

Восстановление видового разнообразия растений на сырых пойменных лугах в долине реки Айдер (Северная Германия)

Л. Разран



Леонид Разран
13-й выпуск (Кроссастеры),
школа № 520 (1991 г.),
закончил Кильский университет (Christian Albrecht Universität zu Kiel, 2001); к.б.н.,
работает в Ecology Research Centre, кафедра Геоботаники (Германия),
lrasran@ecology.uni-kiel.de

Один из главных вопросов науки геоботаники можно сформулировать так: «Почему определенные растения произрастают в определенном месте?» Чтобы ответить на этот вопрос, ученые рассматривают различные факторы неживой (климат, увлажненность, особенности почвы) и живой природы (взаимоотношения с другими растениями и животными). Таким образом выстраивается общая картина растительного покрова.

Правда, в последнее время этот вопрос формулируется несколько иначе, особенно людьми, занимающимися проблемами охраны природы: «Почему тот или иной вид растений в определенном месте больше не встречается, какие причины привели к локальному вымиранию популяции или препятствуют дальнейшему расселению вида на, казалось бы, пригодной для этого территории?»

Первая группа причин очевидна и обобщается под лозунгом «уничтожение среды обитания» как следствие вмешательства человека в природные процессы. А вот что собой представляет среда обитания, как ее восстановить, вмешательство какого характера имело столь пагубные последствия и даст ли предпринимаемая попытка восстановления природного баланса ожидаемый результат? — эти вопросы еще далеко не ясны.

Вторая группа причин и вовсе часто упускалась из виду. В отличие от большинства животных растения лишены возможности активно передвигаться в поисках пригодной для них

среды обитания. Соответственно, успех расселения целиком зависит от количества произведенных диаспор (семян или вегетативных частей растений, предназначенных для размножения и расселения) и возможностей их распространения внешними агентами. Однажды исчезнув в одном месте, популяция не может восстановиться до тех пор, пока достаточное число диаспор не будет привнесено извне.

Среди находящихся под угрозой исчезновения ландшафтов Западной Европы особое место занимают сырые луга. Эти системы отличаются высоким видовым разнообразием (диверзитетом). Даже непосвященный наблюдатель не может не отметить красоту цветущей луговины с разноцветными, сменяющими друг друга коврами полевых цветов. Удивительно, но факт — своим существованием столь богатое сочетание красок и форм обязано контролируемому вмешательству человека. Если бы человек никогда не появился на свете, 90% площади Европы покрывали бы сейчас густые леса, луговые растения ютились бы в местах, в силу естественных процессов оказавшихся свободными от леса — поймах рек, болотах, дюнах. Луга в их нынешней форме появились лишь в бронзовом веке с началом сельскохозяйственной активности первых поселений людей. Со временем наиболее плодородные и доступные для возде-



Рисунок 1. Цветущий сырой луг с пушицей, мытником болотным, лютиком едким и пальцекокоренником майским

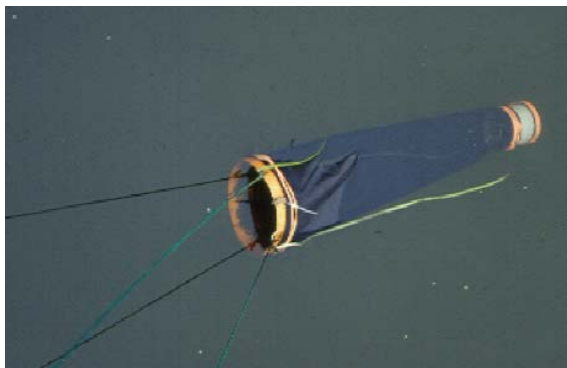


Рисунок 2. Ловушка для семян растений, использовавшаяся для изучения транспорта семян в р. Айдер.

львания участки были превращены в пашню, а там, где почва была слишком бедной и сырой, оставили пастбища для скота и сенокосы. Луговые растения хорошо приспособились к поеданию животными и регулярному укусу, большинство из них привыкло также «довольствоваться малым» по отношению к важнейшим питательным веществам в почве — азоту и фосфору.

