



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный аграрный университет»

Кафедра ботаники
и физиологии растений

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Словарь терминов и понятий

Оренбург
Издательский центр ОГАУ
2013

ВВЕДЕНИЕ

Физиология растений – наука, изучающая функции и процессы жизнедеятельности растительного организма на протяжении всего его онтогенеза, при всех возможных условиях внешней среды. Биохимия растений изучает химический состав и превращения веществ у растений. Главная задача физиологии растений – изучение сущности процессов в растительном организме и их взаимосвязи с целью разработки путей управления этими процессами для наиболее полной реализации генотипа в различных условиях внешней среды.

В современной физиологии растений развиваются различные направления изучения растительного организма: биохимическое – изучает функциональную роль различных органических веществ, образующихся в растениях, закономерности минерального питания, пути биосинтеза различных органических соединений, роль минеральных веществ; биофизическое – биофизические основы физиологических процессов, вопросы энергетики, физико-химические основы фотосинтеза и дыхания, водного режима, минерального питания, роста и развития, раздражения растений; онтогенетическое – изучает возрастные закономерности развития растений, морфогенез, приемы управления развитием растений; эволюционное – исследует физиологические особенности филогенеза конкретных видов, особей растений, особенности онтогенеза при определенных внешних условиях, онтогенеза как функцию генотипа и внешних условий; экологическое – зависимость физиологических функций от экологических факторов среды, разработку приемов управления ростом и развитием растений в производственных условиях; синтетическое – изучает общие закономерности роста растений, энергетики и кинетики взаимосвязанных физиологических процессов в системе целого растения, разрабатывает способы управления процессами в биологических системах. В биохимии растений также существуют различные направления: аналитическое, физиологическое, прикладное, генетическое, молекулярное.

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» тесно связана со многими другими дисциплинами, является базовой общепрофессиональной дисциплиной при подготовке специалистов различного профиля.

Настоящий словарь терминов и понятий составлен сотрудниками кафедры ботаники и физиологии растений Оренбургского государственного аграрного университета и предназначен для использования студентами очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 110400.62 «Агрономия», 250100.62 «Лесное дело», 110900.62 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» с целью повышения уровня усвоения и закрепления знаний, увеличения интенсивности учебного процесса во время аудиторных занятий и летней учебной практики, при подготовке докладов, сообщений, рефератов.

и интенсивных изменениях условий обитания. Данные системы обеспечивают лишь кратковременное выживание при повреждающем действии фактора и тем самым создают условия для формирования более надежных долговременных механизмов адаптации. К шоковым защитным системам относится, например, система теплового шока, которая образуется в ответ на быстрое повышение температуры.

Адаптация эволюционная, или **филогенетическая**, или **конструктивная** – адаптация, возникающая в ходе эволюционного процесса (филогенеза) на основе генетических мутаций, отбора и передающаяся по наследству. Такие адаптации, как правило, функционируют в течение всего онтогенеза не только в стрессовых, но и оптимальных условиях. Результатом их является оптимальное приспособление организма к среде обитания.

Аддитивность – действие смеси элементов в растворе равно сумме действия каждого отдельного элемента. Например, величина осмотического потенциала раствора равна сумме осмотических потенциалов каждого растворенного в нем вещества.

Аденин – 6-аминопурин, пуриновое основание. Структурный компонент аденозинфосфорных кислот (АМФ, АДФ, АТФ), коферментов (НАД, НАДФ, ФАД).

Аденозинтрифосфат, или **аденозинтрифосфорная кислота (АТФ)** – нуклеотид, состоящий из азотистого основания – аденина, пятиуглеродистого сахара – рибозы и трех остатков ортофосфорной кислоты. АТФ – главное вещество, запасающее энергию в форме особых химических связей. Связи между остатками фосфорной кислоты в молекуле АТФ легко разрываются с выделением энергии, а аденозинтрифосфат превращается в аденозиндифосфат (АДФ).

Аденозинтрифасфотаза – фермент, осуществляющий гидролиз аденозинтрифосфата (АТФ) до аденозиндифосфата (АДФ) и молекулы ортофосфорной кислоты.

Аденозинтрифасфотаза (АТФаза) транспортная – аденозинтрифосфатаза, располагающаяся поперек мембраны и гидролизующая АТФ с выделением энергии. Эта энергия используется для транспорта протонов из клетки через мембрану, сопровождающегося поступлением в нее катионов или выходом анионов.

Азотфиксаторы – микроорганизмы, способные усваивать молекулярный азот.

