

1. Лопатин И. К. // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1994. №1. С.3.
2. Буга С. В. // Там же. 1995. №1. С.40.
3. Шалапенко Е. С., Матусевич С. А. // Там же. 1984. №1. С.42.
4. Лопатин И. К. // Там же. 1993. №3. С.29.
5. Бурко Л. Д., Гричик В. В., Шкляр Л. П. // Тр. зоол. музея БГУ. 1995. С.288.
6. Писаненко А. Д. // Там же. С.90.
7. Запольская Т. И. // Тр. Всесоюз. энтомол. о-ва. 1990. Т.103. С.44.
8. Лопатин И. К. Жуки-листоеды фауны Белоруссии и Прибалтики. Мн., 1986.
9. Константинов А. С. // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Мн., 1991. С.148.
10. Lopatin I. K. Leaf beetles (Chrysomelidae) of Central Asia and Kazakhstan. New Dehli, 1985. P.416.

УДК 581.1

В.М.ЮРИН, Л.В.КАХНОВИЧ, А.И.СОКОЛИК

ФОТОАССИМИЛЯЦИЯ И ПОСТУПЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЕ ПРИ ДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ



Юрин Владимир Михайлович, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой физиологии растений биологического факультета БГУ. Область научных интересов – физиология и биофизика растительной клетки. Опубликовано более 190 научных работ, в том числе три монографии.

Кахнович Людмила Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии растений. Область научных интересов – фотосинтез и его связь с продуктивностью растений. Опубликовано 145 научных работ, в том числе две монографии.

Соколик Анатолий Иосифович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры физиологии растений биологического факультета БГУ. Область научных интересов – физиология и биофизика растительной клетки. Опубликовано около 80 работ, в том числе одна монография.

The main achievements, obtained as a result of investigations, carrying out at the plant physiology department are presented. In particular, they concern the mechanisms of the photosynthesis functioning and the substances transfer to a plant under varying of internal and external factors.

Одним из основных научных направлений, сформировавшихся со дня создания кафедры физиологии растений, является изучение механизмов фотоассимиляции сельскохозяйственных растений на ранних этапах онтогенеза в условиях варьирования различных факторов (Л.В.Кахнович, Л.А.Ходоренко, А.В.Малашевич, Н.А.Якимович).

На основании комплексных исследований получены данные, всесторонне отражающие особенности формирования и состояния фотосинтетического аппарата (на примере экстенсивных и интенсивных сортов ярового ячменя контрастной продуктивности), и их связь с биологической и хозяйственной продуктивностью.

Установлено, что фотосинтетический потенциал растений ячменя на ранних этапах онтогенеза может быть оценен по содержанию фотосинтетических пигментов и их соотношению в пигмент-белковых комплексах.

Для листьев растений экстенсивного и интенсивных сортов характерно различное соотношение между вспомогательными и основными пигментами. У растений с потенциально более высоким урожаем фотосинтетические пигменты функционируют более продуктивно, а мембраны включают большее количество реакционных центров и светособирающих комплексов.

Существенным лимитирующим фактором фотосинтеза и продукционного процесса может быть недостаточная адаптация фотосинтетического аппарата к неблагоприятным факторам. В связи с этим возникла необходимость анализа степени изменения активности фотосинтетического аппарата в различных условиях. Выявлены физиологические реакции фотосинтетического аппарата на определенные типы стрессовых воздействий. Отмечена значительная качественная аналогия изменения структуры и функции фотосинтетического аппарата при неблагоприятных условиях разного рода (водный дефицит, отсутствие света, дефицит белков в хлоропластах), что указывает на наличие общих механизмов адаптации фотосинтетического аппарата к стрессам. Показана определенная роль фенольных соединений, синтезируемых в хлоропластах, в адаптации растений.

Установлено, что адаптация фотосинтетического аппарата к действию стрессовых факторов зависит от соотношения функциональных структур в фотосинтетических мембранах, что позволяет выявить параметры данного аппарата, определяющие его лабильность и относительную стабильность в различных условиях формирования.

Наряду с фотосинтезом, поступление и передвижение веществ является одним из основных процессов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность растений.

Функционирование фотосинтетического аппарата в значительной мере определяется материальным балансом между растением и окружающей средой. Именно исследования мембранных структур растительной клетки показали, что последние являются важными элементами управления физиологическими процессами в растениях.

В этой связи на первых этапах исследования были направлены на изучение электрофизиологических характеристик интактных растительных клеток (на примере клеток харовой водоросли *Nitella*) с целью детализации представлений о транспортных свойствах каждой протоплазматической мембраны (тонопласта и плазмалеммы) в отдельности и установлению закономерностей изменения их ионной проницаемости под действием факторов среды (В.М.Юрин, А.И.Соколик).

В настоящее время изучение механизмов регуляции поступления веществ в растения является вторым важным направлением проводимых на кафедре научно-исследовательских работ, развитие которого осуществляется тремя взаимосвязанными путями.

