

УДК 58.009

О. А. Киселева;  
Ботанический сад УрО РАН,  
kiselevaolga@inbox.ru  
С.К. Темирбекова, д-р биол. наук,  
ГНУ Всероссийский селекционно-технологический институт  
садоводства и питомниководства Россельхозакадемии  
sul20@yandex.ru

## ПОЛУПАРАЗИТИЧЕСКИЕ НОРИЧНИКОВЫЕ КАК ФИТОИНДИКАТОРЫ КОРМОВЫХ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ НА УРАЛЕ

*Впервые сделана попытка проанализировать индикаторные свойства ксенопаразитических растений на примере полупаразитических растений семейства Scrophulariaceae Juss., встречающихся на Урале в луговых сообществах с кормовым значением. В ходе анализа влияния паразитических растений на состав и структуру лугов показано наличие флористических индикаторных признаков для ряда видов полупаразитов и фитоценологических индикаторных признаков растительных сообществ с участием полупаразитов.*

*For the first time it is made an attempt to analyze indicative properties of xenoparasitic plants on an example of semiparasitic plants of Scrophulariaceae Juss. family, being in meadow communities with fodder value in Urals. During the analysis of parasitic plants' influence upon meadow structure and composition it is shown a presence of floristic indicative signs for a number of semiparasitic plants and phytocenotic indicative signs of plant communities with semiparasitic plant participation.*

**Ключевые слова:** полупаразит, фитоиндикация, кормовые свойства лугов.

**Key words:** semiparasitic plant, phytointication, fodder properties of meadows.

**Введение.** Всякое растение само по себе и растительное сообщество в целом могут многое рассказать о конкретном местообитании и взаимосвязях в нём. Можно говорить, что уровень развития фитоиндикации как науки отражает степень нашей осведомленности о взаимосвязях, действующих в природе, и нашего желания использовать эти законы в хозяйственных целях. Бурное развитие фитоиндикации в XX веке обогатило современные знания в области различных естественных наук. Поиски удобных индикаторов и попытки расшифровать природу уже установленных взаи-

мосвязей не прекращаются. В фитоиндикации почти всегда использовались автотрофные растения и не предпринималось попыток исследовать индикаторные свойства ксенопаразитических растений. Работы, затрагивающие вопросы экологии полупаразитических растений, являются инновационными и всегда вносят много нового в классические представления о месте, роли чужеродности у растений [1,2,3]. В России большинство подобных исследований имеют узкий характер и лишь косвенно обращаются к экологической стороне вопроса [4,5,6,7,8].

На Урале наиболее многочисленны и широко распространены полупаразитические растения семейства Scrophulariaceae Juss. Среди них обнаруживаются все трофические модели растительного паразитизма [7,8], многие виды являются тривиальными компонентами различного рода луговых сообществ. В какой степени и каким образом полупаразитические растения влияют на природу этих фитоценозов, о чем говорит их появление и в какой мере они отражают сложившуюся в сообществе экологическую обстановку – вот неполный список вопросов, которые по большей части не решены и ждут ответа. Актуальность темы становится очевидна, если взглянуть на проблему с экономической точки зрения. Луговые сообщества представляют важный природный ресурс на Урале как кормовые угодья, ведь на данный момент этот регион по производству мяса занимает первое место в стране, а по производству молока – второе [9].

**Целью** нашего исследования было рассмотреть индикаторные свойства полупаразитических растений семейства норичниковые как компонентов луговых сообществ, имеющих кормовое значение на Среднем Урале. В задачи входило: геоботаническое описание растительных группировок, включающих вы-

бренные растения, сравнение фитоценотического окружения различных представителей паразитических норичниковых с учетом их гостальной специфичности (круг растений-хозяев), выяснение флористических и фитоценологических индикационных признаков указанной группы ксенопаразитов в ходе анализа влияния паразитических растений на состав и структуру луговых сообществ.

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследований были выбраны 9 тривиальных для кормовых луговых сообществ Среднего Урала видов: *Melampyrum cristatum* L., *Rhinanthus vernalis* Schischk. et Serg., *R. aestivalis* Schischk. et Serg, *Rhinanthus minor* L., *Euphrasia pectinata* Ten., *E.brevipila* Burn. et Gremli, *Odontites vulgaris* Moench. Сбор материалов проводился в 2003, 2004 году на Среднем и Южном Урале. Первый район исследований – область междуречья Исети и Сысерти (окрестности г. Двуреченск, Свердловская область), второй – долина реки Миасс (окрестности г. Миасс, Челябинская область).

