

сителя Понсо, при которой не включаются процессы окислительного стресса, а именно это величина равная концентрации красителя 10 мг/л. Можно предположить, что присутствие красителя в поливочном материале в концентрациях более 10 мг/л способно вызывать у растений реакцию по типу окислительного стресса.

Заключение. По результатам можно сделать следующие выводы:

1. Активность каталазы под действием красителя Понсо E124 возрастает.
2. Раствор красителя концентрацией 0,01% вызывает увеличение активности каталазы в 2,5 раза больше, чем раствор с концентрацией 0,001%.
3. Раствор красителя Понсо в концентрации больше 10 мг/л в качестве поливочного материала, способен вызывать окислительный стресс у растений.

Список литературы

1. Филиппович, Ю.Б., Практикум по общей биохимии / Ю.Б. Филиппович, Е.А. Егорова, Г.А. Севастьянова. – М.: Изд. «Просвещение» 1982. – 120 с.
2. Меньщикова, Е.Б. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты / Е.Б. Меньщикова, В.З. Ланкин, Н.К. Зенков, И.А.Бондарь, Н.Ф.Круговых, В.А. Труфакин. – М.: Фирма «Слово», 2006. – 556 с.

ПРИМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СТРЕССА ПРОРАСТАНИЯ *Hordeum vulgare* L.

Т.А. Толкачева
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Прорастание семян является первым критическим этапом в жизни растительного организма, обеспечивающим не только выживаемость, но и величину урожая сельскохозяйственной культуры. При прорастании семян повышается интенсивность аэробных биоэнергетических процессов, происходит активация генома и различных физиолого-биохимических процессов. Энергетическое жизнеобеспечение клеток зародыша, выходящего из покоя, поддерживается достаточно сложным комплексом митохондриальных окислительно-восстановительных реакций. С возрастом оводненности в семенах активируются основные метаболические процессы, характеризующие их рост и развитие, повышается дыхание до максимального уровня. Во влажных семенах наблюдается активное потребление кислорода, сопровождаемое возрастанием процессов перекисного окисления липидов, которые могут вызывать окислительное повреждение тканей. С повышением метаболических процессов в клетках прорастающих семян наблюдается образование активных форм кислорода, защита от которых осуществляется за счет использования высокоактивной антиоксидантной системы в составе низко- и высокомолекулярных соединений [1–4].

Цель исследования – выявить влияние аминокислотных композиций на рост и развитие ячменя обыкновенного.

Материал и методы. Для получения этиолированных проростков зерновки ячменя (*Hordeum vulgare* L.) сорта «Гонар» тщательно промывали дистиллированной водой и оставляли на 24 часа для набухания в исследуемых растворах аминокислот и дистиллированной воде (контроль). Затем семена раскладывали на фильтровальную бумагу, сворачивали в рулоны, которые помещали в стаканы с дистиллированной водой и проращивали в термостате при 23°C в течение 7-ми суток.

Количественное определение продуктов перекисного окисления липидов проводили в листьях с использованием теста с 2-тиобарбитуровой кислотой. Концентрацию ТБК-реагирующих соединений (ТБКРС) рассчитывали с использованием молярного коэффициента экстинкции $1,56 \cdot 10^5 \text{ моль}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ и выражали в мкмоль/г. Активность каталазы определяли по методу Корольюк, основанному на определении количества H_2O_2 , не разложившегося после инкубации с каталазой путем спектрофотометрической регистрации окрашенного продукта реакции взаимодействия пероксида водорода с молибдатом аммония. Активность каталазы рассчитывали с учетом коэффициента молярной экстинкции –

22200 см⁻¹·М⁻¹ и выражали в мкмоль/мин·г ткани. Принцип определения активности глутатионредуктазы (ГР) заключается в превращении GSSG в GSH в присутствии НАДФН. Активность ГР рассчитывали с учетом коэффициента молярной экстинкции 6,22 мМ⁻¹·см⁻¹ и выражали в мкмоль/мин·г ткани [5].