Азот – необходимый для растений элемент минерального питания, составляющий около 1,5% сухой массы. Входит в состав нуклеиновых кислот, липоидных компонентов мембран, аминокислот, амидов, белков, витаминов, фотосинтетических пигментов. Азот поглощается растением в виде ионов NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+ , а также в виде водорастворимых азотсодержащих

органических соединений – аминокислот, амидов, полипептидов и др. При недостатке азота отмечается ряд функциональных нарушений в растении: снижается интенсивность фотосинтеза, раньше наступает световое насыщение, а компенсационная точка находится при более высокой интенсивности света; интенсивность света может возрастать, но уменьшается сопряженность окисления с фосфорилированием и выработкой АТФ; возрастают энергетические затраты на поддержание структуры цитоплазмы; снижается водоудерживающая способность растительных тканей из-за уменьшения количества коллоидно связанной воды, снижается возможность внеустьичного регулирования транспирации, возрастает водоотдача. Внешними признаками недостатка азота являются: низкорослость и слабое кущение из-за снижения интенсивности ростовых процессов, раннее созревание; появление признаков ксероморфизма, как при недостатке воды, мелколистность; снижается интенсивность ветвления корней. Раннее проявление недостатка азота – бледно-зеленая окраска из-за снижения интенсивности синтеза хлорофилла. При длительном голодании, из-за разрушения хлорофилла, окраска нижних листьев, в зависимости от вида растения, приобретает желтые, оранжевые или красные тона. При сильно выраженном дефиците азота возможно появление некрозов, высыхание и отмирание тканей

Азотфиксация биологическая – усвоение молекулярного азота воздуха азотфиксирующими бактериями (азотфиксаторами) с образованием соединений азота, доступных для использования другими организмами. Осуществляется как свободноживущими азотфиксирующими бактериями, так и симбиотическими азотфиксаторами, живущими в симбиозе с высшими растениями. Азотфиксаторы свободноживущие – бактерии родов *Azotobacter* и *Beijerinckia*. На затопляемых рисовых полях эффективными азотфиксаторами являются цианобактерии. Азотфиксаторы являются гетеротрофами, которые нуждаются в углеводах и поселяются, как правило, на поверхности корней, используя для питания корневые выделения. Азотфиксаторы симбиотические – прежде всего, бактерии рода *Rhizobium*, поселяющиеся на корнях растений семейства Бобовые. При этом взаимоотношение между высшими растениями и клубеньковыми бактериями характеризуется как симбиоз – растение получает азотистые вещества, микроорганизмы – фотоассимиляты.

Аквапорины (от лат. *aqua* – вода и *poros* – отверстие) – специальные белки, которые, встраиваясь в мембраны, образуют в липидном бислое водные каналы, или поры.

Акклиматизация – приспособление организмов к новым или изменившимся условиям существования, в которых они проходят все стадии развития и дают жизнестойкое потомство. Происходит при переселении организмов как в совершенно новые для них места, так и в те, где они ранее жили, но по разным причинам исчезали (реакклиматизация).

Акклимация – способность растений приспосабливаться к новым стрессовым условиям за счет совокупности ответных реакций организма, затрагивающих изменения в экспрессии генов, метаболизме, физиологических функциях и гомеостазе. Акклимация не наследуется, но вместе с тем, осуществляется на основе тех возможностей, которые заложены в генотипе, то есть в пределах нормы реакции – амплитуды возможных изменений в реализации генотипа, обусловленной наследственно (например, закаливание).

Активность воды (a_w) – характеризует ту эффективную (реальную) концентрацию, соответственно которой вода участвует в различных процессах. Всекие межмолекулярные и иные взаимодействия, уменьшающие подвижность и рассеиваемость воды (например, гидратация), снижают активность воды. Активность чистой воды равна единице, в клетке и растворе активность воды всегда меньше единицы.

Акцептор – орган, получающий ассимиляты.

Акцептор CO_2 в цикле Кальвина – рибулозо-1,5-дифосфат, при взаимодействии которого с углекислым газом, с участием фермента рибулозодифосфаткарбоксилаза, образуются 2 молекулы 3-фосфоглицериновой кислоты.

Акцептор CO_2 в цикле Хетча-Слэка – фосфоенолпироват, в результате карбоксилирования которого образуются оксалоацетат и ортофосфат.

Аллелопатия – взаимное влияние растений друг на друга через выделение биологически активных веществ (фитонцидов, антибиотиков и др.) во внешнюю среду. Как и другие взаимоотношения растений, лежит в основе возникновения, развития и смены растительных группировок, играет важную роль в почвообразовательном процессе. Большинство культивируемых растений относятся к аллелопатически слабоактивным. Роль аллелопатии необходимо учитывать при создании смешанных посевов и посадок при обосновании севооборотов.

Аллогенез – направление эволюции группы организмов (при смене сред обитания), при которой у близких видов происходит смена одних частных приспособлений другими, а общий уровень организации остаётся прежним. Выражается в адаптивных преобразованиях – алломорфозах, или идиоадаптациях. При аллогенезе одни органы прогрессивно развиваются и дифференцируются, другие теряют функциональное значение и редуцируются.

Алкалоиды – гетероциклические соединения, содержащие в цикле один или несколько атомов азота, реже кислорода. Являются органическими основаниями и образуют с органическими кислотами соли. Содержатся в растениях, чаще всего, в виде солей яблочной, лимонной, винной и других кислот. В виде солей алкалоиды растворимы в воде, в свободном виде

в воде нерастворимы, но растворяются в органических растворителях. Используются в растениях для построения других соединений (например, алкалоид горденин превращается в лигнин); являются определенной промежуточной формой процесса превращения азотистых соединений в растениях – в этой форме азотистые продукты обмена веществ обезвреживаются и сохраняются; могут участвовать в окислительно-восстановительных процессах (образующиеся N-окисные формы алкалоидов, в которых азот пятивалентен и связан с атомом кислорода, могут легко отдавать свой кислород, окисляя при этом различные соединения – аскорбиновую и лимонную кислоты, гидрохинон, пирогаллол); могут являться (например, никотин) источником материала, необходимого для синтеза ферментов; действуют как регуляторы роста, в частности, как ингибиторы прорастания; помогают поддерживать ионный баланс благодаря своей хелатирующей способности.