В общей сложности было произведено около 200 описаний площадок размером 0,5м<sup>2</sup>, содержащих полупаразитические норичниковые. При описании создавался список ассоциированных с паразитом видов, глазомерно оценивалось обилие растений по шкале Друде, общее проективное покрытие на участке, покрытие паразитического растения в %. Полученные данные были объединены в сводные электронные таблицы, обработка информации производилась в программах STATISTICA, EXCEL, ACCESS по следующей схеме: перевод данных по обилию растений в баллы; подсчет среднего обилия вида на площадке для всего массива данных и для каждого отдельного местообитания, перевод полученных значений в проценты; построение распределения обилия видов по семействам; выделение доминант для каждого местообитания; построение таблиц распределения видов по экологическим группам: пасквальные, рудеральные, сегетальные; подсчет числа синантропных видов; аналитическое сравнение местообитаний каждого паразитического растения по доминантам; поиск корреляции между обилием паразитических растений и общим проективным покрытием, числом видов, числом синантропных видов на площадках (коэффициент корреляции Спирмена, R) для каждого вида и между различными видами; подсчет числа общих видов для всех ассоциаций, содержащих полупаразитические растения – попарные сравнения флористических списков, построение матрицы

корреляции по числу общих видов; оценка сходства растительных сообществ, а также построение кластерных диаграмм по методу полной связи (Complete Linage). Поскольку нами были использованы малые выборки, порядковые признаки (балловые оценки), то для обработки данных были использованы непараметрические критерии. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Анализ количественных различий между разными ассоциациями, включающими паразитические растения семейства норичниковые позволили выделить 2 больших группы видов. Первая – *R.minor*, *R.vernalis*, *E.pectinata*. В пределах придорожных луговых группировок, где замечены эти виды, они являются видами-спутниками *R.aestivalis*. По составу ведущих семейств эти сообщества наиболее близки пасквальным. Доля синантропных видов в окружении этих паразитических растений высока (*R.minor* – 83,33 %, *R.vernalis* – 90,91 %, *E.pectinata* – 91,67 %). Для видов *R.minor*, *E.pectinata* проективное покрытие на площадках приближается к 100 %. Для *R.vernalis* этот показатель существенно ниже и составляет в среднем 68 %, что согласуется с данными других авторов [6].

Вторая группа – это тривиальные на Урале виды *M.pratense*, *P.uralensis*, *R.aestivalis*, *M.cristatum*, *O.vulgaris*, *E.brevipila*. Первые два вида характерны для лесных полян, встречаются по соснякам ягоdnиковым, соснякам разнотравным. *M.pratense*, *P.uralensis* очень сходны по составу ведущих семейств их окружения ( $R=0,798$ ,  $p < 0,05$ ). Однако растительные группировки, включающие *P.uralensis* более разнообразны (по сравнению с *M.pratense*) в видовом отношении (суммарное число видов для 28 площадок – 85), имеют высокое общее проективное покрытие (74 %) и низкий балл обилия паразита (1,84). Доля синантропных видов – 64,7 %. По составу ведущих семейств эти сообщества близки лесным ( $R=0,87$ ,  $p < 0,05$ ) и рудеральным ( $R=0,84$ ,  $p < 0,05$ ) фитоценозам. Ассоциации связанные с *M.pratense* имеют невысокое проективное покрытие (63 %), менее разнообразны в видовом отношении (70 видов на 36 площадках), балл обилия паразита выше, чем у *P.uralensis* (3,78). Доля синантропных видов – 74,3 %. По составу ведущих семейств эти сообщества близки лесным ( $R=0,82 < 0,05$ ) и пасквальным ( $R=0,80$ ,  $p < 0,05$ ). Многолетник *P.uralensis* предпочитает местообитания с меньшей антропогенной нагрузкой, чем однолетник *M.pratense*. Отдельный кластер внутри второй группы составляют

