарод. науч. конф. – Іжевск: Удмуртскі ГУ, 2017б. – С. 76–80.
9. Лунева Н. Н. Віды сорных раслін у рэгіянальных сегетальных флорах на прымере Лянінградскай і Ляпіцкай абласцей // Біялагічны від у структурна-функцыянальнай іерархіі Біясферы: матэрыялы XV Міжнарод. науч.-практ. экалаг. конф. – Белгорда: БелГУ, 2018а. – С. 100–104.
10. Лунева Н. Н. Сорныя расліны: паходжанне і склад // Вестнік зашчыты раслін, 2018б. – № 1(95). – С. 26–32.
11. Лунева Н. Н. Відовай склад сорных раслін у аграфітаценозах зерновых культур у геаграфічна аддаленых абласцях: Лянінградскай (Северо-Западный регион) і Ляпіцкай

(Центрально-Черноземный регион) // Научные труды по агрономии, 2020. – № 2(4). – С. 9–16. <https://doi.org/10.37574/2658-7963-2020-2-9-16>

12. Лунева Н. Н. Сорные растения и сорная флора как основа фитосанитарного районирования (обзор) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 2021. – Т. 182, № 2. – С. 139–150. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2021-2-139-150>

13. Лунева Н. Н., Мысник Е. Н. Эколого-географическое обоснование видового состава сорных растений Ленинградской области // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы Третьего Всерос. съезда по защите растений. В 3-х тт. Т. 2. – СПб.: ВИЗР, 2013. – С. 295–298.

14. Лунева Н. Н., Мысник Е. Н. Доминирующие виды сорных растений в Северо-Западном и Центрально-Черноземном регионах // Развитие агропромышленного комплекса на основе современных научных достижений и цифровых технологий: материалы междунар. науч.-практ. конф. Часть 1. – СПб.: Санкт-Петербургский ГАУ, 2020. – С. 31–34.

15. Лунева Н. Н., Мысник Е. Н., Соколова Т. Д., Щучка Р. В., Захаров В. Л., Кравченко А., Сотников Б. А. // Агропромышленные технологии Центральной России, 2017. – № 2(4). – С. 60–71.

16. Лунева Н. Н., Мысник Е. Н., Федорова Ю. А. Эколого-географическое обоснование формирования видового комплекса сорных растений на территории Курганской области // Проблемы природоохранной организации ландшафтов: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новочеркасск: Инженерно-мелиоративный ин-т, Донской ГАУ, 2018. – С. 99–104.

17. Лунева Н. Н., Мысник Е. Н., Федорова Ю. А. Эколого-географическое обоснование формирования видового состава сорных растений на Северо-Западе РФ (на примере территории Псковской области) // Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования: материалы Второй Всерос. науч.-практ. конф. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019а. – С. 588–594.

18. Лунева Н. Н., Мысник Е. Н., Федорова Ю. А. Эколого-географическое обоснование формирования видового состава сорных растений на Северо-Западе РФ (на примере территории Новгородской области) // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов: Саратовский нац. исслед. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского, 2019б. – С. 153–158.

19. Лунева Н. Н., Мысник Е. Н., Федорова Ю. А. Эколого-географическое обоснование формирования видового состава сорных растений в Уральском регионе (на примере Оренбургской области) // Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере агрохолдинга «Байсерке-агро»: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Алматы: Национальная инженерная академия РК, 2019в. – С. 345–350.

20. Лунева Н. Н., Третьякова А. С., Кондратков П. В. Видовой состав агрофитоценозов посевов ячменя ярового в географически удаленных друг от друга регионах (на примере Ленинградской и Свердловской областей) // Пространственно-временные аспекты функционирования биосистем: материалы XVI Междунар. науч. эколог. конф. – Белгород: Белгородский гос. нац. исслед. ун-т, 2020. – С. 213–217.

21. Лунева Н. Н., Третьякова А. С., Кондратков П. В., Захаров В. Л., Кравченко В. А., Сотников Б. А., Щучка Р. В. Видовой состав сорных растений в посевах рапса в географически удаленных друг от друга регионах на примере Липецкой и Свердловской областей // Агропромышленные технологии Центральной России, 2020. – № 4(18). – С. 96–107. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2020-18-96-107>

22. Лунева Н. Н., Федорова Ю. А. Эколого-географическое обоснование формирования видового комплекса сорных растений на территории Белгородской области // Биологический вид в структурно-функциональной иерархии Биосферы: материалы XV Междунар. науч.-практ. эколог. конф. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2018. – С. 104–108.

23. Лунева Н. Н., Федорова Ю. А., Третьякова А. С., Кондратков П. В. Эколого-географическое обоснование формирования видового состава сорных растений на территории

Свердловской области // Экология и география растений и растительных сообществ: материалы IV Междунар. науч. конф. – Екатеринбург: УрГУ; Гуманитарный ун-т, 2018. – С. 515–519.

24. Мальцев А. И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. – М.; Л., 1962. – 271 с.

25. Уланова Н. Г. Математические методы в геоботанике. – М., 1995. 109 с.

26. Ульянова Т. Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. – Барнаул, 2005. – 297 с.

27. Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики: учебное пособие. – Пермь, 1991. – 80 с.

28. Araújo M. B., Peterson A. T. Uses and misuses of bioclimatic envelope models // *Ecology*, 2012. – Vol. 93, № 7. – Pp. 1527–1539. <https://doi.org/10.2307/23225219>

29. Elith J., Leathwick J.R. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time // *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 2009. – Vol. 40. – Pp. 677–697. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.110308.120159>

30. Hanzlik K., Gerowitt B. Occurrence and distribution of important weed species in German winter oilseed rape fields // *Journal of Plant Diseases and Protection*, 2012. – Vol. 119, Iss. 3. – Pp. 107–120. <https://doi.org/10.1007/BF03356429>

31. Kreft H., Jetz W. Global patterns and determinants of vascular plant diversity // *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2007. – № 104. – Pp. 5925–5930. <https://doi.org/10.1073/pnas.0608361104>

32. Skálová H., Moravcová L., Dixon A. F. G., Kindlmann P., Pyšek P. Effect of temperature and nutrients on the growth and development of seedlings of an invasive plant // *AoB Plants*, 2015 Apr 28; 7:plv044. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plv044>

33. Walck J. L., Hidayati S. N., Dixon K. W. et al. Climate change and plant regeneration from seed // *Global Change Biology*, 2011. – Vol. 17. – Pp. 2145–2161. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02368.x>