

УСТОЙЧИВОСТЬ *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES* В АГРОЦЕНОЗЕ

Н. П. Тимофеев
Котласский ЦБК, г. Коряжма

Фитостероиды *Rhaponticum carthamoides* L. (синонимы — маралий корень, левзея сафлоровидная) в виде настоев, экстрактов, фармакологического препарата экдистена [10], а также переработанное сырье [18,21] с успехом используются в качестве биостимуляторов в терапии человека и ветеринарной практике.

Интенсивные нерегулируемые заготовки привели к катастрофическому снижению запасов сырья рапонтника в естественных условиях произрастания [16]. Попытки создания культивируемых площадей до сих пор не увенчались успехом. Фактически его нет в производстве на территории России [8], и в широкодоступную аптечную сеть препараты левзеи сегодня уже не поступают [15].

В литературе не анализировался отрицательный опыт возделывания рапонтника. При сравнительных многолетних испытаниях на Кировской опытной станции он оказался на последнем месте среди 49 видов многолетних и 25 однолетних культур по урожаю сухой массы [20]. По результатам длительного выращивания в растительно-географических экспозициях системы Ботанических садов АН СССР рапонтник отнесен к группе неустойчивых и слабоустойчивых видов [19].

Большинство исследователей указывают на существование проблемы выживаемости при интродукции рапонтника сафлоровидного, которая сводится к отсутствию защитных свойств против нашествия сорных растений, в особенности агрессии пырея ползучего [13,17]. Как следствие, отмечаются факты сильного изреживания, выпада с возрастом из коллекционных питомников. Эволюционно оба вида являются несопряженными. В отличие от рапонтника пырей ползучий обладает пространственно-маневренной подвижностью и экологической пластичностью [11], чрезвычайной мощностью конкурентоспособности [3] и в условиях, соответствующих его потребностям, за короткий срок подавляет и вытесняет другие растения. В условиях европейской части Северо-Запада и Северо-Востока России, на богатых почвах искусственно созданных многолетних фитоценозов и при внесении высоких доз удобрений, пырей интенсивно внедряется уже со второго года, становясь к пятому году абсолютным доминантом и остается в числе лидеров даже по прошествии многих десятилетий. На бедных минеральных почвах он менее активен, но к шестому году также становится содоминантом [2,9].

Многочисленные исследования показывают, что даже небольшие примеси пырея в травостое сильно угнетают рост многих культурных растений. Водорастворимые и летучие токсические выделения пырея, сосредотачиваясь в почве ценоза, мобильны и легко поглощаются корневой системой других видов. Передвигаясь по сосудам, они отравляют наиболее молодые и растущие части растений, включая зону роста корневых волосков [4].

Следует заметить, что обычные меры борьбы с пыреем, базирующиеся на принципах глубокой вспашки, вычесывания и вымораживания, высокой частоты скашивания, в условиях многолетней культуры левзеи неприемлемы.

Таким образом, проблема выявления факторов, формирующих фитоценотическую устойчивость рапонтика сафлоровидного в агроэкосистеме против внедряющихся видов, является весьма актуальной для лекарственного растениеводства.

В основу данной работы положены результаты изучения межвидовых взаимоотношений между рапонтиком сафлоровидным и пыреем ползучим (*Elytrigia*, *Agropyrum repens*) в условиях культуры.

В наши задачи входило:

— познание особенностей ценозорегуляторной активности *Rhaponticum carthamoides* на уровне искусственно созданного ценоза;

— выяснение механизмов поддержки и дестабилизации режимов замкнутости, устойчивости моноэдикаторной ценопопуляции под воздействием управляемых антропогенных и относительно неконтролируемых внешних воздействий.

Материал и методика

Объектом изучения служила многолетняя производственная плантация рапонтика сафлоровидного площадью 0.77 га, заложенная осенью 1989 г. на землях подсобного хозяйства АО “Котласский ЦБК”. Почвы участка — легкого механического состава с содержанием гумуса 1.0-1.6 %.

Участок до заложения плантации в течение четырех лет использовался под однолетние кормовые культуры, исключаяющие возможность вегетативного и семенного размножения сорных видов. Органические удобрения непосредственно под основную культуру не вносились. Посев проводили четырехрядной навесной сеялкой с междурядьями 70 см и нормой высева семян, равной 2.7 кг/га. Масса 1000 штук составляла 13 г, а лабораторная всхожесть 55 %. Семена получены из отдела Ботанический сад Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

С трех сторон агроценоз изолирован пропашным полем, а с четвертой — водоотводящим каналом паводковых вод, за которым следует редкое мелколесье с мохово-лишайниковым покровом почвы. Чтобы оценить взаимосвязь ценогического поведения рапонтика с регулируемыми параметрами

