



Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

Установа адукацыі

«Беларускі дзяржаўны педагагічны ўніверсітэт
імя Максіма Танка»

АКТУАЛЬНЫЯ ПЫТАННІ СУЧАСНАЙ НАВУКІ

Зборнік навуковых прац

Мінск
2015

УДК 001-021.121

ББК 72

A437

Друкуецца па рашэнні рэдакцыйна-выдавецкага савета БДПУ

Рэдакцыя:

доктар педагагічных навук, прафесар *Г. В. Торхава* (адк. рэд.);
доктар фізіка-матэматычных навук, прафесар *І. С. Таілыкоў*;
доктар філалагічных навук, прафесар *В. Д. Старычонок*;
доктар псіхалагічных навук, дацэнт *А. П. Лабанаў*

Рэцэнзенты:

доктар філалагічных навук, прафесар *А. А. Гіруцкі*;
доктар біялагічных навук, прафесар *В. М. Нікандраў*;
доктар гістарычных навук, прафесар *Г. А. Космач*;
доктар педагагічных навук, прафесар *І. І. Цыркун*;
доктар геалага-мінералагічных навук, прафесар *М. Г. Ясавееў*

Актуальныя пытанні сучаснай навукі : зб. навук. прац / рэдкал. :
A437 Г. В. Торхава (адк. рэд.) [і інш.]. – Мінск : БДПУ, 2015. – 332 с.
ISBN 978-985-541-213-8.

У зборніку змешчаны навуковыя артыкулы, прысвечаныя даследаванням у галіне грамадскіх навук, педагагікі, псіхалогіі, філалогіі, фізікі і прыродазнаўства.

Адрасуецца навукоўцам, выкладчыкам ВНУ, усім, хто цікавіцца надзённымі пытаннямі сучаснай навукі.

УДК 001-021.121

ББК 72

ISBN 978-985-541-213-8

© БДПУ, 2015

4. Русак, В. Н. Точные порядковые оценки для наилучших рациональных приближений на классах функций, представимых в виде свертки / В. Н. Русак // Матем. сборник. – 1985. – Т. 128, №4. – С. 492–515.

5. Русак, В. Н. Точные порядки наилучших рациональных приближений свертки ядра Вейля и функций из L_p / В. Н. Русак // ДАН СССР. – 1990. – Т. 315, № 2. – С. 313–316.

6. Старовойтов, А. П. Рациональные приближения дробных интегралов Римана–Лиувилля и Вейля / А. П. Старовойтов // Матем. заметки. – 2005. – Т. 87, № 3. – С. 428–441.

7. Пекарский, А. А. Классы аналитических функций, определяемые наилучшими рациональными приближениями в H_p / А. А. Пекарский // Матем. сб. – 1985. – Т. 127, № 1. – С. 3–20.

8. Русак, В. М. Аб адным спосабе інтэрпаляцыі рацыянальнымі функцыямі / В. М. Русак, Т. С. Мардвілка // Весці БДПУ. – 2006. – № 2. – С. 13–15.

9. Русак, В. Н. Об оценке уклонения интерполяционных рациональных операторов типа Валле Пуссена для дифференцируемых функций / В. Н. Русак, И. В. Рыбаченко // Труды Ин-та матем. НАН Беларуси. – 2001. – Т. 9. – С. 123–130.

ПОНЯТИЕ СТРЕССА В ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К СТРЕССОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

А. А. Деревинская, А. В. Деревинский

Способность к защите от действия неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды – столь же обязательное свойство любого организма, как питание, движение, размножение. Анализ механизмов, связанных с устойчивостью растений к различным воздействиям, непосредственно связан с вопросами о сущности, механизмах стресса и адаптации растений.

