

---

---

**ФІЗІОЛОГІЯ І БІОХІМІЯ РОСЛИН**

---

---

УДК 581.1:582.683.2:58.032

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ЗАВИСИМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ГИСТОН  
АЦЕТИЛТРАНСФЕРАЗЫ И ДЕАЦЕТИЛАЗЫ В КУЛЬТУРЕ ТКАНИ  
*Arabidopsis thaliana* ПРИ ОСМОТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ**

© 2014 г. С. И. Жадько

*Институт ботаники им. Н.Г. Холодного  
Национальной академии наук Украины  
(Киев, Украина)*

Исследовали активность гистон ацетилтрансферазы (ГАТ) и гистон деацетилазы (ГДА) в культуре ткани *Arabidopsis thaliana* при краткосрочном действии острого осмотического стресса. Установлено, что при трехчасовом действии гиперосмотического стресса, индуцируемого полиэтиленгликолем, в культуре ткани *A. thaliana* происходит H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимое увеличение активности ГАТ и ГДА. Предполагается, что данные изменения прежде всего направлены на повышение антиоксидантной активности и предотвращение оксидативной деструкции биомакромолекул и клеточных структур. При этом H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, как сигнальная молекула, прямо или опосредованно регулирует активность ГАТ и ГДА. Наиболее вероятным путем может быть H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимая регуляция этих ферментов с участием тиоредоксинов.

**Ключевые слова:** *культура ткани Arabidopsis thaliana, активные формы кислорода, гистон ацетилтрансфераза, гистон деацетилаза, осмотический стресс*

В ранней реакции растений на действие острого осмотического стресса могут принимать активное участие процессы, связанные с изменениями в структуре и функции хроматина, особенно посредством изменений в ацетилировании и деацетилировании ядерных гистонов. Ацетилирование и деацетилирование гистонов осуществляется посредством гистон ацетилтрансферазы (ГАТ) и гистон деацетилазы (ГДА) соответственно. При этом происходят быстрые и обратимые изменения экспрессии генов (Chen, Tiana, 2007; Boyko, Kovalchuk, 2008; Chinnusamy, Zhu, 2009; Chen, Meng, 2010).

ГАТ (Histone acetyltransferases, НАТ, КФ 2.3.1.48) – это ферменты, которые ацетилируют остатки лизина в ядерных гистонах. Ацетилирование гистонов приводит к активации транскрипции ДНК. При ацетилировании гистонов создается отрицательный заряд на их поверхности, что приводит к отталкиванию гистонов друг от друга, в результате чего меняется

структура хроматина, и так называемая «закрывающаяся» до этого ДНК, становится доступной для ферментов транскрипции. Это приводит соответственно к увеличению экспрессии генов, к эффекту «gene on» (Chen, Tiana, 2007; Zhang, 2008).

ГДА (Histone deacetylases, HDAC, К.Ф. 3.5.1.98) – это ферменты, которые удаляют ацетильные группы с ядерных гистонов, в результате чего упаковка ДНК становится более компактной и соответственно уменьшается её доступность для транскрипционных факторов, что приводит к транскрипционной репрессии (эффекту «gene off») (Chen, Tiana, 2007; Zhang, 2008).

У растений имеется много изоформ ГАТ и ГДА, в частности у *Arabidopsis thaliana* выявлено восемь изоформ ГАТ и 12 изоформ ГДА (Hollender, Zhongchi, 2008).

Ацетилирование и деацетилирование гистонов создают в клетке определенное ситуативное динамическое равновесие с соответствующими глобальными изменениями в экспрессии генов, которые отвечают различным физиологическим состояниям клеток (Chen,

## **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ЗАВИСИМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ**

Tiana, 2007). Считается, что ГАТ и ГДА в клетке регулируются через изменения их уровней, активности и способности к взаимодействию со специфическими транскрипционными факторами (Legube, Trouche, 2003). Изменения в активности ГАТ и ГДА были зарегистрированы при длительных воздействиях в течение суток и более при различных стрессах (Kim et al. 2008; Wu et al., 2008; Chen et al., 2010), но мало известно о ранних изменениях.

Можно предположить, что при остром осмотическом стрессе у растений могут происходить ранние изменения в активности ГАТ и ГДА и в регуляции их активности могут принимать участие активные формы кислорода (АФК), в частности H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, образующиеся в процессе стрессорной оксидативной вспышки (СОВ). Однако такие исследования не проводились.