окружающей среды в течение пяти лет культивирования, испытывали три варианта управляемого антропогенного и один вариант относительно неконтролируемого воздействия на агроэкосистему:

1. Создание условий для ускоренного накопления растительного опада в подстилку в течение первого и второго года возделывания. В эти сроки отчуждение надземной продукции не проводили. На третий-пятый год зеленую массу убирали силосоуборочным комбайном в конце июля на высоте среза 8-10 см;

2. Искусственное разрушение накопленной отмершей фитомассы в начале третьего года возделывания. Достигалось нарушением целостности междурядий в ходе весенних междурядных обработок в начале отрастания растений. Других факторов воздействия, отличных от варианта 1, не применяли;

3. Надземную продукцию агроценоза отчуждали, начиная уже со второго года возделывания — согласно вышеуказанной технологии работ и в те же сроки. На четвертый-пятый год растительная биомасса была оставлена нетронутой;

4. В качестве случая с неконтролируемым внешним фактором воздействия был выбран несколько пониженный торцевой край участка, который во время снеготаяния на 3-5 дней подвергается подтоплению вешними водами. Высота уровня водного зеркала при этом не превышает 15-20 см, сходя на нет к началу вегетационного периода.

После пяти лет возделывания методом фитометрического наблюдения [1,7] анализировали естественно складывающуюся картину проявления последствий возмущающих факторов. Взаимоотношения между видами выясняли по конечному эффекту, основанному на анализе размещения видов в горизонтальном пространстве [5,6] методом сплошного порядкового учета:

- количество особей рапонтика сафлоровидного на единице площади;
- площадь истинного покрытия для пырея ползучего.

Пространственная структура ценопопуляции рапонтика была установлена соотношением плотности отдельных рассматриваемых вариантов с параметрами первого варианта, равного 27540 кустов/га, и выражена в процентах. За показатель заселенности (%) пыреем принято отношение площади под этим видом к сплошному (абсолютному) почвенному покрову.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе ежегодных наблюдений за агроценозом выявилась потенциальная конкурентоспособность различных видов сорных растений с рапонтиком сафлоровидным, появляющихся из почвенного банка семян.

В первый год культивирования наблюдалось обильное прорастание однолетних сорняков. Они были уничтожены до фазы обсеменения подкашиванием на высоком срезе косилкой-измельчителем, не задевая нижерасполагающегося яруса из всходов рапонтника.

На второй-третий год в посевах появились клевер белый и красный, тимофеевка луговая, ежа сборная, костер безостый, вьюнок, белена, синяк, фиалка, ромашка пахучая, пырей ползучий, подмаренник цепкий, осот розовый и другие сорные растения. К четвертому-пятому году все местные и заносные виды элиминировали (насчитывались отдельные экземпляры), кроме пырея ползучего. Уже со второго года возделывания отмечено активное внедрение его в посевы и вытеснение основной культуры, начиная с подтапливаемого края участка. В течение последующих лет происходило дальнейшее конкурентное завоевывание пыреем площадей, засеянных рапонтником, и других территориальных ниш, совпадающих с пространственным размещением исследуемых вариантов.

Структура агроценоза после пяти лет возделывания представлена в таблице и непосредственно отражает межвидовые взаимоотношения рапонтника сафлоровидного с пыреем ползучим (с учетом вышеуказанных внешних воздействий).

Сопряженность ценопопуляции рапонтника сафлоровидного с пыреем ползучим в зависимости от факторов, дестабилизирующих режим фитосреды

Показатель	Наличие (+) и отсутствие (-) фактора по вариантам							
	1		2		3		4	
Факторы воздействия								
Антропогенное воздействие	О	Р	О	Р	О	Р	О	Р
Первый год	—	—	—	—	—	—	—	—
Второй год	—	—	—	—	+	—	+	—
Третий год	+	—	+	+	+	—	+	—
Четвертый год	+	—	+	—	—	—	—	—
Пятый год	+	—	+	—	—	—	—	—
Подтопление участка	—		—		—		+	
Ценоотические параметры								
Плотность рапонтика, %	100		70.5		25.6		0	
Заселенность пыреем, %	7.1		25.4		100		100	

Примечание: О — отчуждение продукции, Р — разрушение опада.

Наибольшая устойчивость рапонтника выявлена в варианте 1, где в течение первых двух лет не применяли антропогенные воздействия в виде отчуждения надземной биомассы и междурядных обработок. Численность особей в пересчете на 1 га площади составляет 27540 штук, что соответствует оптимальной биологической плотности 25-35 тыс. кустов/га [14]. Рассматриваемая ячейка фитоценоза практически свободна от пырея ползучего (7.1 %).