виды *M.cristatum*, *O.vulgaris*, *E.brevipila*, *R.aestivalis*. Первые 3 вида имеют высокое сродство с петрофильными сообществами ( $R=0,7$  и выше), общее проективное покрытие на ассоциированных с ними площадках превышает 90 %. Для вида *R.aestivalis* оно меньше – 82,4 %. При этом среднее обилие паразитов варьирует от 2 (*M.cristatum*) до 3,3 (*E.brevipila*). Среднее обилие *R.aestivalis* – 2,9. Статистическая оценка зависимости проективного покрытия на площадках с *R.aestivalis* погрешка с обилием паразита дала отрицательные результаты ( $R=0,16$  при  $p=0,25$ ). Низкое, по сравнению с другими видами выделенной группы, проективное покрытие площадок с *R.aestivalis* связано, по-видимому, с характером паразитизма этого вида, его гостальной специфичностью [10]. Виды *M.cristatum*, *O.vulgaris* объединяются в одну подгруппу, могут произрастать даже совместно на сильно нарушенных человеком территориях. Доля синантропных видов в их окружении – более 90 %. Однако их экологические ниши не полностью сопряжены [11]. Виды *R.aestivalis* и *E.brevipila* не имеют такой четкой ценотической приуроченности, как предыдущие. *R.aestivalis* произрастает на сенокосах, переувлажненных лугах и лугах с нормальным увлажнением, по суходолам, вдоль дорог. *E.brevipila* предпочитает пастбищные фитоценозы, встречается вместе с *R.aestivalis* на лугах и по опушкам леса. Доля синантропных видов в окружении *R.aestivalis* – 82,4 %, то есть выше чем для *E.brevipila* (77,3 %). Отсутствие четкой ценотической приуроченности связано с характером гостальной специфичности этих двух видов [10].

С помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена нами установлено существование следующей зависимости: на распределение синантропных видов в сообществе с участием полупаразита влияют вид паразитического растения, его обилие и число видов на площадке. Для видов *M.pratense*, *P.uralensis* показана корреляция между обилием паразита и проективным покрытием на площадке. Зависимость не линейна. Для вида *M.pratense*, она положительна ( $R=2,15$ ,  $p=0,038$ ). В то же время *M.pratense* не влияет на число видов на площадке. Паразитируя на корнях многолетних растений [10], он поселяется там, где, в связи с высокой антропогенной нагрузкой, надземная биомасса автотрофных растений невелика, что компенсируется за счет полупаразитического растения. Появление в сообществах *P.uralensis*, связано со снижением проек-

тивного покрытия на площадке, причем эта связь слабая и нелинейная ( $R=-0,4$ ,  $p=0,035$ ). Для остальных видов влияние на проективное покрытие фитоценозов не установлено.

В целом, для всех исследуемых представителей доля синантропных видов в окружении высока и многие из них, вследствие малой избирательности полупаразитических растений, становятся хозяевами. Значит ли это, что полупаразиты угнетают синантропную флору в пользу восстановления естественной, либо напротив, участвуют в механизме закрепления на участке синантропной флоры – предстоит проверить в дальнейшем.

**Выводы.** Ранее проведенный анализ [11] показал: каждый конкретный вид полупаразитических норичниковых сочетает в себе черты рудералов и пациентов в разной степени, причем чаша весов перевешивает то в одну, то в другую сторону в зависимости от окружения и абиотических условий. Характер проявления указанных черт для каждого отдельного вида становится видным при выявлении индикаторных свойств полупаразитов. Нами выявлено, что виды *M.cristatum*, *O.vulgaris* объединяются в одну подгруппу и выступают в качестве индикаторов выраженной антропогенной нагрузки. Луговые сообщества, включающие виды *R.aestivalis*, *M.cristatum*, *O.vulgaris*, *E.brevipila* имеют высокое сродство с петрофильными фитоценозами. Группа видов *R.minor*, *R.vernalis*, *E.pectinata* в пределах придорожных луговых группировок часто являются видами-спутниками *R.aestivalis* и указывают на преобладание пасквальных видов в сообществе. Сообщества, включающие виды *P.uralensis*, *M.pratense* более близки лесным, нежели луговым фитоценозам. Эти виды не могут служить индикаторами состояния кормовых лугов, однако достоверно указывают на характер антропогенной нагрузки лесного сообщества. Так *P.uralensis* предпочитает местобитания с меньшей антропогенной нагрузкой, чем *M.pratense*.