Понятие «стресса» во второй половине 30-х гг. XX в. ввел в медицину канадский ученый Г. Селье. По Селье, стресс – это совокупность всех неспецифических изменений, возникающих в организме животного под влиянием любых сильных воздействий (стрессоров), включающих перестройку защитных сил организма [1]. В физиологии растений данный вопрос постоянно дискутируется и требует внесения определенных корректив. Чаще всего, говоря о стрессе у растений, имеют в виду нарушение процессов жизнедеятельности, вызываемое неблагоприятными условиями среды.

Не менее широко распространена концепция Larcher [2], определяющая стресс как состояние растения, при котором сначала происходит дестабилизация функций, затем следует их нормализация и, наконец, повышение устойчивости организма. Если действующий фактор (стрессор) превышает границы толерантности, возможно частичное отмирание ткани или даже гибель целого растения. Ответная реакция растений существенно зависит от типа и силы стрессового воздействия. Развитие репарационных процессов и адаптационной реакции ведет не только к восстановлению предыдущего физиологического состояния, но и выводит растение на новые физиологические стандарты, оптимальные в изменившихся условиях окружающей среды [3].

Действие одного и того же неблагоприятного фактора может вызывать или не вызывать стресс у растительного организма

в зависимости от его сопротивляемости. Устойчивость растений зависит во многом от фазы онтогенеза. Наиболее устойчивы растения, находящиеся в покоящемся состоянии (в виде семян, клубней, луковиц). Наиболее чувствительны растения в молодом возрасте, в период появления всходов, так как при стрессе, прежде всего, поражаются звенья метаболизма, связанные с активным ростом. По мере роста и развития устойчивость растений к стрессовым воздействиям постепенно возрастает вплоть до созревания семян. Период формирования гамет также является критическим для растения, которое реагирует на действие стрессоров снижением продуктивности. Развитие состояния стресса у растений проходит три стадии: первичной стрессовой реакции, адаптации, истощения ресурсов надежности. Таким образом, фитостресс может рассматриваться как состояние, при котором возрастание требований к растению приводит к инициации дестабилизации его функций, с последующей нормализацией и увеличением устойчивости.

Актуальным и заслуживающим внимания, является вопрос формирования адаптаций растений. Надежность организма проявляется, прежде всего, в эффективности его защитных приспособлений, в его устойчивости к действию неблагоприятных факторов внешней среды. Процесс адаптации организма в первую очередь направлен на поддержание структурной целостности макромолекул и сохранение регуляторных систем. Непростым вопросом (при поиске физиологических критериев устойчивости) является выяснение того, какие изменения в клетке в момент или после нанесения воздействия следует считать признаками повреждения, а какие являются защитно-приспособительными. Одни исследователи считают, что переживание растением неблагоприятных условий обеспечивает универсальный неспецифический комплекс адаптивных процессов, характер которых не зависит от природы воздействующего фактора. Альтернативой данным представлениям является утверждение, что устойчивость растения определяют специфические приспособительные реакции, адекватные природе повреждающего фактора. Способность растительного организма адаптироваться к новым условиям существования важна для проявления различных

видов устойчивости и приспособление осуществляется на всех уровнях организации живой системы [4].

В большинстве случаев в природе встречается множественный стресс, то есть одновременное действие нескольких стрессоров (например, высокая температура, солнечная радиация, атмосферная и почвенная засуха), что может усиливать, ослаблять, маскировать ответную реакцию на отдельный стресс. Адаптация к стрессу – метаболически активный процесс, причем высшие растения располагают множеством механизмов, способствующих выживанию в условиях биологических и абиотических стрессовых воздействий: особенности анатомического строения, специализированные органы защиты, двигательные и физиолого-биохимические реакции, выработка защитных веществ.

Любой стрессовый фактор оказывает на растительный организм двойной эффект: повреждающий и раздражающий. Повреждение проявляется в нарушении целостности мембранных структур клеток, изменении их свойств, разобщении дыхания и фосфорилирования и других процессов, тогда как стрессор-раздражитель вызывает формирование целой цепи ответных защитных реакций, направленных на репарацию повреждений. Можно выявить наличие специфических и неспецифических универсальных ответов организма на действие стрессовых факторов, хотя существует тесная взаимосвязь приспособительных реакций, четко проявляющаяся в выделении экологофизиологических групп растений с генетически закрепленными механизмами устойчивости к конкретной среде обитания [5].

