4. *Middletoon E. J., Kandaswami Ch., Theoharides C.* The effects of plant flavanoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. // Pharm Rev. 2000. V. 52. № 4. p. 673–751.
5. *Khafif A., Schantz S. P., Chou T.-C.* Quantitation of chemopreventive synergism between (–)-epigallocatechin-3-gallate and curcumin in normal, premalignant and malignant human oral epithelial cells. // Carcinogenesis. 1998. V. 19. p. 419–424.
6. *Agullo G., Gamet-Payrastre L., Manenti S.* Relationship between flavonoid structure and inhibition of phosphatidylinositol 3-kinase: a comparison with tyrosine kinase and protein kinase C inhibition. // Biochem Pharmacol. 1997. V. 53. № 11. p. 1649–1657.
7. *Depeint F., Gee J. M., Williamson G., Johnson I. T.* Evidence for consistent patterns between flavonoid structures and cellular activities. // Proc Nut Soc. 2002. V. 61. № 1. p. 1258–1267.
8. *Rusak G., Gutzeit H. O., Ludwig-Muller J.* Effects of structurally related flavonoids on hsp gene expression in human promieloid leukaemia cells. // Food Technol Biotechnol. 2002. V. 40. № 4. p. 267–273.

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ АЦИДОФИЦИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КОРНЕЙ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Е. А. Скриган

Активная секреция протонов H^+-АТФазами клеток корней (ацидофицирующая активность) – это фундаментальный процесс, важный для всех трансмембранных потоков в растении. Работа H^+-помпы тесно связана с явлением солеустойчивости растений [1], однако ее активность в условиях стресса на разных этапах онтогенеза исследована недостаточно. На сегодняшний день отсутствуют единые подходы в выборе растений различного возраста для экспериментов по изучению ацидофицирующей активности корневой системы [2].

Настоящая работа посвящена выяснению особенностей функционирования H^+-АТФазной помпы корневой системы ячменя в условиях хлоридно-натриевого засоления на начальных этапах онтогенеза.

В качестве объекта исследования в работе использовались 3 – 10 дневные этиолированные проростки ячменя (*Hordeum vulgare L.*) неустойчивого к засолению сорта «Бурштын».

Проростки выращивались в темноте при комнатной температуре методом полиэтиленовых рулонов на дистиллированной воде [3]. Исследование воздействия натриевого засоления на ацидофицирующую активность ризодермы разновозрастных проростков осуществлялось путем использования водного раствора NaCl (0,1 М), вызывающего у ячменя максимальное активирование H^+-АТФазы [4].

В ходе экспериментов двадцать предварительно отобранных этиолированных проростков корневой системой помещались на 90 минут в исследуемый раствор хлорида натрия фиксированного объема (50 мл). Через определенные интервалы времени посредством стандартного ионселективного pH-электрода регистрировались изменения кислотности инкубационного раствора.

В ходе работы определялись также следующие морфологические показатели проростков: общая длина корней и побеговой части, а также площадь поверхности корней. Расчет протонной секреции корневой системой растений проводили в пересчете на единицу площади поверхности корней [4].

Изменение морфологических параметров у разновозрастных проростков ячменя отражены на рис. 1, 2.

Из полученных результатов видно, что морфологические параметры проростков заметно увеличиваются в зависимости от сроков инкубирования.

По сравнению с другими сроками экспозиции, в промежутке между четвертыми и пятыми сутками выращивания фиксируется наиболее выраженное ускорение ростовых процессов, как корневой системы, так и надземной части. На этапе развития с седьмых по десятые сутки наблюдается постепенный выход кривой изменений морфологических параметров на плато.

Различия в суммарной протонной экструзии корней ячменя для проростков различного возраста представлены на рис. 3.