Алкалоиды истинные – алкалоиды, содержащие азот в гетероцикле, биогенетическими предшественниками которых являются аминокислоты. К этой группе относят производные: пирролидина (стахидрин, кокаин, атропин), пиридина (никотин, ригинин), пиперидина (кониин, пиперин), хинолина (хинин), изохинолина (морфин, кодеин), хинозалина (вазицин), пирролизидина (ретронецин), хинолизидина (лупинин и спартеин), индола (иохимбин, стрихнин, агроклавин), акридина (рутакридон), имидазола (эрготионеин), пурина (кофеин, теобромин).

Аллицин – фитонцид, выделенный из чеснока и обладающий свойствами антибиотика. Образуется из аллиина – аминокислоты, содержащейся в чесноке. Аллиин не обладает запахом чеснока – запах этот свойственен аллицину, образующемуся в результате расщепления аллиина ферментом аллиин-лиазой. В чистом виде аллицин представляет собой маслянистую жидкость, плохо растворимую в воде, но растворимую в спирте и эфире, легко разрушается при хранении его препаратов. Он подавляет бактерии уже в концентрации 1:250000.

Альбумины – протеины, растворимые в воде, например, лейкозин, содержащийся в зародыше пшеничного зерна (4–7% общего количества белков в зерне). В зерне кукурузы альбуминов 6–14% от общего количества белков, овса – 15, проса – 12, ржи – 25%.

Амигдалин – цианогенный гликозид, представляющий собой сочетание дисахарида гентиобиозы и агликона, который состоит из остатка синильной кислоты и бензальдегида. Агликон соединен с остатком гентиобиозы β-гликозидной связью. При кислотном гидролизе амигдалина кроме составных частей агликона (в том числе, синильной кислоты) образуются две молекулы глюкозы. Подобное же действие оказывает на амигдалин ферментный препарат эмульгин, получаемый из сладкого или горького миндаля и содержащий β-глюкозидазу. Исходным соединением для синте-

за амигдалина служит аминокислота фенилаланин. Амигдалин содержится в листьях и косточках плодов многих растений из семейства розоцветных: яблони, вишни, сливы, айвы, черешни, рябины (0,2–0,8%). Особенно большое количество его в горьком миндале и семенах персика (2–3%), и именно с наличием этого гликозида связан специфический вкус и аромат.

Амиды аминокислот – продукт замещения гидроксильной группы аминокислоты на аминогруппу (например, аспарагин, глутамин). В результате их образования в растении не только обезвреживается аммиак, но и одновременно запасается в тканях азот. Амиды аминокислот – транспортная форма азота, обеспечивающая его передвижение из одного органа растения в другой.

Амилопласты – лейкопласты, в которых синтезируется и накапливается запасной крахмал. Обычно присутствуют в клетках запасющих органов.

Аминоацил-тРНК-синтетазы – ферменты, осуществляющие активирование аминокислот и их присоединение к транспортным РНК. Для каждой из аминокислот имеется своя особая синтетаза.

Аминокислоты – органические (карбоновые) кислоты, содержащие, как правило, одну или две аминогруппы ($-\text{NH}_2$). В построении молекул белка участвуют обычно около 20 аминокислот. Высшие растения и хемосинтезирующие организмы все необходимые им аминокислоты синтезируют из аммонийных солей и нитратов (в растительной клетке они восстанавливаются до NH_3) и кето- или оксикислот – продуктов дыхания и фотосинтеза. Аминокислоты занимают центральное место в обмене азотистых веществ (входят в состав белков, пептидов, участвуют в биосинтезе пуринов, пиримидинов, витаминов, медиаторов, алкалоидов и других соединений).

Аммонификация – разложение микроорганизмами азотсодержащих органических соединений (белков, мочевины, нуклеиновых кислот и др.) с образованием свободного аммиака. Является одним из важнейших этапов круговорота азота в природе, приводит к обогащению почвы усвояемыми формами азота. Некоторые бактерии в процессе нитратного дыхания восстанавливают до аммиака нитраты

Анабиоз – состояние покоя, при котором жизненные процессы настолько замедлены, что отсутствуют видимые проявления жизни.

Анаболизм, или ассимиляция – совокупность химических процессов в живом организме, направленных на образование и обновление структурных частей клеток и тканей. Заключается в синтезе сложных молекул из более простых с накоплением энергии. Необходимая для биосинтеза энергия (главным образом в форме АТФ) поставляется катаболическими реакциями биологического окисления. Наиболее важный процесс анаболизма, имеющий планетарное значение, – фотосинтез.