Первичная реакция на воздействие стрессора направлена на предотвращение повреждения клеток организма и является универсальной. Согласно концепции Г. Селье, в ответ на сильное неблагоприятное воздействие в организме индуцируются неспецифические реакции, сопровождающиеся перестройкой защитных систем во времени – генерализованный адаптационный синдром, поэтапное проявление всех стадий адаптационного синдрома возможно при рассмотрении длительного воздействия стрессоров. При менее слабых воздействиях стрессоры спо-

собны индуцировать усиление восстановительных процессов, приводящих к формированию длительной неспецифической устойчивости.

К первичным неспецифическим ответам клеток растений на воздействие стрессоров относится целый комплекс однотипных реакций, которые рассматриваются в качестве общебиологических: снижение активности синтетических процессов, деградация белоксинтезирующего аппарата, катаболизм биополимеров, синтез стрессовых белков, повышение синтеза и активация гидролитических ферментов, образование необходимых для срочной защиты клеток соединений. Основные нарушения являются результатом непосредственного действия стрессора на клетки, а именно нарушение структурной целостности мембран и изменение их проницаемости, изменение свойств и состояния цитоплазмы, структурного состояния и активности ядерной ДНК и процессов связанных с биоэнергизацией клетки.

Вторичные нарушения являются следствием первичных, к ним можно отнести индукцию синтеза стрессовых белков, повышение концентрации стрессовых фитогормонов – АБК и этилена, снижение уровня ИУК, цитокининов и гибберелинов, торможение ростовых процессов и результирующие изменения интегральных показателей организма (поглощение и утилизация элементов минерального питания, прирост биомассы, продуктивность).

В процессе адаптации к стрессовым факторам клетки растений претерпевают изменения анаболического характера, что отражается на протекании метаболических процессов: наблюдается активация хроматина, транскрипции и трансляции, снижается активность гидролитических ферментов, стабилизируются процессы роста, фотосинтеза и дыхания. Иными словами, организм растения переходит на новый режим жизнедеятельности, способствующий формированию специфических приспособительных реакций. Соотношение специфических и неспецифических ответных реакций зависит от продолжительности действия внешнего фактора. При кратковременном воздействии высокой дозы неблагоприятного фактора в основном наблюдаются неспецифические реакции, постепенное нарастание действия стрессора при-

водит к включению процессов специализированной адаптации, обеспечивающих надежность внутриклеточных процессов [5; 6].

Таким образом, устойчивость растений зависит от фазы онтогенеза и раскрытие защитных механизмов стрессоустойчивости растений имеет важное значение для управления процессами адаптации и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур.

Литература

1. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – М. : Прогресс, 1982. – 128 с.
2. Larcher, W. Stress bei pflanzen / W. Lancher // Naturwissenschaften. – 1987. – Vol. 74. – P. 158–167.
3. Lichtenthaler, H. K. Vegetation stress: An introduction to the stress concept in plants / H. K. Lichtenthaler // J. Plant Physiol. – 1996. – Vol. 148. – P. 4–14.
4. Кузнецов, В. В. Общие системы устойчивости и трансдукция стрессорного сигнала при адаптации растений к абиотическим факторам / В. В. Кузнецов // Вестник нижегородского ун-та им. Н. И. Лобачевского. Серия: биология. – 2001. – № 1 – С. 65–69.
5. Шакирова, Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция / Ф. М. Шакирова. – Уфа : Гилем, 2001. – С. 6–12.
6. Медведев, С. С. Генетическая и эпигенетическая регуляция развития растительных организмов / С. С. Медведев, Е. И. Шарова // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. – 2010. – № 3. – С. 3–23.