«Фундаментальные и прикладные исследования. Образование, экономика и право», Италия (Рим - Флоренция), 6-13 сентября 2012 г.

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО СТРЕССА НА АКТИВНОСТЬ И ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ В СЕМЕНАХ СОИ

Семенова Е.А.

Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, e-mail: elenasemen@yandex. ru

Оптимальный водный режим создает благоприятные условия для биохимических реакций в растительном организме, обеспечивающих высокую продуктивность растений. Недостаточное и избыточное увлажнение почвы отрицательно сказывается на протекании целого ряда физиолого-биохимических процессов в растении. При резком недостатке воды в почве задерживается биосинтез органических соединений и усиливается гидролиз, в результате чего нарушаются ростовые процессы [5]. При избыточном увлажнении почвы растения испытывают действия анаэробиоза, который затрудняет поступление воды и минеральных веществ в корни растений, усиливает дыхание и одновременно снижает активность процесса синтеза органических веществ, нарушает водный режим растений [5].

Соя является одной из основных сельскохозяйственных культур Амурской области, которая нередко подвергается действию как недостаточного водоснабжения почвы (в основном в третьей декаде мая), так и переувлажнения (чаще в июле и августе).

Одним из показателей биологической устойчивости растений к постоянно меняющимся условиям внешней среды являются изменение активности и множественных молекулярных форм антиоксидантных ферментов. Под воздействием водного стресса происходит усиленное образование активных форм кислорода (АФК), таких как супероксид-радикал (O_2^-), гидроксил-радикал (OH^-) и перекись водорода H_2O_2, активирующих антиоксидантные ферменты. Наиболее важные из них пероксидаза (ПО) и каталаза (КАТ), КАТ расщепляет H_2O_2 на воду и молекулярный кислород, в то время как ПО разрушает H_2O_2 путем окисления ряда субстратов, таких как фенолы и/или антиоксиданты [3].

Цель настоящего исследования – изучить влияния водного стресса (избыточного и недостаточного увлажнения) на активность и электрофоретические спектры пероксидазы и каталазы в семенах культурной и дикорастущей сои.

Методика. Объектом исследования служили семена культурной сои: сорт Лидия и дикорастущей сои: форма КА-1344. Сою выращивали в вегетационных сосудах. После появления всходов влажность почвы в сосудах поддерживалась согласно схеме опыта:

1. 70 % влажности почвы от полной полевой влагоемкости (ППВ) весь период вегетации.
2. 135 % влажности почвы от ППВ весь период вегетации.
3. 35 % влажности почвы от ППВ весь период вегетации.
4. 35 % влажности почвы от ППВ до цветения, затем перевод на 70 %.
5. 135 % влажности почвы от ППВ до цветения, затем перевод на 70 %.
6. 70 % влажности почвы от ППВ до цветения, затем перевод на 35 %.
7. 70 % влажности почвы от ППВ до цветения, затем перевод на 135 %.

Активность ПО определяли фотоколориметрическим методом [2], активность КАТ газометрическим методом [1], белок – методом Лоури [7]. Удельную активность ферментов выражали в единицах активности на мг белка. Электрофоретические спектры ферментов определяли методом электрофореза на колонках 7,5 %-го полиакриламидного геля при температуре 4 ºС по Дэвису [6]. Окрашивание на геле зон с ферментативной активностью осуществляли соответствующими гистохимическими методами [4]. Основным критерием характеристики множественных молекулярных форм ферментов (ММФФ) является их относительная электрофоретическая подвижность Rf.

Результаты и обсуждение. Поскольку водный стресс связан с накоплением АФК, то устойчивость к данному стрессору зависит от регуляции систем антиоксидантной защиты, включающей антиоксидантные ферменты.

В семенах растений культурной сои, которые находились в состоянии гипоксии вызванной избыточным увлажнением почвы в период формирования репродуктивных органов (вариант 2, 7), удельная активность ПО снижается по отношению к контролю на 24–47 % соответственно. Однако это компенсируется увеличением ММФФ с 7 до 8–9, за счет появления новых малоподвижных форм с Rf: 0,14 и 0,22 (табл. 1).

Дефицит воды (3, 4 вариант) способствовал повышению активности ПО в семенах сорта Лидия до 120–119 % и только в 6 варианте недостаточное увлажнение почвы после цветения привело к снижению ПО.