Целью исследований было изучение ранних и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимых изменений в активности ГАТ и ГДА в культуре ткани *A. thaliana* при краткосрочном действии ПЭГ-индуцируемого острого осмотического стресса.

### **МЕТОДИКА**

Исследовали 12-14 дневную каллусную культуру ткани *A. thaliana* L., экотип Columbia, находящуюся на стационарной фазе роста, полученную из листьев растений в нашей лаборатории Т.В. Воробьевой. Культуру выращивали на среде Мурасиге и Скуга в темноте при 24°C.

Осмотический стресс вызывали посредством помещения 1000-1500 мг культуры ткани в 25% раствор полиэтиленгликоля (ПЭГ) с молекулярной массой 6000 D. Через 3 ч определяли активность ГАТ, ГДА и содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Для получения супернатанта культуру ткани гомогенизировали в охлажденных ступках с охлажденным раствором, содержащим 50 мМ Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>/KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (pH 7,0), 0,8% тритон X-100 и 1% поливинилпирролидона. Затем гомогенат центрифугировали при 17000 g в течение 17 мин и в полученном супернатанте сразу определяли активность ГАТ, ГДА и содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Все действия проводили на холоде при температуре +4°C.

Активность ГАТ определяли согласно протоколу кита (Catalog # K332-100, NAT Activity Colorimetric Assay Kit, BioVision, <http://www.biovision.com>) с некоторой модификацией. При этом использовали 70 мкг белка клеточного гомогената и инкубировали реакционную смесь в течение 5-6 ч, после чего к 108

мкл окрашенного образца добавляли 142 мкл воды до общего объема 250 мкл. Затем измеряли оптическую плотность на спектрофотометре СФ-2000 при 440 нм. Активность ГАТ выражали в относительных единицах оптической плотности на мкг белка.

Активность ГДА определяли по протоколу кита (Catalog # K331-100, Colorimetric HDAC Activity Assay Kit, BioVision, <http://www.biovision.com>) также с некоторой модификацией: использовали 250 мкг белка клеточного гомогената; инкубировали 3 ч, после чего к 110 мкл окрашенного образца добавляли 140 мкл воды и измеряли оптическую плотность на СФ-2000 при 405 нм. Активность ГДА выражали в относительных единицах оптической плотности на мкг белка.

Содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> было определено на основании метода Pick с некоторой модификацией в соответствии с Maksymiec, Kupa (2006). Реакционная смесь (1 мл) содержала 50 мМ калий фосфатного буфера (pH 7,0), 0,6 М фенолсульффталеина (phenol red) натриевой соли, 20 мкл пероксидазы хрена (40 единиц) и 100 мкл экстракта. После 10 мин инкубации при 37°C 450 мкл смеси центрифугировали и реакцию в 400 мкл супернатанта останавливали 1 мл 1 М NaOH. Содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> определяли спектрофотометрически при 600 нм. Количество H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> вычисляли при коэффициенте экстинкции  $19,8 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ .

Для изучения H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимого увеличения активности ГАТ и ГДА и для снижения развития СОВ (Foyer, Noctor, 2003) культуру ткани перед стрессом погружали в раствор 5, 10 и 20 мМ аскорбата (А) на 25 мин, после чего, культуру сразу подвергали действию ПЭГ (далее вариант обозначен как А+ПЭГ). Также использовали экзогенный H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в концентрации 10 мМ.

Содержание белка определяли по методу Bradford (1976).

Повторность экспериментов 3-5 кратная. Полученные данные обрабатывали статистически (Плохинский, 1970).

### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Активности ГАТ и ГДА и содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> в физиологически нормальных условиях.* Для контрольных образцов культуры ткани *A. thaliana*, растущей в обычных условиях, в среднем были характерны следующие показатели: активность ГАТ – 5-8 усл. ед./мкг белка; активность ГДА – 11-16 усл. ед./мкг белка; содержа-

