

## Исследование микогетеротрофии двух видов орхидей методом стабильных изотопов

Научный руководитель – Воронина Елена Юрьевна

*Дмитриев Георгий Владимирович*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра микологии и альгологии, Москва, Россия

*E-mail: go.dmit@mail.ru*

Изотопный метод - один из основных способов изучения транспортных потоков между микоризными симбионтами. В его основе лежит свойство элементов, в том числе углерода ( $^{12}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$ ) и азота ( $^{14}\text{N}$  и  $^{15}\text{N}$ ), существовать в виде нескольких стабильных изотопов. Каждый вид обладает своей изотопной подписью, которая определяется соотношением легких и тяжелых изотопов. Она зависит от многих факторов и отражает трофический статус организма. Концентрация  $\delta^{15}\text{N}$  ( $\delta$  - соотношение тяжелых и легких изотопов, измеряемое в ‰) указывает положение организма в трофической цепи, более высокое содержание азота говорит о более высоком трофическом уровне [2].

Целью работы было сравнение изотопных подписей двух видов орхидей - *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze и *Goodyera repens* (L.), различающихся по особенностям экологии и, предположительно, микоризному статусу. *G. repens* - тенелюбивый вид хвойных лесов, предпочитающий умеренное увлажнение. Степень микоризации корней варьирует от 40 до 60% [1]. *H. paludosa* - светолюбивый вид, произрастающий на верховых болотах. Степень микоризации подземных органов слабо изучена.

Изотопный анализ был проведен в лаборатории изотопной спектроскопии ИПЭЭ РАН с помощью масс-спектрометра Thermo-Finnigan Delta Vplus. Были проанализированы образцы листьев исследуемых видов и других растений с тех же пробных площадок, макромицеты и образцы субстрата.

Изотопные подписи для *H. paludosa* колеблются от -36,82 до -25,92‰ по  $\delta^{13}\text{C}$  и от -1,9 до 3,31‰ по  $\delta^{15}\text{N}$ . Для *G. repens* колебания составляют от -38,46 до -24,46‰ по  $\delta^{13}\text{C}$  и от -6,44 до -2,39‰ по  $\delta^{15}\text{N}$ . Анализ изотопных подписей *H. paludosa* показал, что они близки к изотопным подписям некоторых автотрофных растений, что подтверждает миксотрофию этого вида с высокой степенью автотрофности. Различия между изотопными подписями *G. repens* и изотопными подписями окружающей растительности более заметны, особенно отчетливо они проявляются в сравнении с автотрофными растениями. Изотопные подписи по N отличают *G. repens* и от остальных миксотрофных видов: для *G. repens* характерна более высокая концентрация тяжелых изотопов азота, что подтверждает высокую степень участия гриба в метаболизме вида.

Анализ изотопных подписей *H. paludosa* и *G. repens* подтверждает, что оба растения относятся к частично микогетеротрофным видам. Для сопоставления видов между собой из изотопных подписей для каждого вида были вычтены средние изотопные подписи, характеризующие площадки. По содержанию тяжелых изотопов азота виды статистически не различаются, однако *H. paludosa* достоверно обогащена тяжелыми изотопами углерода. Причина этого явления пока неясна, полученные результаты должны быть проверены на выборке большего объема с привлечением материала из разных мест обитания.

### Источники и литература

- 1) Варлыгина Т.И., Вахрамеева М.Г., Татаренко И.В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М., 2014.
- 2) Тиунов А.В. Стабильные изотопы углерода и азота в почвенно-экологических исследованиях // Известия РАН. Сер. биол., 2007. № 4. С. 475–489.