

Новая монография о физиолого-биохимической обусловленности морфологических изменений у растений

В 2015 г. вышла монография, подготовленная С. П. Масловой, Г. Н. Табаленковой, С. Н. Плюсниной и Т. К. Головки «Морфофизиология и экология подземного метамерного комплекса длиннокорневищных растений». В ней впервые проанализировано формирование метамерных структур у растений на молекулярном и тканевом уровнях. Авторы выяснили и описали физиологические механизмы и закономерности формирования геофильных участков побегов у растений разных эколого-ценотических групп и жизненных форм на примере 14 модельных видов (в том числе – одно споровое растение – *Gymnocarpium dryopteris*), установили роль подземного метамерного комплекса в донорно-акцепторной системе длиннокорневищных растений, показали действие регуляторов роста и скашивания на рост и физиологические показатели их, гормональный статус подземных побегов, распределение ассимилятов у растений с разным типом сезонного развития. Впервые с физиологических позиций рассматривается габитус растения и форма жизни (длиннокорневищное растение) как процесс и особая жизненная стратегия.

Монография включает 5 глав. В первой изложены основные сведения по проблеме. Материал удачно скомпонован по разделам, посвящённым роли подземного метамерного комплекса в эволюции и распространении растений, морфологической и анатомической структуре подземных органов, росту, развитию и ростовым ориентациям подземных побегов, физиолого-биохимическим аспектам роста и устойчивости корневищ, месту и роли подземных побегов в донорно-акцепторной системе растений. Эта часть монографии, с одной стороны, характеризует проблему, с другой – определяет горизонты новых исследований.

Во второй главе авторы представляют модельные виды, на примере отдельных из них характеризуют рост и накопление биомассы, описывают последовательность формирования подземного меристематического потенциала. Установлено формирование значительного меристематического фонда для растения в целом за счёт образования и интенсивного ветвления подземных геофильных побегов во второй половине вегетации (после завершения вегетативного роста надземных частей

побегов). Показан процесс и место образования новых клеток для их формирования – продолжение деления клеток всех апексов и растяжения их производных. Сделан вывод о репродуктивной стратегии длиннокорневищных трав, направленной на эффективное использование ассимилятов при генеративной и вегетативной репродукции. В специальных разделах описаны особенности анатомического строения осевых органов некоторых модельных видов в связи с их сезонными и возрастными изменениями. Убедительно показана смена функций отдельных анатомопографических зон стебля по сезонам: транспортной весной на запасующую летом и в конце вегетации.

Третью главу авторы посвятили проблеме физиолого-биохимического обоснования формирования, роста и устойчивости подземного метамерного комплекса растений. Показано, что период покоя является качественным переходным этапом в онтогенезе побега и растения в целом, который проявляется в снижении дыхания подземных побегов, накоплении растворимых сахаров, увеличении соотношения ненасыщенных/насыщенных жирных кислот, возрастании соотношения ГК/АБК (гибберелловая кислота/абсцизовая кислота) и цитокинины/АБК в осенне-зимний период. Показана способность почек подземных побегов к росту и запасу энергии зимой, чем подтверждён вынужденный покой у отдельных растений, а также высокая устойчивость подземных органов к низким температурам, которые определяют вынужденный покой. Установлены зависимости физиолого-биохимических процессов, в том числе – процессов дыхания в клетках подземных органов растений – от их эколого-ценотической приуроченности.

Главу 4 авторы посвятили роли подземного метамерного комплекса в донорно-акцепторной системе длиннокорневищных многолетних растений. Обосновано существование донорно-акцепторной системы растения разной сложности и мощности, и автономность метаболической активности отдельных побеговых систем. Показаны соотношения числа и массы, интенсивность дыхания по изменению C/N у надземных и подземных побеговых систем, раннее (до начала цветения исходного побега) формирование подземных геофиль-

ных участков побегов замещения, обеспечение отсутствия конкуренции за ассимиляты между органами вегетативной и генеративной репродукции. Эти утверждения подтверждены экспериментально с использованием 14 С. Экспериментально также установлено ускоренное прохождение фаз развития надземных побегов при высокой плотности травостоя, его физиологическая обусловленность, сохранение высокого уровня метаболической активности отдельных побеговых систем при уменьшении их числа.

Экспериментально подтверждены и представления о различиях в динамике фитогормонов в подземных органах растений с разным ритмом сезонного развития. Высказано предположение о значении подземных органов как хранилищ ассимилятов и фитогормонов. В то же время у вечнозеленых растений эту роль выполняют и листья. Потери ассимилятов у растений с ранней морфологической дезинтеграцией обеспечиваются перераспределением их в пределах геофильных участков побегов замещения.

Таким образом, авторы убедительно продемонстрировали связь между гормональным статусом подземных побегов, распределением и сосредоточением ассимилированного углерода и ритмом сезонного развития длиннокорневищных растений.

Реакциям растений на природные и антропогенные воздействия в виде изменений роста, продуктивности, физиолого-биохимических характеристик длиннокорневищных растений посвящена 5 глава. В качестве адаптации растений к произрастанию на бедных почвах отмечена высокая активность дыхания как способ поддержания необходимого уровня метаболической активности всего организма. Изучение морфологических и физиолого-биохимических особенностей растений в условиях антропогенного загрязнения почв и атмосферы

показало большее влияние загрязнителей на надземные органы при сохранении и достаточно успешном развитии подземного метамерного комплекса. Предложено использование длиннокорневищных растений, в частности *Phalaroidesa rundinacea*, для рекультивации загрязнённых территорий.

В целом монография отличается большим объёмом фактического материала, хорошо сгруппированного и подтверждённого таблицами, рисунками, фотографиями, графиками и диаграммами. Это не только украшает текст и способствует его осознанию и восприятию, но является доказательной базой ёмких и лаконичных обобщений о физиолого-биохимической обусловленности структурно-морфологических изменений у длиннокорневищных растений. По сути, это первое обобщающее исследование, выполненное в таком формате. Представления о структурной организации растений к настоящему времени разработаны достаточно детально. Изучение физиолого-биохимической обусловленности морфологических перестроек побеговых систем в связи с сезонным и индивидуальным развитием растений, условиями существования, в том числе – в разных ценозах, становится очередной фундаментальной задачей современных биологических исследований.

Книга написана ясным, чётким языком. Она доступна для восприятия, необходима не только специалистам в области структурной биоморфологии и физиологии растений, но и полезна аспирантам и студентам, как ботаникам, физиологам и экологам, так и биологам широкого профиля.

*Н. П. Савиных, д. б. н., профессор
кафедры биологии и методики обучения
биологии Института биологии
и биотехнологии Вятского
государственного университета*