

УДК 581.1

К. И. Боталова, О. З. Еремченко

Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614000, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15,  
botalova.ksyu@list.ru

### ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ И ЩЕЛОЧНОСТИ КОРНЕВОЙ СРЕДЫ НА АКТИВНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ *TRITICUM AESTIVUM* L. И *SECALE CEREALE* L.

**Ключевые слова:** *Triticum aestivum* L., *Secale cereale* L., pH корневой среды, окислительный стресс, каталаза, восстановленный аскорбат.

Распространенным последствием агрогенной и техногенной деятельности человека является изменение реакции почвенной среды. Однако сведений об окислительном стрессе, вызванном кислотностью или щелочностью корневой среды явно недостаточно [1].

Цель нашей работы – установить динамику каталазной активности и содержания восстановленного аскорбата в листьях *Triticum aestivum* и *Secale cereale* при щелочном и кислотном стрессах. Отбор растительных проб провели через 0,5, 1, 2, 3, 4 и 24 ч после изменения pH корневой среды. Биологическая и аналитическая повторность определений – трехкратная. Сравнение выборок провели дисперсионным методом; значимыми считали различия между сравниваемыми средними величинами с доверительной вероятностью 95% и выше ( $P < 0.05$ ).

После воздействия кислым раствором в листьях пшеницы отмечена повышенная активность каталазы (рис. 1А). В течение первого часа после ощелачивания корневой среды также наблюдалось резкое повышение активности фермента в растениях.

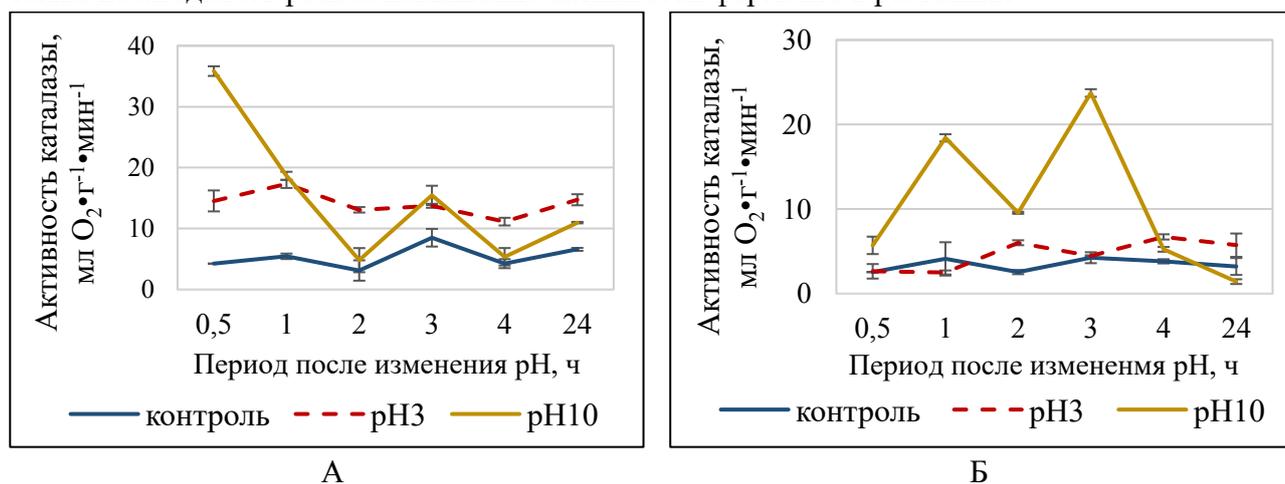


Рисунок 1. Динамика каталазной активности в листьях пшеницы (А) и ржи (Б) при изменении реакции корневой среды, мл O<sub>2</sub> · г<sup>-1</sup> · мин<sup>-1</sup>

В листьях ржи в условиях кислотного стресса активность каталазы была повышенной в первые часы (2 и 4 ч) (рис. 1Б). При щелочном стрессе активность каталазы в листьях ржи колебалась; в первые сроки наблюдений (0,5–4 ч) она была значительно выше контрольных значений. Ранее нами в ходе такого же эксперимента в листьях злаков установлено повышение

активности пероксидаз [2]. В. Borhannuddin и др. [1] отмечали повышенную активность ферментов антиоксидантной защиты в пшенице на третьи сутки после изменения pH корневой среды. Стресс, вызванный воздействием щелочных солей, сопровождался усилением активности каталазы и пероксидаз в листьях кукурузы [3].