Если же, при всех других равных условиях, в начале третьего года жизни проводили однократное рыхление междурядий (вариант 2), то заселенность пыреем увеличивалась в 3.6 раза, т.е. достигала 25.4 %. Плотность рапонтника падала до 70.5 %.

Высокая степень неустойчивости марального корня к вторжению и закреплению пырея ползучего обнаружилась в варианте 3. Тут наблюдался полный (100 %) захват территории обитания со стороны сорного вида и многократное снижение численности основной культуры (25.6 %). Единственное различие в первые три года возделывания по сравнению с вариантом 1 здесь было заключено в перенесении начала отчуждения урожая зеленой массы на более ранние сроки — с третьего года жизни на второй.

Хотя в дальнейшем (четвертый-пятый год жизни) фитомасса и не отчуждалась, это не могло остановить процесс закрепления пырея.

В варианте 4 рапонтник сафлоровидный совсем исчез из посевов, когда к антропогенному воздействию, испытываемому в предыдущем варианте, дополнительно присоединили фактор непродолжительного подтопления.

Итак, формирование экологических механизмов поддержки и дестабилизации режимов замкнутости и устойчивости монозидификаторной ценопопуляции *Rhaponticum carthamoides* есть управляемый процесс. Перед закладкой плантации требуется тщательное изучение истории земельного участка, исключение его возможного подтопления или затопления в ходе будущей эксплуатации. В качестве предварительных культур в севообороте не должны быть потенциальные источники вегетативного и семенного засорения пыреем ползучим.

Агротехнические приемы возделывания необходимо ориентировать на достаточное накопление растительного опада в подстилку. В первые два года жизни следует отказаться от производственной эксплуатации. На почвах легкого механического состава надо исключить междурядную обработку.

Выводы

Обнаруженные особенности взаимоотношения рассматриваемых видов позволяют сделать выводы, раскрывающие факторы фитоценотической устойчивости рапонтника сафлоровидного в агроэкосистеме:

1. Растительная ветошь и опад основной культуры, поступающие в почвенную подстилку, обладают ценозорегуляторной активностью. Инги-

бирующий аллелопатический эффект функционирования агроценоза зависит от мощности опада неотчуждаемой части урожая;

2. Достижение режимов замкнутости и устойчивости рапонтика предопределяется уже на начальном этапе становления ценопопуляции;

3. Емкость фитосреды эдификатора (рапонтика), которая необходима для сдерживания внедряющихся видов, неодинакова для разных культур. Для ингибирования пырея ползучего, обладающего высокой экологической пластичностью, необходим двухгодичный срок накопления надземной продукции рапонтика в подстилку;

4. Разрушение накопленной отмершей фитомассы в подстилке в ходе агротехнических приемов обработки почвы приводит к снижению ингибирующего эффекта.

Литература

1. Василевич В.И. Некоторые новые направления в изучении динамики растительности // Бот. журнал, 1993. — № 10. — С.1-15.

2. Ветроградская Н.А., Полубень А.П. Создание и использование долготлетних культурных пастбищ на торфяно-болотных почвах // Луга на болотах: Науч. тр. Кировской лугоболотной опытной станции. — Киров, 1993. — С.20-23.

3. Гродзинский А.М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. — Киев: Наукова думка, 1965. — 200 с.

4. Грюммер Г. Роль токсичных веществ во взаимоотношениях между растениями // Механизмы биологической конкуренции. — М.: Мир, 1964. — С.277-288.

5. Журавлева Н.А. Физиология травянистого сообщества: Принципы конкуренции. — Новосибирск: ВО "Наука". Сиб.отд., 1994. — 172 с.

6. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б.Заугольнова, А.А.Жукова, А.С.Комаров, О.В.Смирнова — М.: Наука, 1988. — 172 с.

7. Мониторинг фитопопуляций / Л.Б.Заугольнова, О.В.Смирнова, А.С.Комаров, П.Г.Ханина // Успехи современной биологии. — 1993. — Т.113. — Вып.4. — С.402-414.

8. Здравоохранение и фарминдустрия России: Справочник (адреса, продукция, услуги). — М.: ИНФАРМХИМ, 1994. — 445 с.

9. Лайдикен Г.Ф., Калинина С.И. Фитоценотическая роль кормовых и т.д. злаков при возделывании на различных типах почвы в Южной.Карелии// Раст. ресурсы, 1995. — Т.31. — Вып.1. — С.3-15.

10. Лекарственные средства: свойства, применение, противопоказания: Справочник / Под. ред. Н.А.Клюева. — М.: Русская книга, 1993. — 576 с.

11. Любарский Е.А. Перезамещение ценопопуляций длиннокорневищных растений в растительном сообществе // Актуальные вопросы ботаники в СССР. — Алма-Ата: Наука, 1988. — С.224.