Почему же луга, украшавшие ландшафт на протяжении нескольких тысячелетий, вдруг оказались на грани исчезновения, а растения, их составляющие, и до недавнего времени прекрасно уживавшиеся рядом с людскими поселениями, — на грани вымирания? Причина кроется в изменениях, происшедших в сельском хозяйстве в последние десятилетия. С появлением сельскохозяйственных машин и минеральных удобрений умеренная нагрузка на природные сообщества, способствовавшая развитию большого количества видов растений, сменилась интенсивной, нацеленной на получение максимального урожая с единицы площади. Фермерам уже невыгодно оказалось выгонять коров на луг, а вместо низкокалорийного сена скоту начали скармливать более питательный силос, полученный с гораздо меньшей площади, на которой после вноса удобрений вместо лугового разнотравья осталось лишь 2–3 вида злаков и клевер. С другой стороны, те участки лугов, где высокий уровень грунтовых вод и мягкая почва исключали использование сельхозмашин, а затраты на осушение не окупили бы выручки с урожая, были попросту заброшены. Вопреки расхожему мнению о том, что природа, освободившись от вмешательства со стороны людей, сама восстановит нарушенное равновесие, прекращение традиционного хозяйства на сырых лугах имело весьма пагубные последствия для их видового разнообразия. Без постоянного вмешательства (контролируемого беспокойства) те немногие виды, что умеют оптимально использовать

имеющиеся ресурсы, получают преимущество над остальными, и место цветочного ковра очень быстро занимают непролазные заросли таволги, чертополоха, крапивы или канареечника. Недостаток питательных веществ, ранее сдерживавший развитие таких растений в большинстве болотных и луговых экосистем теперь практически не играет роли из-за большого количества нитратов и фосфатов, смываемых с полей в грунтовые воды и выпадающих с дождем из атмосферы.

Так как же предотвратить окончательное исчезновение луговых сообществ, а с ними и большей доли видового разнообразия травянистых растений, насекомых и других животных, избравших эти структуры местом обитания, из современного ландшафта?

Как построить луг

Шаг первый, самый простой и сложный одновременно, — восстановить традиционные формы лугового хозяйства — одноразовый укос во второй половине лета или выпас небольшого стада на обширной территории. Приходится считать с тем, что эти формы природопользования экономически невыгодны и требуют дополнительных затрат. Значит, и осуществить их возможно лишь с привлечением сил и средств природоохранных организаций и фондов.

Шаг второй — преодоление нехватки диаспор (seed limitation). Итак, создавая луг, мы наконец задумались над вопросом: а могут ли растения, которые мы надеемся в ближайшем времени там увидеть, до нашего луга добраться?

Оказалось, что довольно много видов растений путешествует по воде (особенно если луга заливные). Исследования, проведенные на р. Айдер на севере Германии, показали, что водой переносятся семена почти двух третей видов растений, произрастающих в речной долине (рисунки 2 и 3). К этому числу принадле-



Рисунок 3. Содержимое ловушки — семена ириса, ольхи, конского щавеля и т.д. Всего за два года исследований в ловушках найдены семена почти двухсот видов растений.



Рисунок 4. Наводнение в пойме р. Айдер.

жат, например, семена ириса и вахты трехдольной, снабженные специальными приспособлениями для увеличения плавучести, такими как заполненные воздухом полости и несмачивающаяся кутикула. Но и растения, семена которых не имеют адаптаций такого рода, в немалом количестве дрейфуют в речной воде и успешно расселяются на площадях, затронутых паводками. Общее количество семян растений, дрейфующих на поверхности, превышает 1 млн в год на каждый метр ширины русла.

Разумеется, расселение водным путем возможно только там, где сток не канализирован и реки сохранили естественную динамику паводков. Восстановление видового разнообразия опять упирается в проблему восстановления экосистемы в целом, во всем многообразии ее компонентов и функций. В случае с речными долинами природа преподала людям солидный урок: серия сильных наводнений на Эльбе, Рейне, Одере и Дунае, имевших место в последнее десятилетие, наглядно показала, что зажатые между дамбами, спрямленные и зауженные русла рек не способны вместить большие массы воды, и рано или поздно поток вынужден будет искать выход из теснины, сносить валы и затоплять поля и города (рисунки 4 и 5).



Рисунок 5. Растительный материал, дрейфующий на поверхности во время паводка и состоящий большей частью из семян ольхи.

Наряду с огромными материальными потерями из «наводнений века» удалось извлечь и положительный опыт — там, где удавалось заранее открыть шлюзы и допустить контролируемое затопление отдельных, ненаселенных и потому менее ценных участков бывшей речной поймы, так называемых «польдеров» или полей затопления, последствия половодья оказались значительно менее катастрофическими. Многие из польдеров после затопления перестали возделывать и превратили в луга, дав переносимым водой растениям шанс закрепиться на новом месте.

