

Эргостерол в корнях растений горно-тундровых экосистем как показатель их микоризации

Научный руководитель – Макаров Михаил Иванович

Бузин И.С.¹, Лавренов Н.Г.², Плющенко И.В.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет почвоведения, Кафедра общего почвоведения, Москва, Россия; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра геоботаники, Москва, Россия; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Химический факультет, Кафедра аналитической химии, Москва, Россия

Использование эргостерола в качестве показателя интенсивности микоризации корневых систем растений имеет ряд ограничений, поскольку его концентрация в грибной биомассе зависит от многих факторов, в том числе, таксономической принадлежности, стадии роста и условий роста гриба [1]. Однако при осуществлении сравнительных исследований, когда исследуемые объекты находятся на небольшой по площади территории и грибные сообщества предположительно схожи между собой, этот метод может оказаться вполне успешным.

Целью работы было определить концентрацию эргостерола в корнях 12 видов сосудистых растений, произрастающих в разных горно-тундровых экосистемах Хибин. В качестве объекта исследования были выбраны четыре горно-тундровые экосистемы в пределах геоморфологического профиля: кустарничково-лишайниковая пустошь (КЛП), приуроченная к наиболее автоморфным элементам, кустарниковая пустошь (КП) в автоморфно-транзитных позициях, разнотравно-злаковый луг (РЗЛ) в транзитно-аккумулятивных позициях и злаково-осоковый луг (ЗОЛ) в аккумулятивных. Максимальное расстояние между сообществами не превышало 80 метров, а максимальное относительное превышение по высоте - 8 метров. Почвы этих экосистем различаются по концентрациям лабильных соединений азота, которые последовательно возрастают от КЛП к ЗОЛ. Исследовали растения с разными типами микоризы, одновременно встречающиеся в разных фитоценозах.

Корни тщательно отмывали от почвы и замораживали. Перед анализом их лиофильно высушивали и измельчали на вибрационной мельнице. Эргостерол экстрагировали метанолом с КОН, экстракты подкисляли, эргостерол определяли методом ВЭЖХ с детектированием при длине волны 282 нм на хроматографе Agilent 1200.

Корни растений, произрастающих в сообществах КЛП и КП в среднем содержат больше эргостерола по сравнению с корнями растений, произрастающих в луговых сообществах. Максимальные концентрации отмечены в корнях *Betula nana* в сообществе КЛП (339 мкг/г) и *Vaccinium myrtillus* в сообществе КП (390 мкг/г). Минимальные значения характерны для *Gnaphalium norvegicum* в сообществах ЗОЛ (3,22 мкг/г), РЗЛ (4,01 мкг/г) и КП (9,22 мкг/г). У представителей рода *Vaccinium* (*V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*) содержание эргостерола в корнях увеличивается в ряду РЗЛ-КЛП-КП. Однако у другого представителя с эрикоидной микоризой (*Empetrum hermaphroditum*) такая закономерность не проявляется: максимальное содержание эргостерола отмечено в сообществе РЗЛ, а достоверные различия между КЛП и КП отсутствуют. Для двух исследованных злаков (*Avenella flexuosa* и *Juncus trifidus*) характерно повышенное содержание эргостерола у особей, произрастающих в сообществе РЗЛ, в остальных случаях различия, как правило, не достоверны. Для *Nardus stricta* максимальное содержание эргостерола в корнях обнаружено в сообществе КП, а в луговых сообществах его содержится меньше. Для видов

разнотравья (*Solidago lapponica*, *Bartsia alpina*, *Gnaphalium norvegicum*), в целом, также характерно меньшее содержание эргостерола в корнях при их произрастании в луговых сообществах по сравнению с пустошами. Представитель рода *Carex* (*Carex bigelowii*), не склонный к образованию микоризы, демонстрирует относительно низкое содержание эргостерола в сообществе ЗОЛ, сравнимое с некоторыми представителями разнотравья (13,9 мкг/г). В сообществе же КЛП содержание эргостерола в корнях осоки превышает таковое, например, в корнях *Juncus trifidus*, и сравнимо с *Empetrum hermaphroditum* (55,1 мкг/г). Поэтому вопрос о природе эргостерола в корнях осоки требует уточнения.

Таким образом, применение эргостерола как биомаркера микоризации позволяет получить статистически достоверные различия в содержании грибной биомассы в корнях растений при проведении сравнительных исследований одних и тех же видов, произрастающих в разных условиях доступности элементов минерального питания.

Источники и литература

- 1) Olsson P.A., Larsson L., Bago B., Wallander H., Van Aarle I.M. Ergosterol and fatty acids for biomass estimation of mycorrhizal fungi //New Phytologist. 2003. V. 159. № 1. С. 7-10.