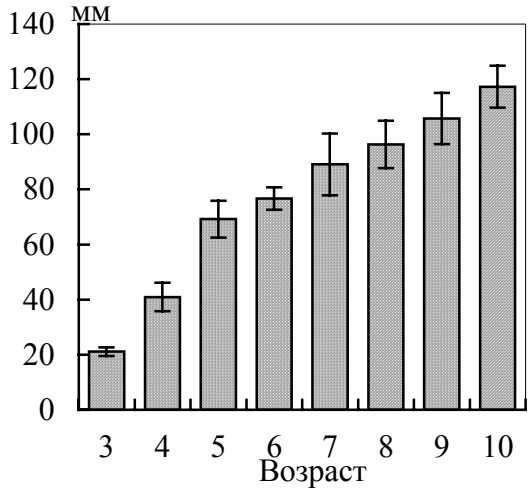

Рис. 1. Изменение средней длины корней у разновозрастных проростков ячменя.

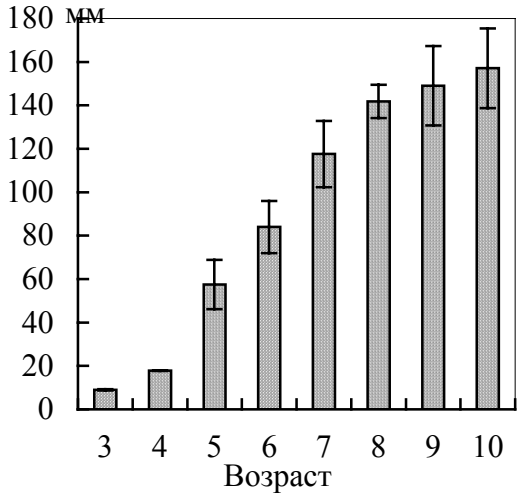

Рис. 2. Изменение средней длины побега у разновозрастных проростков ячменя.