Собранные нами факты доказывают: наличие полупаразитических растений в луговых кормовых фитоценозах на Урале не всегда является следствием их антропогенного нарушения, также нельзя напрямую связывать наличие полупаразитов и снижение продуктивности природного сообщества, его флористического разнообразия. Ранее нами показано, что экологические ниши, занимаемые разными видами полупаразитических норичниковых могут не совпадать [11], сильно варьируют их пищевые предпочтения [10], потребности и

анатомо-физиологические возможности [12]. В целом, урон, который может нанести популяция каждого конкретного вида, зависит от степени его перехода к гетеротрофности (внутренние причины) и нагрузок на сообщество, включающее растений-паразитов (внешние причины). Нами показано, что несмотря на сложность оценки положительного и отрицательного вклада полупаразитов в продуктивность и разнообразие кормовых луговых сообществ, не вызывает сомнения присутствие индикаторных свойств как у разных полупаразитических норичниковых, так и у фитоценологических ячеек с участием полупаразитов.

#### Литература

1. Pennings S.C., Callaway R.M. Parasitic plants: parallels and contrasts with herbivores / *Oecologia*, 2002. – V. 32. – P. 479–489.
2. Quested H.M., Press M.C., Callaghan T.V., Cornelissen J.H. The gemiparasitic angiosperm *Bartsia alpina* has the potential to accelerate decomposition in sub-arctic communities / *Oecologia*, 2002. – V. 130. – P. 88–95.
3. Salonen V., Vestberg M., Vauhkonen M. The effect of host mycorrhizal status on host plant-parasitic plant interactions / *Mycorrhiza*, 2001. – №. 11. – P. 95–100.9.
4. Логинова В.Г., Елеусенова Н.Г. Распространение погремка и других растений-полупаразитов на лугах Пермской области. / *Микориза и другие формы консортивных связей в природе*. – Пермь, 1985. – С. 96–101.
5. Логинова В.Г., Тарасова С.Н., Ощепкова Н.В. О многохозяйственности погремка. / *Микориза и другие формы консортивных связей в природе*. – Пермь, 1989. – С. 76–81.
6. Силакова В.М. Фитоценологическая приуроченность *Rhinanthus vernalis* Schischk. Et Serg.: научные тр. Курского пед. ин-та. – Курск, 1972. – Т. 10 (89). – С. 30–36.
7. Бейлин И.Г. Цветковые полупаразиты и паразиты. – М.: Наука, 1968. – 352 с.
8. Терехин Э.С. Паразитные цветковые растения: эволюция онтогенеза и образ жизни. – Л.: Наука, 1977. – 220 с.
9. Алексеев А.И., Бабурин В.Л., Гладкевич Г.И., Горлов В.Н., С.А.Ковалёв, Хрущев А.Т. и др. Экономическая и социальная география России: учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2001. – 672 с.
10. Третьякова О.А. Изучение гостальной специфичности паразитических растений семейств Scrophulariaceae, Cuscutaceae на Урале. / *Биотехнология – охране окружающей среды*. – М.: Графикон-принт, 2005. – С. 505–508.
11. Киселева О.А. Актуальные направления исследований полупаразитических растений на Урале / *Ботанические исследования на Урале: материалы регион. с междунар. участием науч. конф., посвящ. памяти П.Л. Горчаковского*. – Пермь, 2009. С.169–173.
12. Киселёва О.А., Темирбекова С.К., Зимницкая С.А., Неуймин С.И. Эколого-анатомические адаптации вегетативной сферы однолетних полупаразитических норичниковых (Scrophulariaceae Juss.) к паразитическому существованию / *Плодоводство и ягодоводство России*. – Т. 23. – М., 2010. – С. 288–301.

УДК 633.14.631.523

В. Г. Дедяев, канд. биол. наук,  
ГНУ Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии  
niish1c@mail.ru

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТА МНОГОЛЕТНЕЙ КОРМОВОЙ РЖИ ДЕРЖАВИНСКАЯ 29 КАК ДОНОРА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

Сорт многолетней кормовой ржи Державинская 29 является надежным донором устойчивости к болезням. Созданный на его основе селекционный материал и сорта обладают варьированием растений по степени устойчивости и сохраняют ее по настоящее время. Показано, что устойчивость к стеблевой ржавчине наследуется по моногенному доминантному типу. Предполагается, что такой тип наследования обусловлен не одним эффективным геном, а блоком сцепленных

генов устойчивости, каждый из которых обеспечивает устойчивость к значительному числу клонов популяции гриба.

*A variety of perennial fodder rye Derzhavinskaya 29 is a reliable donor of stability to diseases. Selected on its base material and varieties possess a varying of plants according to their stability and keep it at present times. It is shown that stability to stem mildew is inherited according to monogeneous dominant type. It is supposed that such type of inheritance is not due to one effective*