N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL
ISSN 2224-5308
Volume 6, Number 318 (2016), 102 – 106

A. Zh. Amirkulova, O. V. Chebonenko, A. O. Abayldaev, A. Sh. Utarbayeva

Institute of Molecular Biology and Biochemistry named after M. A. Aitkhozhin, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: araika88a@mail.ru

EFFECT OF FUNGICIDE "FUNDAZOL" ON THE ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES OF CEREALS

Abstract. The aim of this work was to evaluate the effect of different concentrations of the fungicide fundazol on the activity of antioxidant enzymes catalase (CAT) and peroxidase (PO) in seedlings of cereals. The objects of study were 7-day seedlings of cereals of winter wheat (*Triticum L.,* variety Beauharnais 56), barley (*Hordeum vulgare L.,* Baysheshek grade) and oats (*Avena L.,* Kazakhstan grade). The activity of antioxidant enzymes depended on the plant organ and concentrations fungicide. As a result of increased activity of the enzyme was in the roots, which is directly correlated with increasing fungicide concentrations.

Keywords: wheat, fungicide, antioxidant enzymes, barley, fundazol, catalase, peroxidase.

УДК 632.952:633.1

А. Ж. Амиркулова, О. В. Чебоненко, А. О. Абайлдаев, А. Ш. Утарбаева

Институт молекулярной биологии и биохимии им. М. А. Айтхожина, Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДА «ФУНДАЗОЛ» НА АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ ЗЛАКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация. Целью работы была оценка влияния различных концентраций фунгицида Фундазол на активность антиоксидантных ферментов: каталазы (КАТ) и пероксидазы (ПО) в проростках злаковых растений. Объектами исследований служили 7-ми дневные проростки злаковых растений пшеницы озимой (*Triticum* L., сорт Богарная 56), ячменя (*Hordeum vulgare* L., сорт Байшешек) и овса (*Avena* L., сорт Казахстанский). Активность антиоксидантных ферментов зависела от органа растения и коцентрации фунгицида. В результате повышенная активность ферментов была в корнях, которая прямо коррелировала с повышением концентрации фунгицида.

Ключевые слова: пшеница, фунгицид, антиоксидантые ферменты, ячмень, фундазол, каталаза, пероксидаза.

Введение. Применение пестицидов в мире является составной частью современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, без применения этих препаратов невозможно получение необходимых населению продуктов питания. Условием правильного и безопасного применения пестицидов является хорошее знание их физико-химических свойств, особенностей применения, знание их токсикологической характеристики и поведения в биологических средах [1].

Любая из известных сегодня систем земледелия невозможна без химических средств защиты растений как фактора, определяющих высокие урожаи. Пестициды – это химические вещества, которые используются с целью защиты растений от вредителей и болезней.

Фундазол (другие названия: бентал, агроцит, дезорал) – широко применяемый системный фунгицид класса бензимидазолов. Препарат используется для защиты более пятидесяти культур:

зерновых, бобовых, овощных, плодово-ягодных, декоративных и лекарственных растений против мучнистой росы всех видов головни, корневых гнилей, ржавчины и пятнистости. Действующее начало препарата – беномил, класс бензимидазолов, механизм действия которого связан с торможением деления клеток патогена. Этот препарат малотоксичен для человека и животных (IV класс опасности).

Поскольку пестициды – вещества с высокой биологической активностью, способные циркулировать и накапливаться в почвах, водоемах, продуктах питания, что губительно отражается на окружающей среде и здоровье человека. В связи с этим, к пестицидам предъявляются все более жесткие требования безопасности в отношении нецелевых организмов, и в первую очередь растений, для защиты которых они предназначены. Использование в биотестировании высших растений по-прежнему остается традиционным направлением биологии, биохимии и экотоксикологии. Новыми стремительно развивающимися направлениями являются биохимические и молекулярные уровни индикации стрессовых воздействий [2].

Одним из ранних неспецифических ответов живых организмов, в том числе растений на абиотические стрессоры является усиление процессов свободно-радикального окисления, «окислительный взрыв» приводящий к накоплению активных форм кислорода и активации антиоксидантных ферментов [3].

В связи с этим, целью работы была оценка влияния различных концентраций фунгицида Фундазол на активность антиоксидантных ферментов (АОФ): каталазы (КАТ) и пероксидазы (ПО) в проростках злаковых растений.

Методы исследования. Объектами исследований служили 7-ми дневные проростки злаковых растений пшеницы озимой (*Triticum* L., сорт Богарная 56), ячменя (*Hordeum vulgare* L., сорт Байшешек) и овса (*Avena* L., сорт Казахстанский). Семена каждой культуры обрабатывали путем погружения на 10 минут в раствор фунгицида Фундазол (действующее вещество Беномил, 500 г/кг; класс-Бензимидазол, норма расхода 2 г/кг семян) в концентрациях 2 (норма), 4 и 10 г/кг. В качестве контроля использовали семена, выдержанные в дистиллированной воде. После обработки семена высаживали в емкости с влажной подложкой и выращивали в лабораторных условиях до фазы 2-3 листьев (возраст 7 суток) при температуре 22-25 °С, фотопериоде 16/8 ч (день/ ночь). Для анализа активности ферментов КАТ и ПО использовали надземную часть и корень 7-ми дневных проростков.

Активность КАТ определяли спектрофотометрически по распаду H_2O_2 при 240 нм в Na + - фосфатном буфере (рН 6,5). Реакционная смесь содержала 2мл 0,1М Na + - фосфатного буфера (рН 6,5), 100 мкл H_2O_2 (финальная концентрация 12,5 мМ), 50 мкл растительного экстракта [4]. Активность ПО отмечали по начальной скорости окисления о-дианизидина при комнатной температуре при 460 нм. Скорость реакции определяли по тангенсу угла наклона начальных участков кинетических прямых изменения оптической плотности во времени [5]. Белок определяли микробиуретовым методом [6]. Все определения проводились в 3-х биологических и 3-х аналитических повторностях. Результаты статистически обработаны с помощью программы мастера статообработки приложения Microsoft Excel 2006 [7].

Результаты исследования

По многим литературным данным известно, что действие пестицидов на разные виды растений весьма избирательно, поэтому сравнение ответных реакций растений на действие фунгицида позволит выяснить вклад систем антиоксидантной защиты в механизмы избирательности [8].

Результаты наших исследований показали, что в побегах растений пшеницы активность КАТ понижалась пропорционально увеличению концентрации фунгицида на 16, 23 и 36 % соответственно, тогда как в корнях она была выше контроля на 1,7 и 1,2 раза при концентрациях 2 и 4 г/кг, только концентрация 10 г/кг инактивировала КАТ на 35% по сравнению с контролем. В побегах ячменя наблюдали подобную картину: фундазол в норме и в концентрации 4 г/кг приводили к понижению активности фермента на 50-60% относительно контроля, а максимальная концентрация наоборот увеличила активность на 14%. В корнях же все три концентрации активировали КАТ в 3 раза по сравнению с контролем. Что касается овса, то здесь наблюдается обратная кар-