

### Секция 3 "БИОЛОГИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ, БИОИНЖЕНЕРИЯ И ЭКОЛОГИЯ"

#### ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ШОКА НА ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА В ЗЕЛЕНЮЩИХ ПРОРОСТКАХ ЯЧМЕНЯ

**С.А. Чернышов**

**Научный руководитель – И.Э. Бученков**  
Белорусский Государственный педагогический  
университет им. М.Танка

Известно, что действие температуры на фотосинтез выявляется в виде интегрального ответа процессов, каждый из которых вносит свой вклад в механизм адаптации и свидетельствует о многоуровневой организации адаптационных механизмов. Установлено, что температурный шок вызывает у растительных организмов перестройку метаболизма, связанную с подавлением в клетке синтеза некоторых белков и индукцией синтеза белков температурным шоком, что, по мнению ряда авторов является одним из факторов устойчивости клеток к неблагоприятным температурам. Синтез хлорофилла также очень чувствителен к повышению температуры [1]. Для получения более полной картины о действии температурного шока (ТШ) на процесс биогенеза пигментного аппарата представляло интерес исследовать его влияние на структурно-функциональные характеристики фотосинтетического аппарата, формирующегося при освещении этиолированных проростков, предварительно адаптированных к повышенной температуре.

В ходе исследования обнаружено, что ежедневное прогревание растений в темноте при 40°C в течении 1 ч повлияло на ростовые процессы, изменив морфологию проростков: сформированный в условиях ТШ он имел укороченную более широкую листовую пластинку по сравнению с контролем. Торможение ростовых процессов является характерным проявлением поведения растительных организмов в случае теплового воздействия и рассматривается в физиологии как защитно-приспособительная реакция организма [2].

В серии экспериментов тепловая обработка оказывала стимулирующее действие на систему биосинтеза каротиноидных пигментов в этиолированном материале. Эти данные можно расценивать как ответную реакцию на стресс, выражающуюся в синтезе низкомолекулярных антиоксидантов, так как известно, что одним из свойств каротиноидов является их способность тушить возникающие во время стресса свободные радикалы, защищая фотосинтетическую мембрану от их разрушающего действия [3].

Для исследования механизмов регуляции биогенеза фотосинтетического аппарата в ответ на изменения в условиях внешней среды необходимо сопоставить влияние ТШ на процессы биосинтеза пигментных и белковых компонентов ССК-2 в ходе зеленения этиолированных проростков ячменя. Система трансляции не находится под контролем температурного фактора и поэтому увеличения синтеза апопротейна ССК-2 в этиопластах не происходило. Обнаруженная зависимость накопления белка светособирающей системы от температуры свидетельствует о том, что температурный фактор оказывал существенное влияние на структурную организацию формирующегося в ходе зеленения фотосинтетического аппарата. И одним из элементов адаптационной перестройки являлось уменьшение не только содержания аккумулирующих световую энергию пигментов, но и белковых компонентов светособирающей антенны.

Действие периодического ТШ вызывало изменения в системе внутренних мембран этиолированных растений [4]. Однако это не приводило к изменениям количественного содержания белка, иммунохимически родственному апопротейну РЦ ФС1. При освещении этиолированных проростков по мере накопления хлорофилловых пигментов количество этого белка увеличивалось. Считаю, что синтез хлорофилла является механизмом, запускающим трансляцию апобелка РЦ ФС1. Однако и структурные перестройки, происходящие в этиопласте под действием света тоже могут служить сигналом для начала трансляции хлорофиллсвязывающих полипептидов. Накопление полипептидов, связывающих хлорофилловые пигменты, происходило по разному в ходе зеленения выросших в условиях гипертермии этиолированных проростков. На ранних этапах зеленения (в течении 3 ч) количество апопротейна РЦ ФС 1 почти не изменялось по сравнению с контрольным вариантом. В период более активного накопления пигментов (между 12 и 24 ч) наблюдали существенное снижение содержания апопротейна в растениях, подвергнутых темпе-

ратурной обработке. Вероятно, это связано с уменьшением после ТШ скорости синтеза хлорофилла, который является акцептором молекул белка и необходим для нормальной сборки реакционного центра ФС1. Таким образом, вызванное действием ТШ небольшое уменьшение синтеза хлорофилла повлекло за собой снижение синтеза апопротеина РЦ ФС1, акцептирующего молекулы хлорофилла а, в зеленеющих проростках ячменя.

Общеизвестно, что при неблагоприятных условиях в растении происходит генерация активных форм кислорода (АФК) и усиление свободно-радикальных повреждений. Поддержание стационарного уровня свободно-радикальных процессов в растительной клетке обеспечивается высокоспецифической системой защиты, включающей ферменты и низкомолекулярные антиоксиданты – каротиноиды, глутатион, аскорбат, токоферол /5/.

Одним из показателей активного образования АФК является усиление перекисного окисления мембранных липидов (ПОЛ) /6/.

ПОЛ тестировали по количеству конечного продукта малонового диальдегида (МДА), содержание которого определяли по цветной реакции с тиобарбитуровой кислотой (ТБК). Совместное действие температурного и светового фактора усиливали образование АФК, и как следствие этого уровень ПОЛ повышался.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Система биосинтеза хлорофилла является чувствительной к повышенной температуре. Активность процесса хлорофиллообразования на свету в условиях ТШ несколько снижается.

2. Температурный фактор оказывает существенное влияние на структурную организацию, формирующегося в ходе зеленения фотосинтетического аппарата. Одним из элементов адаптационной перестройки является уменьшение содержания белковых компонентов светособирающей антенны.

3. На начальных этапах формирования фотосинтетического аппарата в зеленеющих проростках уровень конечных продуктов ПОЛ увеличивался.

Литература.

1. Шаркова В.Е., Буболо Л.С. Влияние температурного стресса на структуру тилакоидной системы хлоропластов в клетках зрелых листьев пшеницы // Физиология растений. – 1996 – Т.43, № 3. – С. 409-417.
2. Веселова Т.В., Веселовский В.А. Стресс у растений. -М.: Из-во Моск.ун-та, 1993 -144с.
3. Мерзляк М.Н. Активированный кислород и окислительные процессы в мембранах растительных клеток // Физиология растений. -1998. -Т 6 - С.1-168.
4. Савченко Г.Е., Абрамчик Л.М. Синтез белковых компонентов комплекса РЦ ФС1 в этилированных проростках ячменя // Докл. АН Беларуси. -1994. -Т.38, № 2. -С.72-75.
5. Бухов Н.Г., Буше Н., Карпантьев Р. Последствие кратковременного теплового шока на фотосинтетические реакции в листьях ячменя // Физиология растений. -1997. -Т.44, № 4. -С.605-612.
6. Курганова Л.Н., Веселов А.П. Продукты перекисного окисления липидов как возможные посредники между воздействием повышенной температуры и развитием стресс-реакции у растений // Физиология растений. -1999. -Т.46, № 2. -С.218-222.

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЗАКАЗНИКА "СЕЛЯВА"

*В.Н. Гринкевич*

*Научный руководитель – А.В. Хандогий  
Белорусский государственный педагогический  
университет им. М.Танка*

Изучение пространственной структуры распределения и численности птиц занимает одно из основных мест в орнитологических исследованиях на особо охраняемых территориях, являющихся эталонами естественных экосистем. Фундаментальный характер таких исследований определяет их общетеоретическое и практическое значение.

Цель настоящей работы - установить структуру, динамику и основные закономерности организации сообществ птиц различных типов поиродных экосистем заказника "Селява".