Полученный цифровой материал после проверки на правильность распределения вариационных рядов обрабатывали статистически с помощью критерия t Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Нами на основе количественного аминокислотного состава фракций гемолимфы куколок дубового шелкопряда были созданы модельные композиции аминокислот и изучено их влияние на *H. vulgare*. В состав модельной смеси №1 вошли арг и лизин (в соотношении 1: 1,4); №2 – глу, сер, гли, тре, арг, ала, вал, фен, лей, лиз, про (3: 2,5: 1: 6,5: 96: 2,5: 9: 3,5: 1,5: 136: 7); №3 – глу, тре, арг, лиз, про (4: 1: 80: 54: 2); №4 – глу, сер, гли, тре, арг, ала, вал, иле, лей, лиз, про (1: 7,5: 3,3: 8,9: 7,3: 8,5: 9,1: 50,4: 3,9: 19,5: 9,9); №5 – глу, сер, гис, гли, тре, арг, ала, тир, вал, мет, иле, лей, лиз, про (2,0: 6,7: 1: 3,8: 4,3: 1,5: 3,4: 2,5: 2,8: 20,0: 1,3: 1,3: 2,5); №6 глу, сер, гис, гли, тре, арг, ала, тир, вал, мет, иле, лей, лиз, про (8,5: 61,5: 78,5: 41,5: 25: 32,5: 14,5: 1: 9,5: 49,5: 93: 16: 3: 8).

В таблице представлены данные о влиянии искусственных аминокислотных смесей на длину корней, содержание ТБКРС, активность глутатионредуктазы и каталазы в листьях *H. vulgare*.

Таблица – Влияние смесей аминокислот на длину корней, содержание ТБКРС, активность глутатионредуктазы в листьях *Hordeum vulgare*

№ фракции	Длина корней, мм	ТБКРС, мкмоль/мин·г	ГР, мкмоль/мин·г	Каталаза, мкмоль/мин·г
Контроль (H ₂ O)	119,5±1,94	2,5±0,14	6,1±0,12	9,9±0,49
1	129,2±2,03 ¹	1,6±0,03 ¹	6,9±0,27	3,6±0,68 ¹
2	132,8±1,92 ¹	1,6±0,15 ¹	6,7±0,23	6,0±0,55 ¹
3	134,5±1,62 ¹	1,7±0,04 ¹	6,0±0,19	6,1±0,82 ¹
4	138,2±1,35 ¹	1,6±0,13 ¹	7,1±0,25	7,2±0,26 ¹
5	134,6±1,94 ¹	1,5±0,06 ¹	6,6±0,19	6,5±0,31 ¹
6	131,6±1,76 ¹	1,8±0,10 ¹	6,5±0,20	4,8±0,38 ¹

Примечание – ¹ P<0,05

Анализ таблицы показал, что при использовании модельных смесей аминокислот увеличивается длина корней: при обработке смесями №1, 2, 3, 4, 5 и 6 длина корешков увеличилась по сравнению с контролем на 8,1%, 11,1%, 12,6%, 15,6%, 12,6% и 10,1%. Минимальное увеличение наблюдается при обработке смесью №1 и максимальное увеличение наблюдается при обработке смесью №4. Предположительно ведущую роль в стимуляции роста корней оказывают основные аминокислоты аргинин, лизин и гистидин. Другие аминокислоты, включая незаменимые, оказывают вспомогательное стимулирующее действие.

При обработке ячменя смесями аминокислот №1, 2 и 4 содержание ТБКРС снижается на 36%, при обработке смесями аминокислот №3 на 32%, №5 – на 40% и №6 – на 28%. Снижение содержания ТБКРС может быть обусловлено увеличением активности антиоксидантных ферментов.

На активность каталазы обработка ячменя аминокислотными композициями не влияла. При этом показано, что снижается активность каталазы. Наиболее выраженное снижение активности каталазы наблюдается при обработке смесью аминокислот № 1 – на 64% по сравнению с контролем. При обработке смесями аминокислот № 2, 3, 4, 5 и 6 активность снижается на 39%, 38%, 27%, 34% и 51% соответственно.