12. Мишуrow В.П., Скупченко Л.А., Рубан Г.А. Новые крупнотравные кормовые растения в условиях Севера // Эколого-популяционный анализ кормовых растений естественной флоры, интродукция и использование. — Сыктывкар, 1990. — С.128-129.

13. Малораспространенные силосные культуры / К.А.Моисеев, В.С.Соколов, В.П.Мишуrow и др. — Л.: Колос, 1979. — 328 с.

14. М-СИТИ: Медицинский коммерческий журнал. — М., 1995. — №№ 1-4.

15. Некратова Н.А. Изучение ценокомплексов дикорастущих сырьевых растений как одна из задач ботанического ресурсоведения (на примере *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin) // Раст. ресурсы, 1992. — Т.28. — Вып.2. — С.250.

16. Тимофеев Н.П. Рапонтник сафлоровидный: прикладные аспекты биохимической экологии возделывания // Материалы IV Междунар. конф. по селекции, технологии возделывания и переработки нетрадиционных растений. Республика Крым. — Симферополь: РАСХН, Украинская АН, 1995. — С.67.

17. Тимофеев Н.П. Результаты практического внедрения в свиноводство рапонтника сафлоровидного в качестве экдистероидного сырья // Материалы III Междунар. конф. — Симферополь, 1994. — С.166-167.

18. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценоотические основы интродукции растений. — М.: Наука, 1991. — 216 с.

19. Шуткин А.Т. Перспективные кормовые культуры на рекультивированных торфяниках // Науч. тр. Кировской опытной станции. — Киров, 1993. — С.86-92.

20. Slama K., Lafont R. Insect hormones — ecdisteroides: their presence and actions in vertebrates (Review) // Eur.J.Entomol. — 1995. — № 92. — P.355-377.

Российская академия наук
Уральское отделение
Коми научный центр
Институт биологии

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ



Сыктывкар 1997

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ. — Сыктывкар, 1997. — 148 с. (Тр. Коми научного центра УрО Российской АН, № 150).

Сборник посвящен вопросам интродукции кормовых, лекарственных, декоративных и пищевых растений на Европейском Северо-Востоке. Приведены оригинальные материалы, отражающие отдельные этапы интродукции: первичное изучение исходного материала в условиях коллекционного питомника, анализ внутривидовой изменчивости морфологических признаков, семеноведение и элементы технологии выращивания интродуцентов в условиях Севера.

Издание рассчитано на ботаников, агрономов, преподавателей высших и средних школ, медицинских работников.

Редакционная коллегия

В. П. Мишуров (отв. редактор), Л. А. Скупченко (отв. секретарь),
Г. А. Волкова, Н. И. Иевлев, О. В. Шалаева

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
В.П.Мишуров, Н.В.Портнягина. Изучение биологических особенностей дикоарстующих кавказских образцов ежи сборной и оценка исходного материала	4
Г.А.Волкова. Итоги интродукции видов и сортов рода <i>Astilbe</i> Hamilt. ...	17
А.А.Потапов. Комплексная оценка образцов клевера лугового в условиях коллекционного питомника	29
Н.И.Иевлев. Биологические особенности и продуктивность вики мышиной и вики заборной в условиях культуры	35
О.В.Шалаева. Особенности популяционной изменчивости костреца безостого северной части его ареала	41
Н.А.Моторина. Интродукционное изучение нарцисса в Республике Коми	55
Ю.М.Фролов, И.И.Полетаева, Ю.Л.Костив. Морфологические и биологические особенности семян <i>Rhodiola rosea</i> L. с Полярного Урала	66
Л.А.Скупченко, В.П.Мишуров, Г.А.Рубан. Морфологические особенности генеративных органов серпухи венценосной, интродуцированной в Республику Коми	77
Ю.М.Фролов. Онтогенез окопника кавказского	88
Н.П.Тимофеев. Устойчивость <i>Rhaponticum carthamoides</i> в агроценозе ...	103
С.С.Шаин, А.И.Денисенкова, А.А.Савина, В.И.Шейченко. Некоторые физиолого-биохимические особенности растений маклеи и перспективы их использования при возделывании в культуре	110
В.В.Пунегов, Е.Н.Никитина, В.П.Мишуров, О.А.Залевская. Твердофазная экстракция — эффективный метод подготовки проб для ВЭЖХ анализа экстрактов корневищ <i>Rhodiola rosea</i> L.	115
Г.А.Рубан, Л.А.Скупченко. Результаты научно-производственного опыта внедрения топинамбура в совхозе “Зеленецкий”	122
С.И.Семенчин, В.П.Мишуров, Н.П.Ромашко. Оценка коллекционных сортов картофеля по развитию, формированию урожайности и устойчивости к вирусным болезням	132
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	140