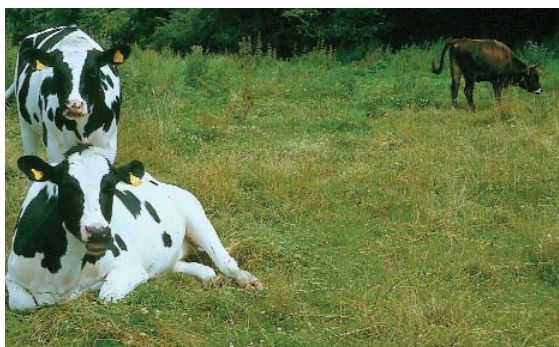


Рисунок 6. Восстановленный участок пастбища в пойме р. Айдер.



Рисунок 7. Перенос сена, полученного на лугах с высоким видовым разнообразием, на подлежащие восстановлению участки луга.

Там, куда не достают поверхностные воды, растениям приходится полагаться на другие виды передвижения — ветер и животных. Движения ветра мало зависят от нашего желания. А вот сельскохозяйственные животные могут быть использованы как еще один инструмент в руках менеджеров природы. Возможно, в недалеком будущем картина европейского ландшафта снова дополнится такой почти забытой фигурой, как пастух с посохом и собакой. Перегоняя животных с участков лугов, до сих пор сохранивших высокое видовое разнообразие, на находящиеся поблизости заново созданные пастбища, он бу-

Восстановление луга



Рисунок 8. Создание условий для произрастания луговых растений с помощью удаления верхнего слоя почвы.

(а) — Удаление верхнего слоя почвы на деградированном пойменном лугу (долина р. Айдер). (б) — Участок с удаленной почвой через 5 лет — растения пушицы и мытника болотного, как и другие луговые растения, ранее не встречавшиеся на участке проведения эксперимента.

дет способствовать переносу семян в желаемом направлении и расселению редких видов на большей территории (рисунок 6).

Наконец, если преодолеть факторы, лимитирующие распространение естественным путем не удастся, возможно и прямое вмешательство.

В последнее время довольно часто применяемым методом стало использование сена, полученного при укосе, осуществляемом с природоохранными целями на сохранившихся участках лугов с высоким видовым разнообразием и большим числом редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений (рисунок 7). Сено, особенно полученное во второй половине лета, очень богато семенами растений, большинство из которых еще не потеряли всхожесть. Таким сравнительно доступным и дешевым методом удастся перенести 70–80%, а иногда и больше, от видового разнообразия сообщества-донора на восстанавливаемое сообщество. При этом и сохраняют естественное сочетание видов, и получают распространение формы, оптимально адаптированные к локальным условиям среды.

Шаг третий в процессе восстановления лугового сообщества становится необходимым в тех случаях, когда нарушения природного баланса зашли так далеко, что стали необратимыми. Типичный пример — части речной поймы, где в результате мелиорации верхний слой почвы, состоявшей в основном из торфа, сильно разложился, и при этом высвободилось большое количество нитратов и фосфатов. На перенасыщенной питательными веществами (эвтрофированной) почве луговое сообщество развиваться не может. Обеднение может быть достигнуто

регулярными укосами с изъятием биомассы, но этот процесс может растянуться на десятилетия, а с учетом постоянного притока азотных соединений с окружающих полей и из атмосферы и вовсе не увенчаться успехом.

Для создания условий, пригодных для произрастания луговых растений, иногда не остается ничего лучшего, чем полностью или частично удалить верхний слой почвы (рисунок 8). Парадокс, но экскаватор в качестве природоохранного инструмента тоже находит применение. Вместе с верхним слоем почвы удаляется не только избыток питательных веществ, но и доминирующая растительность вместе с корневищами и семенами. На образовавшейся открытой площади легко осуществить заселение луговыми растениями, — либо под влиянием естественных процессов, либо применяя метод переноса семян с сеном. Изъятый грунт можно засыпать мелиорационные каналы и восстановить естественный уровень грунтовых вод — еще один важный элемент восстановления сырых луговых экосистем.

Все описанные методы были использованы в экспериментальном масштабе в долине р. Айдер (Северная Германия) в рамках проектов «Пастбища в долине Айдера» и «Процессы распространения диаспор и видовое разнообразие». Была оценена роль различных векторов распространения семян (воды, ветра, животных и человека) в экосистеме речной поймы, а также получены участки восстановленных пойменных лугов и пастбищ. Работы осуществлялись сотрудниками Института экологии Кильского университета (Ecology Research Centre, University of Kiel) при поддержке фондов BmBF и DFG.