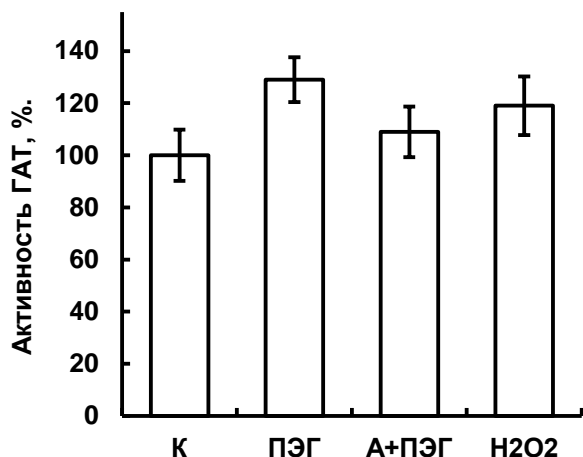


Рис. 1. Активность ГАТ (% к контролю) в культуре ткани *A. thaliana* при действии 25% ПЭГ-6000, аскорбата (А, 10 мМ) + ПЭГ и экзогенного H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (10 мМ) в течение 3 ч. Здесь и на рис. 2, 3: К – контроль.

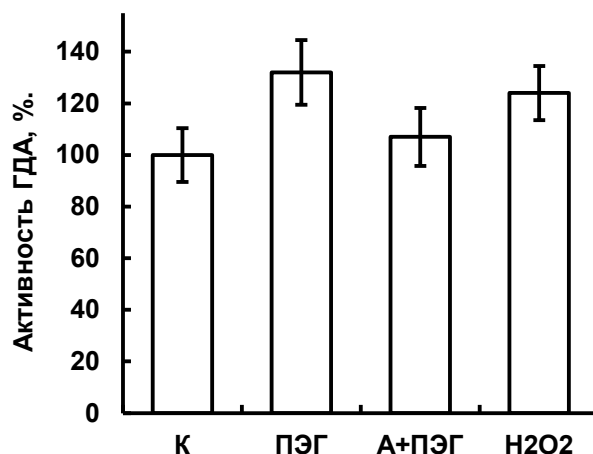


Рис. 2. Активность ГДА (% к контролю) в культуре ткани *A. thaliana* при действии 25% ПЭГ-6000, аскорбата (А, 10 мМ) + ПЭГ и экзогенного H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (10 мМ) в течение 3 ч.

ние H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – 30-35 нмоль/мкг белка. В дальнейшем, для наглядности, на гистограммах изменения активности ГАТ, ГДА и содержания H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> представлены в процентах к соответствующим контролям.

Подбор концентрации аскорбата (А) для снижения стрессорного увеличения содержания H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Из использованных в предварительных экспериментах 5, 10 и 20 мМ А, оптимальной концентрацией для наших исследований оказалась 10 мМ. При этом уже через 1 ч действия ПЭГ содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> снижалось на 42-47 % с сохранением приблизительно такого уровня до 3 ч.

Активность ГАТ и ГДА и содержание H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> при действии ПЭГ, А+ПЭГ и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. При действии ПЭГ в клетках культуры ткани *A. thaliana* происходило увеличение как активности ГАТ и ГДА (рис. 1, 2), так и содержания H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (рис. 3). Действие 10 мМ экзогенного H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> также увеличивало активность ГАТ и ГДА (рис. 1, 2).

При предстрессовой обработке клеток аскорбатом (А) и последующем действии ПЭГ по схеме А+ПЭГ происходило значительное снижение стрессорного увеличения содержания H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (рис. 3), что соответственно приводило к снижению активности ГАТ и ГДА (рис. 1, 2).

## ОБСУЖДЕНИЕ

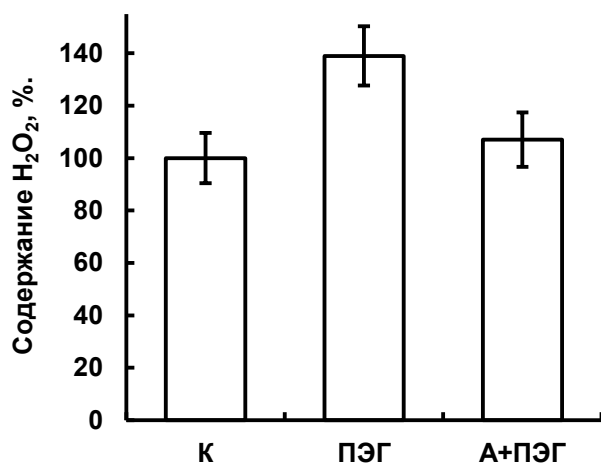
Полученные данные показывают, что при краткосрочном действии острого осмотического стресса в культуре ткани *A. thaliana* происходит раннее и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимое увеличение ак-

тивности ГАТ и ГДА (рис. 1-3). Этот эффект может быть обусловлен ранней перестройкой метаболизма клеток, связанной с глобальной регуляцией в экспрессии генов посредством ацетилирования (ген on) и деацетилирования (ген off) ядерных гистонов при стрессе уже в первые минуты и часы, как это было показано при более длительных воздействиях у других растений (Chen, Tiana, 2007; Chinnusamy, Kim et al., 2008; Zhu, 2009).

