Effect of wheat seed bacterization on the peroxidase activity under high temperatureMinaeva O.M.^{1,2}, Akimova E.E.^{1,2}, Zyubanova T.I.^{1,2}, Tereshchenko N.N.^{1,2}¹Tomsk State University, Tomsk, Russia; ²Siberian Research Institute of Agriculture and Peat, Tomsk, Russia

E-mail: mom05@mail.ru

Key message. The paper shows the possibility of using *Aeromonas media* and *Pseudomonas extremorientalis* to reduce the negative effects of elevated temperatures on wheat, which was evaluated through peroxidase activation.

Keywords: ROS, peroxidase, abiotic stress, bacterization

Peroxidases play a key role in the cell to maintain molecules in the reduced state, which is necessary for the normal existence of living organisms. Under negative abiotic factors, such as elevated temperature and lack of moisture, oxidative stress, associated with an increase in the content of reactive oxygen species and activation of peroxidase activity, arises in plant cells. It is known that bacterization of plants reduces the negative effects of stress, accelerates their growth and development, and increases crop productivity.

The aim of this research was to study the effect of bacterization of wheat seeds on the activity of guaiacol-dependent peroxidases in the tissues of wheat plants under elevated temperatures and low humidity.

The objects of the research were 12-day wheat plants (*Triticum aestivum* L., Iren cultivar) and a liquid 24-hour bacterial culture (*Aeromonas media* GS4 and *Pseudomonas extremorientalis* PhS1). Plants were grown in a climate chamber (Growth Chamber GLK-300, Korea) in plastic containers with sand. The light intensity was 200 $\mu\text{mol quanta}/(\text{m}^2 \text{ s})$ of PAR with a 16-hour photoperiod at 18–20°C (day) and 14–16°C (night) and 75% humidity for the first 6 days and a temperature of 30–31°C and 23–24°C, respectively, and humidity 40% further on. The peroxidase activity in the leaves and roots of plants was determined spectrophotometrically and calculated according to Chance and Maehly (1955).

It was found that bacterization of seeds increases the peroxidase activity in wheat tissues, reducing the negative effects of stress, which was detected in a decrease in plant damage by root rot pathogens (3–5 times in relation to control) and an increase in plant height (up to 10%). The peroxidase activity in plant leaves increased by 38.7% ($p < 0.05$) during bacterization of *A. media* GS4 and by 34.7% for the *P. extremorientalis* PhS1 with respect to the enzyme activity of the nonbacterized plants. The peroxidase activity during bacterization increased by 82.3% and 2.1 times, respectively ($p < 0.05$) in roots. Thus, the possibility of using experimental bacterial strains to increase the wheat resistance to abiotic stress caused by high temperatures and low humidity under model conditions has been shown.

Влияние бактериализации семян пшеницы на активность пероксидаз в условиях повышенных температурМинаева О.М.^{1,2}, Акимова Е.Е.^{1,2}, Зюбанова Т.И.^{1,2}, Терещенко Н.Н.^{1,2}¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия; ²СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН, Томск, Россия

Аннотация. Показана возможность применения *Aeromonas media* и *Pseudomonas extremorientalis* для уменьшения негативных последствий повышенных температур на пшеницу, которое оценивали через активизацию пероксидаз.

Ключевые слова: АФК, пероксидаза, абиотический стресс, бактериализация

В клетке пероксидазы играют ключевую роль в поддержании молекул в восстановленном состоянии, что необходимо для нормального существования живых организмов. При воздействии абиогенных неблагоприятных факторов, таких как повышенная температура и недостаток влаги, в клетках растений развивается окислительный стресс, связанный с увеличением содержания активных форм кислорода и активизацией деятельности пероксидаз. Известно, что бактериализация растений приводит к уменьшению негативных последствий стресса, ускорению их роста и развития и увеличению продуктивности культур.

Цель работы: изучить влияние бактериализации семян пшеницы на активность гваякол-зависимых пероксидаз в тканях растений пшеницы в условиях повышенных температур и пониженной влажности.

Объекты исследования: 12-ти дневные растения пшеницы (*Triticum aestivum* L., сорт Ирень) и жидкая 24-часовая культура бактерий (*Aeromonas media* GS4 и *Pseudomonas extremorientalis* PhS1). Растения выращивали в климатикамере (Growth Chamber GLK-300, Корея) в пластиковых контейнерах с песком. Интенсивность освещения – 200 мкмоль квантов/(м² сек) ФАР с 16-часовым фотопериодом при 18–20°C (дневные температуры) и 14–16°C (ночные) и влажности 75% в течение первых 6 суток и температурой 30–31°C и 23–24°C соответственно и влажности 40% далее. Активность пероксидаз в листьях и корнях растений определяли спектрофотометрическим методом, рассчитывали по методу Chance and Maehly (1955).

Установлено, что бактериализация семян повышает активность пероксидаз в тканях пшеницы, уменьшая негативные последствия стресса, что выражалось в снижении пораженности растений возбудителями корневых гнилей (в 3–5 раз по отношению к контролю) и увеличении длины растений (до 10%). Активность пероксидаз в листьях растений увеличивалась на 38,7% ($p < 0,05$) при бактериализации *A. media* GS4 и на 34,7% для варианта с *P. extremorientalis* PhS1 по отношению к активности фермента контрольных растений. В корнях активность пероксидаз при бактериализации увеличивалась на 82,3% и в 2,1 раза соответственно ($p < 0,05$). Таким образом, показана возможность применения экспериментальных бактериальных штаммов для увеличения резистентности пшеницы к абиотическому стрессу, вызванному высокими температурами и пониженной влажностью, в модельных условиях.