Заключение. Модельные смеси аминокислот оказывают стимулирующий эффект на рост и развитие ячменя, что доказывается увеличением длины корешков и антиоксидантное действие, о чем свидетельствует уменьшение содержания продуктов перекисного окисления липидов и уменьшение активности каталазы. Наиболее оптимальной является смесь аминокислот № 4, содержащая – глу, сер, гли, тре, арг, ала, вал, иле, лей, лиз, про (общее содержание аминокислот 5,59 ммоль/л).

Список литературы

1. Рогожин, В.В. Роль перекисного окисления липидов в прорастании зерновок пшеницы / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина // Вестн. Алтайского гос. аграрн. Ун-та. – 2013. – № 4. – С. 28–32.
2. Верхотуров, В.В. Физиологические проявления действия окислительного стресса у проростков пшеницы / В.В. Верхотуров, Г.В. Пинигина, О.В. Соколова // Сборник трудов «Проблемные вопр. Восточно-Сибирского рег.». – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2001. – С. 109–111.
3. Рогожин, В.В. Антиоксидантная система в прорастании семян пшеницы / В.В. Рогожин, В.В. Верхотуров // Известия РАН. Сер. биол. – 2001. – № 2. – С. 165–173.
4. Ковалева, О.Н. Экофизиологическое влияние на содержание низкомолекулярных антиоксидантов в сухих семенах ярового ячменя / О.Н. Ковалева // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – № 70, № 6. – С. 2–9.
5. Толкачева, Т. А. Защитные реакции растительных объектов при стрессе и методы их оценки / Толкачева Т.А. Морозова И.М., Ляхнович Г.В. // Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Вышш. шк., 2013. – 438–469 с.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA: COLEOPTERA) ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

*В.В. Шкатуло
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Верховые болота занимают в Белорусском Поозерье 166 тыс. га, что составляет примерно 39% всей площади олиготрофных торфяников страны [1]. Являясь уникальными экосистемами, они выполняют ряд важных функций в биосфере. Однако в течение прошлого века, значительная часть верховых болот подвергалась интенсивному антропогенному воздействию. Насекомые в данном случае могут быть индикаторами восстановительных процессов, т.к. многие из них тесно связаны со специфическими условиями обитания на верховых болотах (олиго и монофагия на стенобионтных болотных растениях, ацидофилия, особенности водного режима, инсоляции и др.).

Жесткокрылые – наиболее многочисленная группа насекомых, является неотъемлемой частью болотных экосистем. Не смотря на это, сведения об их видовом составе до нашего времени слабо изучены в Республике Беларусь [2, 3]. В связи с этим, целью данной работы является выявление видового состава жесткокрылых в трансформированных биоценозах верховых болот в Белорусском Поозерье.

Материал и методы. Материалом для работы послужили сборы автора, проведенные в 2007-2012 гг. на 6 верховых болотах: «Болото Мох» (Миорский р-н, окр. д. Каменполье, государственный гидрологический заказник); «Жадо» (Миорский р-н, окр. д. Монозыль, гидрологический заказник местного значения); «Дымовщина» (Витебский р-н, окр. д. Дымовщина, биологический заказник местного значения); «Городнянский мох» (Витебский р-н, окр. д. Сосновка); «Глоданский мох» (Витебский р-н, окр. д. Вальки, частично осушено); «Чернецкий мох» (Витебский р-н, окр. д. Замосточье, осушено).

Регулярные отловы насекомых осуществлялись в основных типах болотных биоценозов: кустарничково-пушицево-сфагновых, кустарничково-пушицевых, тростниково-сфагновых, березняках вересковых, осоково-злаковых, фрезерных полях, сосняках сфагновых.

Сбор жесткокрылых вели преимущественно методом кошения стандартным энтомологическим сачком. Кроме того, анализировали материал из почвенных ловушек, применяли ручной сбор и отряхивание растений.

Результаты и их обсуждение. В отряде Coleoptera всего было выявлено 77 видов 14 семейств.

Массовыми видами в кустарничково-пушицево-сфагновых фитоценозах являются *Plateumaris discolor*, *Cyphon padi*, *Lochmaea suturalis*, *Altica sp.*, *Cyphon sp.*, *Rhagonycha elongata*.