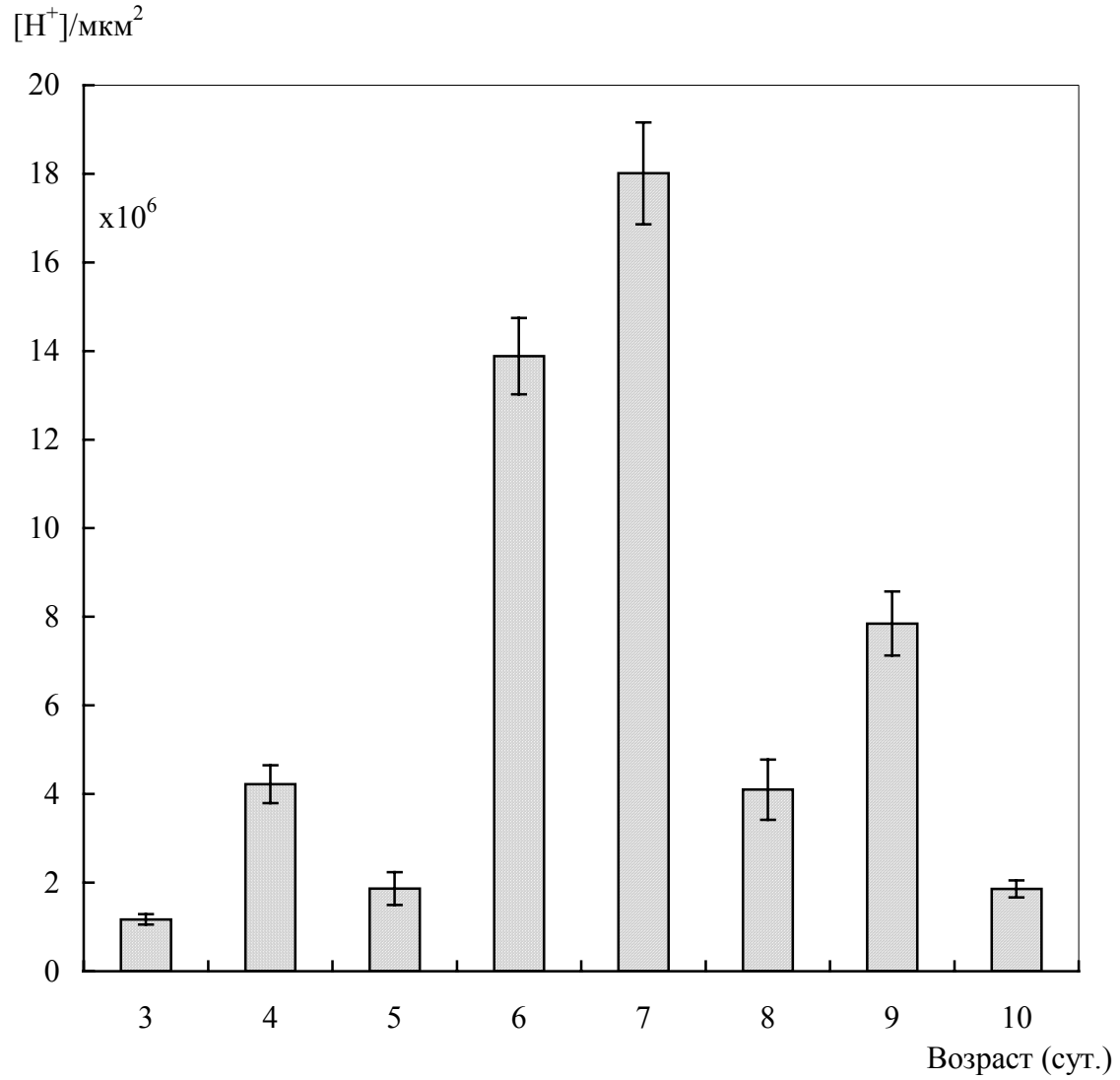

Рис. 3. Изменение суммарного выброса протонов корнями ячменя у проростков различного возраста в пересчете на единицу площади за первый час инкубирования в среде с 0,1 М NaCl

Для выявления непосредственного действия засолителя на ацидофицирующую активность корней были проделаны эксперименты с раствором сахарозы (0,182 М), воссоздающим осмотический потенциал 0,1 М раствора NaCl. Установлено, что сахароза и хлорид натрия в концентрациях с равным осмотическим потенциалом оказывают различные эффекты, что может свидетельствовать о непосредственном влиянии на работу H^+-АТФаз плазмалеммы клеток ризодермы лишь компонентов NaCl.

Таким образом, в ходе проведенных исследований с повышенным содержанием в среде хлорида натрия выявлены значительные модифика-

ции в работе протонсекретирующей системы корней в зависимости от конкретного этапа развития проростков.

Обнаруженное снижение протонсекретирующей активности корней при переходе с четвертых на пятые сутки развития, по-видимому, можно объяснить, либо активным «включением» различных метаболических процессов у проростков, требующих оттока молекул АТФ, либо подобная реакция может являться следствием повышения чувствительности у пятидневных проростков к присутствию в среде NaCl.

Закономерное снижение ацидофицирующей активности корней в период с семи до десяти суток, вероятно, может быть объяснено постепенным истощением питательных ресурсов зерновки.

Для последующих исследований, связанных с изучением ацидофицирующей активности у корней ячменя можно рекомендовать использование семидневных проростков, как растений, обладающих наиболее эффективной системой протонной секреции.

Литература

1. *Палладина Т. А.* // Успехи современной биологии. 1999. Т.199. №5. С. 451–461.
2. *Воробьев Л. Н.* // Итоги науки и техники. Сер. физиол. раст. М. 1988. Т.5. С. 5–176.
3. Кореньков А. Э., Юрин В. М., Кудряшов А. П. // Ученые записки. 2002. №4. С. 32–37.
4. *Кореньков А. Э., Юрин В. М.* // Вестн. Белорус. ун-та. Сер. 2. 2003, № 3. С. 27–30.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ СЕМЕЙСТВА СИМ-ТРИАЗИНОВ НА АКТИВНОСТЬ КОРНЕВЫХ H^+-АТФАЗ ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ

Е. А. Спивак

Химический метод борьбы с сорняками основан на избирательной эффективности различных групп гербицидов в отношении сорных и культурных растений. Поскольку селективность гербицидов относительна, и они могут оказывать влияние как на сорные, так и на культурные растения, необходимо выяснить, какой эффект оказывают гербициды на защищаемые растения и каковы физиологические последствия их применения.

Одним из показателей физиологического состояния растительного организма является активность корневого минерального питания и непосредственно связанная с ней ацидофицирующая активность корней. Она обусловлена функционированием на плазматической мембране специфических систем первичного активного транспорта ионов водорода – H^+-