Можно предположить, что раннее стрессорное увеличение активности ГАТ и ГДА, наряду с другими процессами, приводит к повышению антиоксидантной активности клеток для снижения интенсивности процессов перекисидации, чтоб предотвратить развитие оксидативной деструкции.

Раннее H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимое увеличение активности ГАТ и ГДА может быть обусловлено прямым взаимодействием H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> с ГАТ и ГДА или его опосредованным действием на транскрипционные факторы, MAP-киназы, тиоредоксины (ТР) или другие редокс чувствительные белки, регулирующие активность ГАТ и ГДА. Непосредственное действие H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> на ГАТ и ГДА навряд ли возможно так как в литературе нет данных относительно прямой АФК-зависимой редокс регуляции активности этих ферментов. Для наших исследований важным является изучение роли H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> сигналинга в регуляции активности ГАТ и ГДА с участием ТР. Известно, что ТР участвуют в регуляции активности многих ферментов и сигнальных белков посредством восстановления дисульфидных групп до сульфгидрильных, что приводит к из-

### **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ЗАВИСИМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ**



**Рис. 3.** Изменение содержания H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (% к контролю) в культуре ткани *A. thaliana* при действии 25% ПЭГ-6000, аскорбата (А, 10 мМ) + ПЭГ и экзогенного H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (10 мМ) в течение 3 ч.

менению их структуры и функции (Santos, Rey, 2006). ТР, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и пероксиредоксины (ПР) в стрессовой ситуации могут создавать в клетках так называемую H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ПР-ТР сенсорно-трансдукторную сигнальную систему (Жадько, 2014). При этом ТР выполняют роль акцепторов и трансдукторов редокс сигналов от молекул активных форм кислорода (АФК) к другим редокс чувствительным белкам, сигнальным протеинам, транскрипционным факторам, соответствующим MAP-киназам и др. (Santos, Rey, 2006; Dietz, 2008).

В связи с этим мы предполагаем, что на ранних стадиях ответной реакции при остром осмотическом стрессе ТР также могут прямо взаимодействовать с ГАТ или ГДА, или опосредованно, через ТР-зависимые/активируемые белки-регуляторы влиять на активность ГАТ и ГДА. Возможное участие ТР в регуляции активности ГАТ и ГДА также подтверждают данные о раннем увеличении активности ТР к 30-90 мин при действии осмотического и оксидативного стресса в клетках культуры ткани *A. thaliana* (Жадько, 2010; 2014).

Подтверждением H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимой регуляции активности ГАТ и ГДА являются полученные данные по ингибированию развития СОВ при обработке растительного материала аскорбатом, что приводило к соответствующему снижению содержания H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> и снижению активности этих ферментов в первые минуты и часы стресса, а также увеличение активности этих ферментов при добавлении экзогенного H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (рис. 1, 2). Данные методики ингибиторного анализа с применением аскорбата и дру-

гих антиоксидантов и экзогенного H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> успешно использовались ранее для выявления АФК/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимой регуляции активности ПР, ТР, аскорбатпероксидазы и каталазы в культуре ткани при оксидативном и осмотическом стрессе (Жадько, 2010; 2012), а также для увеличения/активации резистентности coleoptiles пшеницы к действию стрессоров (Колупаев, Карпец, 2010).

Одновременное увеличение активности ГАТ и ГДА (рис. 1, 2) можно объяснить ранними глобальными изменениями в метаболизме клеток, при котором происходят разнообразные изменения, связанные как с усилением экспрессии генов, так и с их репрессией. В частности, такие процессы могут иметь место и при поддержании про-/антиоксидантного равновесия в тканях растений.