Таблица 1

Влияние водного стресса на удельную активность и электрофоретические спектры ПО в семенах сои

Вариант опыта	Сорт Лидия		Форма КА-1344	
	количество ММФФ	удельная активность, ед/мг белка	количество ММФФ	удельная активность, ед/мг белка
1	7	1767 ± 13	5	963 ± 24
2	8	1335 ± 11	7	4837 ± 23
3	6	2126 ± 21	4	8646 ± 75
4	6	2101 ± 10	4	7670 ± 58
5	7	2256 ± 10	7	7135 ± 49
6	6	1301 ± 5	4	7135 ± 29
7	9	941 ± 4	8	2207 ± 19

Электрофоретический спектр ПО в семенах растений, которые находились в условиях засухи претерпевал изменения, сопровождающиеся исчезновением некоторых компонентов, в то же время была выявлена новая форма с Rf = 0,61.

Известно, что дикорастущая соя лучше адаптирована к неблагоприятным условиям выращивания, чем культурные сорта. В семенах формы КА-1344 удельная активность ПО повышается во всех вариантах опыта. Максимальный рост активности фермента (в 9 раз) отмечен в варианте 3, где растения испытывали недостаток влаги в почве на протяжении всего периода вегетации (табл. 1). Увеличение активности ПО указывает на усиленное образование АФК и активацию механизмов, защищающих растение от окислительных повреждений, вызванных стрессом.

У формы КА-1344, несмотря на высокую активность ПО, электрофоретический спектр содержит всего 5 форм. Водный дефицит сопровождался уменьшением форм ПО до 4, исчезает форма со средней электрофоретической подвижностью. Стресс, связанный с избытком почвенной влаги привел к увеличению гетерогенности за счет образования мало- и среднеподвижных форм с Rf: 0,22; 0,24; 0,30; 0,33.

Очевидно, адаптивная перестройка пероксидазной энзиматической системы сопровождается синтезом множественных форм с новыми свойствами.

Недостаток влаги в почве весь период вегетации и в его первой половине не повлияли на активность КАТ, показатели активности в пределах контрольного варианта. Переизбыток влаги в почве независимо от периода вегетации способствовал росту активности КАТ (табл. 2).

Таблица 2

Влияние водного стресса на удельную активность и электрофоретические спектры КАТ в семенах сои

Вариант опыта	Сорт Лидия		Форма КА-1344	
	количество ММФФ	удельная активность, ед/мг белка $\cdot 10^{-3}$	количество ММФФ	удельная активность, ед/мг белка $\cdot 10^{-3}$
1	4	10,0 ± 0,4	3	13,1 ± 0,1
2	6	15,2 ± 0,4	4	18,0 ± 0,3
3	3	10,0 ± 0,3	2	12,3 ± 0,2
4	4	11,3 ± 0,4	3	15,6 ± 0,1
5	5	13,0 ± 0,2	3	20,9 ± 0,2
6	3	9,4 ± 0,1	2	16,1 ± 0,1
7	5	12,4 ± 0,4	4	23,0 ± 0,3

В семенах дикорастущей формы сои в вариантах опыта, где условия влагообеспеченности резко отличались от контрольного варианта, удельная активность КАТ находится на уровне контроля (3, 4, 6). В вариантах опыта, где растения испытали стресс при смене уровня влажности, активность КАТ возросла ≈ на 60–76 % в зависимости от варианта опыта (табл. 2).

При изучении электрофоретических спектров КАТ выявлено, что контрольные образцы культурной сои содержали 4 компонента с КАТ активностью: 0,04; 0,18; 0,27 и 0,40. Электрофоретический спектр дикорастущей сои содержал 3 формы: 0,14; 0,22 и 0,36. Под воздействием стрессора (избыточного или недостаточного увлажнения) электрофоретический спектр изменялся аналогично изменению активности КАТ.

Таким образом, полученные данные характеризуют количественные и качественные изменения ферментов при действии недоста-

точного и избыточного увлажнения. Семена формы КА-1344 обладают высокой удельной активностью ПО и КАТ, а семена сорта Лидия – высокой гетерогенностью ферментов, всё это свидетельствует о разных механизмах адаптации культурной и дикорастущей сои. Обнаруженная разнокачественность отдельных форм ПО и КАТ может иметь адаптивное значение и являться показателем устойчивости к водному стрессору.

Список литературы

1. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

2. Малый практикум по физиологии растений / под ред. А.Т. Мокроносова. – М.: МГУ, 1994. – 184 с.

3. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. – М.: КДУ, 2007. – 140 с.

4. Сафонов В.И. Исследование белков и ферментов растений методом электрофореза в полиакриламидном геле / В.И. Сафонов, М.П. Сафонова // Биохимические методы в физиологии растений. – М., 1971. – С. 113–136.

