

КОНСОЛИДАЦИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

П.Ю. Колмаков

*Витебский государственный университет имени П.М. Машерова, Витебск,
pavel_kolmakov@list.ru*

Введение. Биологический смысл консолидации разнородных организмов – это приобретение принципиально новых свойств, позволяющих получить значительно более широкие жизненные амплитуды. В таких ассоциациях важно «динамическое равновесие» в обменных процессах между партнерами. В консолидациях значительно изменяются и морфологические структуры.

Определяющими являются трофические связи [1]. Важно к какой группе относятся ассоциируемые живые организмы. От этого зависит по какому «сценарию» будут проходить механизмы регуляции.

Превалирование одного ассоциированного организма над другим довольно сложный и спорный вопрос. Облигатный паразитизм в итоге может привести к гибели объекта воздействия. Полезные свойства для своего существования приобретает только паразит в краткосрочной визуальной перспективе. Более сбалансированной, в нашем понимании, консолидацией может служить пример обоюдно динамически уравновешенное взаимодействие разнородных организмов, каждое из которых преследует строго свою конкретную конечную жизненную цель. Такие ассоциации могут существовать сколь угодно долго, при определенных условиях, и они приводят к возникновению новых жизненных свойств у всех участников.

Особенность взаимодействий разнородных организмов – их «неполная интеграция» друг в друга. Это выражается в способности ассоциироваться, при необходимости, с другими живыми объектами, не теряя своей идентичности.

Консолидация живых организмов имеет экологические последствия, которые прослеживаются в исторической ретроспективе. Взаимосвязи характеризуются не только энерготрофическими отношениями, но и общностью становления и коэволюции в рамках биосферы [1]. Предполагается, что ключевые моменты взаимодействий в консолидациях одного типа могут быть общими [2]. Все это отображается в приуроченности типов ассоциации организмов к определенным участкам Земной поверхности [3].

У ассоциируемых организмов часто имеются все биологические свойства, необходимые для переноса генов при прямых физических контактах через каналы генетической коммуникации, но убедительных сведений о таких фактах нет. Одним основным доводом в данном случае можно считать выявление сегмента, домена в геноме предполагаемого донора при отсутствии этого гена в близкородственных организмах [4]. Данный момент имеет, очевидно, большое значение в коэволюции партнеров в консолидациях.

В ассоциациях существует своеобразная форма парасексуальной изменчивости, которая выражается в активации определенных генов [1]. Многие механизмы таких процессов существуют в

теоретической вероятности и в настоящее время могут быть описаны по косвенно полученным экспериментальным данным [5, 6].

Биотическая консолидация оказывает глубокое воздействие на эволюцию растительных сообществ и является структурой, которая сложилась в ходе длительной экосистемной эволюции. Многие вопросы в ассоциациях живых организмов являются дискуссионными, а большинство механизмов существует на уровне теорий. Остаются неизученными различия между видами биотических консолидаций. Практически мало известно о молекулярных аспектах взаимодействий. Требуется анализ синфизиологических связей консолидаций в современных экосистемах. Важным вопросом представляется исследование значения экологических ниш для ассоциаций.

Целью исследований являлось изучение консолидации живых организмов: растительного и грибного компонентов на уровне анатомо-морфологических, физиологических, молекулярно-генетических аспектов [7].

Объекты исследований. Модельный комплекс (ассоциация, конгломерат): агарикоидные базидиомицеты из эколого-трофической группы «микоризообразователи» (микобионт, грибной компонент) и *Picea abies* (фитобионт, растительный компонент). Исследования проводились в подзоне дубово-темнохвойных подтаежных лесов.

Модельный комплекс оценивается как «эктотрофная микориза», оказавшая наиболее глубокое воздействие на эволюцию растительных сообществ [1].

Результаты исследований. В наших исследованиях было показано, что более 90 % корневой системы *Picea abies* ассоциировано с грибным компонентом. Из всех обнаруженных морфотипов корневых окончаний, только несколько типов получило широкое распространение в корневых системах *Picea abies*. Впервые было показано в подзоне дубово-темнохвойных подтаежных лесов, что микориза в системе «эктомикоризные грибы - *Picea abies*» имеет свои анатомические особенности: стель небольшого размера, наличие мессенджеров, таких как арбускулы и пелотоны, в тканях первичной коры и стели корневого окончания, формирование элементов геминиального слоя в мантии, развитие пропускных клеток в эндодерме. Физиологически, исходя из анатомо-морфологического строения корневых окончаний в модельной системе, формируется радиальный ток сахаров из осевого цилиндра к периферии, к мантии, по апопластному пути. Проникновение грибного компонента стимулирует развитие распластанной корневой системы и ее ветвление на начальных этапах развития.

Выводы. Перечисленные выше аспекты формируют экологическую пластичность системы «эктомикоризные грибы - *Picea abies*» и зональный ареал ели обыкновенной, как ценного природного ресурса на территории Беларуси.

Список использованных источников

1. Каратыгин, И.В. Коэволюция грибов и растений / И.В. Каратыгин. – СПб: Гидрометеоздат, 1993. – 119 с.
2. Koide, R.T., Schreiner R.P. Regulation of the vesicular-arbuscular mycorrhizal symbiosis / R.T. Koide, R.P. Schreiner // Annual Review of Plant Physiology. Molecular Biology. – 1992. – Vol. 43. – P. 557-581.
3. Read, D. Mycorrhizal fungi as drivers of ecosystem processes in heathland and boreal forest biomes / D. Read, J. Leake, O Peres-Moreno // Canadian Journal of Botany. – 2004. – Volume 82. – Number 8. – P. 1243-1263.
4. Шестаков, С.В. Горизонтальный перенос генов у эукариот / С.В. Шестаков // Вестник ВО-ГиС. – 2009. – Том 13. – № 2. – С. 345-354.
5. Тарчевский, И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский. – М.: Наука, 2002. – 294 с.
6. Larsen, P. Multi-omics approach identifies molecular mechanisms of plant-fungus mycorrhizal interaction / P.E. Larsen, A. Sreedasyam, G. Trivedi, et al. // Frontiers in plant Science. – 2016. – Volume 6. – P. 1-17.
7. Воронина, Е.Ю. Микоризы в наземных экосистемах: экологические, физиологические и молекулярно-генетические аспекты микоризных симбиозов / Е.Ю. Воронина // Успехи медицинской микологии. – М.: Национальная академия микологии, 2007. – Т. 1. – С. 142-234.