Следует отметить, что ГАТ и ГДА, как ферменты, могут быстро реагировать на стресс в первые минуты только посредством изменения их активности, однако в дальнейшем могут происходить изменения и в экспрессии их генов и синтезе ферментативных белков. При этом также надо учитывать, какие именно молекулярные формы этих ферментов задействованы в этих процессах, так как каждая из изоформ ГАТ и ГДА участвуют в ацетилировании и деацетилировании определенных остатков лизинов в ядерных гистонах, что определяет экспрессию или репрессию определенных генов (Chen, Tiana, 2007).

Также представляет интерес изучение взаимосвязи между ранним стрессорным H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимым увеличением активности ГАТ и ГДА и ранним увеличением активности пероксиредоксины, аскорбат пероксидазы и каталазы. Ранее нами было установлено, что активность этих антиоксидантных ферментов также увеличивается при развитии такого же острого ПЭГ-индуцируемого осмотического стресса и у этой же культуры ткани *A. thaliana* (Жадько, 2010; 2012).

Таким образом, при краткосрочном действии острого ПЭГ-индуцируемого гиперосмотического стресса в культуре ткани *A. thaliana* происходит раннее и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимое увеличение активности ГАТ и ГДА. Предполагается, что данные изменения прежде всего направлены на увеличение антиоксидантной активности и снижение стрессорного усиления процессов пероксидации, чтобы предотвратить чрезмерное накопление в клетках токсических продуктов АФК/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> СОВ и развитие оксидативной деструкции. При этом H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> как сигнальная мо-

лекула прямо или опосредованно регулирует активность ГАТ и ГДА. Предполагается, что в данной ситуации наиболее вероятным путем является H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-зависимая регуляция этих ферментов с участием ТР.

## ЛИТЕРАТУРА

- Жацько С.І.* Стрессорное АФК-зависимое увеличение активности пероксиредоксина, тиоредоксина и тиоредоксин редуктазы в клетках культуры ткани *Arabidopsis thaliana* при действии полиэтиленгликоля и пероксида водорода // Доповіді НАН України. – 2010. – № 1. – С. 159-163.
- Жацько С.І.* Раннее увеличение содержания активных форм кислорода и активности аскорбатпероксидазы и каталазы в листьях растений *Arabidopsis thaliana* при осмотическом и оксидативном стрессах // Вісн. Харків. нац. аграрн. ун-ту. Сер. Біологія. – 2012. – Вип. 3 (27). – С. 58-64.
- Жацько С.* Раннє збільшення вмісту H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> і активності пероксиредоксину й тиоредоксину в культурі тканини *Arabidopsis thaliana* при осмотичному стресі різної інтенсивності // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біологічна. – 2014. – Вип. 64. – С. 287-292.
- Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В.* Формирование адаптивных реакций растений на действие абиотических стрессоров. – Киев: Основа, 2010. – 350 с.
- Плохинский Н.А.* Биометрия. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 367 с.
- Boyko A., Kovalchuk I.* Epigenetic Control of Plant Stress Response // Environ. Molecular Mutagenesis. – 2008. – V. 49. – P. 61-72.
- Bradford M.M.* A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding // Anal. Biochem. – 1976. – V. 72. – P. 248-254.
- Chen Z.J., Tiana L.* Roles of dynamic and reversible histone acetylation in plant development and polyploidy // Biochim Biophys Acta. – 2007. – V. 1769. – P. 295-307.
- Chen M., Lv S., Meng Y.* Epigenetic performers in plants // Develop. Growth Differ. – 2010. – V. 52. – P. 555-566.
- Chen L.T., Luo M., Wang Y.Y., Wu K.* Involvement of Arabidopsis histone deacetylase HDA6 in ABA and salt stress response // J. Exp. Bot. – 2010. – V. 61. – P. 3345-3353.
- Chinnusamy V., Zhu J.K.* Epigenetic regulation of stress responses in plants // Curr. Opinion Plant Biol. – 2009. – V. 12. – P. 1-7.
- Dietz K.J.* Redox signal integration: from stimulus to networks and genes // Physiol. Plant. – 2008. – V. 133. – P. 459-468.
- Foyer C.H., Noctor N.* Redox sensing and signalling associated with reactive oxygen in chloroplasts, peroxisomes and mitochondria // Physiol. Plant. – 2003. – V. 119. – P. 355-364.
- Hollender C., Zhongchi L.Z.* Histone deacetylase genes in Arabidopsis development // J. Int. Plant Biol. – 2008. – V. 50. – P. 875-885.
- Kim J.M., Kim T.T., Ishida J., Morosawa T., Kawashima M., Matsui A., Toyoda T., Kimura H., Shinozaki K., Seki M.* Alterations of lysine modifications on the histone H3 N-Tail under drought stress conditions in *Arabidopsis thaliana* // Plant Cell Physiol. – 2008. – V. 49. – P. 1580-1588.
- Legube G., Trouche D.* Regulating histone acetyltransferases and deacetylases // EMBO Rep. – 2003. – V. 4, № 10. – P. 944-947.
- Maksymiec W., Krupa Z.* The effects of short-term exposition to Cd, excess Cu ions and jasmonate on oxidative stress appearing in *Arabidopsis thaliana* // Environ. Exp. Bot. – 2006. – V. 57. – P. 187-194.
- Santos C.V., Rey P.* Plant thioredoxins are key actors in the oxidative stress response // Trends Plant Sci. – 2006. – V. 11. – P. 329-334.
- Wu K., Zhang L., Zhou C., Yu C.W., Chaikam V.* HDA6 is required for jasmonate response, senescence and flowering in *Arabidopsis* // J. Exp. Bot. – 2008. – V. 59. – P. 225-234.
- Zhang X.* The epigenetic landscape of plants // Science. – 2008. – V. 320. – P. 489-492.