5. Хван А.В. Влияние недостаточного и избыточного увлажнения почвы на некоторые физиологические показатели и урожай сои // Вопросы биологии. – Благовещенск, 1969. – С. 104-116.

6. Davis B.J. Disk electrophoresis. Method and application to human serum protein / B.J. Davis // Ann. N. Y. Acad. – 1964. – Vol. 121, № 2. – P. 404–427.

7. Lowry O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry [et al.] // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 265–275.

Исторические науки

ВОСТОЧНОЕ МОНЕТНОЕ СЕРЕБРО: ВЕРХНЯЯ ВОЛГА (880-890-Е, 860-870-Е ГГ.: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ)

Петров И.В.

Санкт-Петербургский университет управления и экономики, Санкт-Петербург, e-mail: ladoga036@mail.ru

880-890-е гг. в бассейне Верхней Волги, как и на других денежных рынках Восточной Европы, являются десятилетиями монетного кризиса – клады этого времени не известны, зафиксированы отдельно поднятые монеты (например, в кургане №273 Тимеревского комплекса найден дирхем Саманидов 895/896 или 896/897 г.) [1, 180].

Между тем 860-870-е гг. на Верхневолжском денежном рынке отмечены выпадением сразу 6 кладов (4484 экз.) – Сысань, 857/858 г.; Панкино, 863/864 г.; Тимерево, 864/865 г.; Тимерево, 867 г.; Тимерево, 868/869 г.; Кузнецкое, 869/870 г. Также выявлены 3 отдельно поднятые монеты – Тверь, 861/862 г.; Еськи, 863/864 г.; Белоозеро, 864/865-872/873 гг.

Следовательно, если в 860-870-е гг. зафиксированы 6 кладов, то в 880-890-е гг. – ни одного кладового комплекса; если в 860-870-е гг. выявлены 4487 восточных монет, то для 880-890-х гг. известны лишь единичные экземпляры.

Таким образом, если 860 – начало 870-х гг. обильно представлены восточным монетным серебром, то в течение 880-890-х гг. имел место крупный кризис обращения куфического дирхема в бассейне Верхней Волги.

Речь идет о практически полном финансовом коллапсе данного региона в течение двух последних десятилетий IX столетия.

Список литературы:

1. Добровольский И.Г., Дубов И.В., Седых В.Н. Монетные находки в Ярославском Поволжье и их значение для этносоциальных и хронологических характеристик комплексов // Монеты, медали, жетоны. Сборник статей. – М.: Археографический центр, 1996.

2. Петров И.В. Государство и право Древней Руси в 882-980 гг.: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Специальность – 12.00.01 «Теория права и государства; история права и государства; история политических и правовых учений (по правовым наукам)» / Северо-Западная академия Государственной службы. – СПб., 1999.

3. Петров И.В. Торговое право Древней Руси (VIII – начало XI в.). Торговые правоотношения и обращение Восточного монетного серебра на территории Древней Руси. – LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 496 с.

4. Петров И.В. Восточное монетное серебро: Волга, Клязьма (до 825 г.) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 5. – С. 83-84.

5. Петров И.В. Восточное монетное серебро: Волга, Клязьма (825-859 гг.) // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №6. – С. 25-26.

Медико-биологические науки

ВЛИЯНИЕ А-ТОКОФЕРОЛА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У КРЫС НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА В УСЛОВИЯХ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА

[1]Ясенявская А.Л., [2]Лужнова С.А., [1]Насонова В.О., [1]Ларина Н.С., [1]Утекова А.О., [1]Курбанова М.Х., [1]Гашимова Ю.Н., [1]Самотруева М.А.

[1]ГБОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия»; [2]ФБУ «НИИ по изучению лепры», Астрахань, e-mail: ms1506@mail.ru

Изучение механизмов стресс-реактивности различных функциональных систем организма в динамике индивидуального развития и при изменении гомеостаза, определяемого возрастными особенностями окислительно-восстановительных процессов, является одной из актуальных проблем физиологии.

Цель настоящего исследования – изучение влияния α-токоферола (α-Т) и иммобилизационного стресса (ИС) на интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) у самцов-крыс в ходе возрастной инволюции.

Материалы и методы. Исследование выполнено на 110 белых беспородных крысах-самцах. Эксперимент проводили в 2 серии: в 1-й использовали молодых (1,5-2 мес.) животных, во 2-й – старых (12-14 мес.). Животных делили на группы (n = 7–10): 1-я – контрольные крысы;