У растений аскорбат является самым распространенным низкомолекулярным антиоксидантом и компонентом редокс-буферной системы [4]. В листьях пшеницы при кислотном и щелочном стрессах в несколько раз возросло содержание восстановленного аскорбата, по сравнению с растениями в контрольном варианте (рис. 2А). В листьях ржи значительная концентрация аскорбата отмечена в первые 1–2 ч при щелочном стрессе; при кислотном стрессе повышенное содержание восстановленного аскорбата прослежено в отдельные сроки (рис. 2Б).

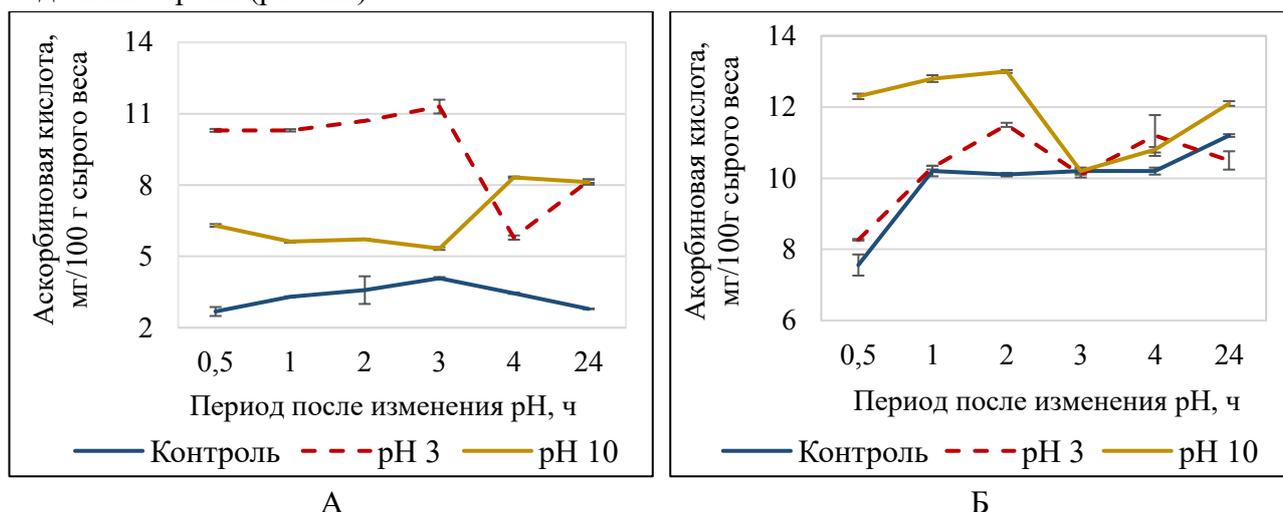


Рисунок 2. Динамика содержания восстановленного аскорбата в листьях пшеницы (А) и ржи (Б) при изменении реакции корневой среды, мг/100 г сырой массы

В совокупности полученные данные свидетельствуют о том, что при подщелачивании и подкислении корневой среды у растений ржи и пшеницы развивался окислительный стресс; адаптивная ответная реакция проявилась в повышении активности ферментативных и низкомолекулярных компонентов антиоксидантной защиты.

### Список литературы

1. Borhannuddin B., Mirza H., Jubayer A. M. et al. // Plants. 2019. Vol. 8(1). 24.
2. Chetina O. A., Botalova K. I., Kaigorodov R. V. // Russian Journal of Plant Physiology. 2020. Vol. 67(2). P. 334–343.
3. Latef A. A., Tran L. S. // Frontiers in Plant Science. 2016. Vol. 7. 243.
4. Колупаев Ю. Е., Карпец Ю. В. Активные формы кислорода, антиоксиданты и устойчивость растений к действию стрессоров. Киев: Логос, 2019. 277 с.