Поступила в редакцію  
12.09.2014 з.

## **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ЗАВИСИМОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ**

### **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-DEPENDENT INCREASE OF HISTONE ACETYLTRANSFERASE AND DEACETYLASE ACTIVITIES IN TISSUE CULTURE OF *Arabidopsis thaliana* UNDER OSMOTIC STRESS**

S. I. Jadko

*N.G. Kholodny Institute of Botany  
National Academy of Sciences of Ukraine  
(Kyiv, Ukraine)  
e-mail: ukrkiev55@mail.ru*

Early and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-dependent increase of histone acetyltransferase (HAT) and histone deacetylase (HAD) activities in the tissue culture of *Arabidopsis thaliana* under short-term acute osmotic stress have been investigated. It was found that under PEG-induced of hyperosmotic stress in the tissue culture of *A. thaliana* early and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-dependent increase of HAT and HDA activities take place. It is assumed that these changes are foremost directed to increase of antioxidant activity and decrease of stress increase of processes of peroxidation, to prevent an excessive accumulation in the cell of toxic products of reactive oxygen species (ROS) and development of oxidative destruction. At that H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> as second messengers, directly or indirectly, regulates of HAT and HAD activities. We suppose, that in this situation, the most likely way is the H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-dependent regulation of the enzymes with participation of thioredoxins.

**Key words:** *tissue culture of Arabidopsis thaliana, reactive oxygen species, histone acetyltransferase, histone deacetylase, osmotic stress*

### **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-ЗАЛЕЖНЕ ЗБІЛЬШЕННЯ АКТИВНОСТІ ГІСТОН АЦЕТИЛТРАНСФЕРАЗИ І ДЕАЦЕТИЛАЗИ В КУЛЬТУРІ ТКАНИН *Arabidopsis thaliana* ЗА ДІЇ ОСМОТИЧНОГО СТРЕСУ**

С. І. Жадько

*Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного  
Національної академії наук України  
(Київ, Україна)  
e-mail: ukrkiev55@mail.ru*

Досліджували активність гістон ацетилтрансферази (ГАТ) і гістон деацетилази (ГДА) в культурі тканини *Arabidopsis thaliana* при короткостроковій дії гострого осмотичного стресу. Встановлено, що при тригодинній дії гіперосмотичного стресу, індукованого поліетиленгліколем, в культурі тканин *A. thaliana* відбувається раннє і H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-залежне збільшення активності ГАТ і ГДА. Висловлено припущення, що ці зміни передусім спрямовані на підвищення антиоксидантної активності і запобігання оксидативної деструкції біомакромолекул і клітинних структур. При цьому H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, як сигнальна молекула, прямо або опосередковано регулює активність ГАТ і ГДА. Найбільш ймовірним шляхом може бути H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-залежна регуляція цих ферментів за участю тіоредоксинів.

**Ключові слова:** *культура тканин Arabidopsis thaliana, активні форми кисню, гістон ацетилтрансфераза, гістон деацетилаза, осмотичний стрес*