

Направления экологической эволюции покрытосеменных: травы Шереметьев С.Н. (18.04.2017)

Результаты проведенных аналитических обработок показали, что динамика признаков структуры и водного обмена растений полностью соответствует представлениям о глобальных изменениях климата и гидрологии планеты.

Таксономическое разнообразие трав и травяных биомов – следствие непостоянства палеоклиматов и адаптогенеза растений к ним. Корреляция их признаков с изменениями климата позволяет по структуре и функциональным свойствам растений в одном направлении восстанавливать хронику климатических изменений, в частности гидрологического цикла, в другом – определять возраст таксонов.

Два глобальных тренда эволюции, контрастно различающихся по составу адаптивных типов трав и их функциональным характеристикам: а) травы холодных равнин с доминированием однодольных и двудольных растений, относящихся к апопластному C_3 -синдрому, сформированному под влиянием похолодания климата; б) травы жарких равнин с доминированием C_4 однодольных и двудольных растений.

Оба тренда экологической эволюции трав стали следствием ведущих тенденций климатических изменений в кайнозое. C_3 -травы холодных равнин и производные от них степные и луговые сообщества возникли в ответ на понижение температуры обитания на значительных территориях высоких широт. Их диагностический признак – апопластный синдром, компенсация подавляемого холодом симпластного экспорта апопластным. Травы жарких равнин и формируемая ими растительность саванн, пустынь, солончаков стали адаптивным ответом на аридизацию низких широт. Отличительный признак – C_4 -синдром: компенсация углекислотного голодания, вызываемого закрытыми жарой устьицами, механизмом концентрирования углекислоты внутри листа.

Становление обоих адаптивных типов и экспансия базирующихся на них биомов происходили почти одновременно. Обе группы таксонов производны от примитивных апопластных трав. Становление обеих относится к одной геологической эпохе – миоцену, который характеризуется похолоданием и иссушением климата, его локальной дифференциацией, в связи с чем они разобщены территориально. Одни осваивали зоны холодных открытых пространств и приобрели соответствующие холодной среде адаптивные признаки (отсутствие плазмодесм, компенсирующие их отсутствие “transfer cells”). Вторые адаптировались к аридным и засоленным открытым пространствам с избытком тепла и недостатком воды, вынуждающем держать устьица в дневное время закрытыми и соответственно приобретать специальные механизмы углекислотного обеспечения фотосинтеза (концентрирование углекислоты – C_4 -синдром, или временное ее депонирование – САМ-синдром). Проблема первых – как обеспечить отток фотосинтатов в холодных температурных условиях, при которых симпластный транспорт невозможен. Проблема вторых – как обеспечить фотосинтез углекислотой в жарких условиях, когда ксилемный транспорт подавлен и устьичный аппарат не функционирует. Для преодоления обеих проблем нашлись соответствующие адаптивные механизмы, но, как и следовало ожидать, не в одних и тех же группах таксонов. физиологически эти механизмы представляются несовместимыми, альтернативными. И таксономически группы двудольных трав, освоивших условия холодных и жарких равнин, разобщены.

Оба типа травяных биомов пришли на смену лесным биомам, площадь которых в конце олигоцена и миоцене резко сократилась и в низких и в высоких широтах. Эта тенденция, видимо, продолжается параллельно с климатической тенденцией иссушения и похолодания континентов.