Во-первых, изучение физиологических основ регуляции ионтранспортных систем плазмалеммы (первичной мишени действия различных физико-химических факторов) как основы минерального питания растений (А.И.Соколик, В.М.Юрин).

На основании полученных экспериментальных данных идентифицированы калиевые каналы плазмалеммы (А.И.Соколик). Показано, что при гиперполяризации мембраны (при напряжении выше 100 мВ) проводимость ее обусловлена активацией Г-каналов, а в области деполяризации (ниже 100 мВ) на плазмалемме функционируют Д-каналы, причем последние представлены двумя типами.

Проведена также идентификация неселективной ионной утечки, установлены ее основные свойства: показано отсутствие избирательности в ряду одновалентных катионов, отсутствие эффекта рН и потенциалзависимости ее проводимости. Определено, что доля неселективной утечки в общей проницаемости плазмалеммы в обычных условиях для ионов калия составляет около 0,1 и значительно изменяется в зависимости от факторов среды (ионный состав, температура), что играет важную роль в регуляции ионного гомеостаза клетки (А.И.Соколик, В.В.Демидчик, В.М.Юрин).

Особое внимание в работах этого направления уделяется изучению регуляции функционирования H^+ -АТФазной помпы на уровне клеток корневой системы интактных растений (А.И.Соколик, В.В.Демидчик, В.М.Юрин), в частности показана зависимость активности АТФазы не только от уровня калия, но и от присутствия кальция в среде. Исследуется также действие поливалентных катионов на плазматические мембраны (В.В.Демидчик, А.И.Соколик, В.М.Юрин). Установлен ряд закономерностей, характеризующих взаимодействие ионов тяжелых металлов с плазмалеммой, которые позволяют объяснить наблюдаемые токсические эффекты исследуемых поливалентных металлов их модифицирующим действием на транспортные свойства мембраны.

Во-вторых, высокочувствительная реакция транспортных характеристик мембраны на малейшую модификацию ее структуры, состава и другие показатели дает обильную информацию при изучении процессов химической регуляции в растениях.

В этой связи проведено систематическое и разностороннее изучение действия широкого спектра различных по структуре химических соединений, выявлены закономерности их влияния на проницаемость плазмалеммы к основным физиологическим ионам.

Развиваемые подходы для изучения механизмов мембранотропного действия физиологически активных соединений послужили основой для развития нового направления, базирующегося на внедрении идей и методов электрофизиологии в задачи ксенобиологии и токсикологии растительной клетки (В.М.Юрин).

Дальнейшая детализация наших представлений о мембранотропности химических соединений проводится на основании данных по изучению их действия на функционирование на плазмалемме отдельных систем транспорта ионов (калиевых, хлорных, Na-Ca-каналов, H⁺-АТФазной помпы и др.) в рамках республиканской межвузовской программы "Ксенобиотика и живые системы" (В.М.Юрин).

И в-третьих, особое место в создавшейся сегодня в нашей республике ситуации занимает разработка научно обоснованных подходов к ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, одним из которых является познание механизмов транспорта радионуклидов в живые организмы. Поэтому в последние годы нами начаты исследования по установлению основных закономерностей поступления радиоцезия и радиостронция в растение (А.И.Соколик). Показано, что радионуклиды поступают в корень по избирательному (калиевые каналы) и неизбирательному пути (ионная утечка), оба из которых одинаково пропускают различные катионы. Значительную роль в процессе поступления радионуклидов играет слабо избирательный к двухвалентным катионам апопласт. Наибольшее влияние на скорость поступления радионуклидов (особенно цезия) оказывает состав среды; например при дефиците калия повышается метаболически обусловленное поступление цезия (А.И.Соколик, Г.Г.Демко, Н.Е.Горобченко).

Полученные экспериментальные результаты могут быть использованы при решении агротехнических задач, связанных с оптимизацией минерального питания и продуктивности растений, при выработке агрономелиоративных мероприятий по снижению поступления радионуклидов в растения, химической регуляции, а также в процедурах скрининга физиологически активных веществ и в системах экологического мониторинга.

УДК 574.457(28)

А.П. ОСТАПЕНЯ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОД В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ (некоторые итоги работ НИЛ гидроэкологии)



Остапеня Александр Павлович, доктор биологических наук, зав. лабораторией гидроэкологии. Область научных интересов – продукционная гидробиология, формирование качества вод, поведение радионуклидов в водоемах. Автор свыше 100 печатных работ.

Considers main results of work Scintyfic Laboratory of Hydroecology in 1986–1996 years. Is shown, that the energetic principle of study of functioning of ecological systems, till now remains one of the most effective at the decision as fundamental, as applied problems of hydroecology.

В 1965 г. решением Комитета по науке и технике СМ СССР при биологическом факультете БГУ была организована проблемная НИЛ экспериментальной биологии. Одним из основных структурных подразделений лаборатории с момента ее организации стала