

лей в осенний период. Подавляющее доминирование в сообществах диатомовых водорослей сохраняется.

Доминирующий комплекс видов как эпифитона, так и эпилимниона в летний и осенний периоды состоял из представителей диатомовых водорослей при участии синезеленых. Основную роль в формировании численности сообществ играли виды рода *Epithemia*, прежде всего *E. sorex* var. *sorex* (от 15 до 61 % общей численности) и *E. adnata*. В состав доминантов и субдоминантов в разные периоды входили также виды родов *Cymbella*, *Gomphonema*, *Cocconeis*, *Diatoma*, *Navicula*. Удельный вес синезеленых (виды родов *Calothrix*, *Lyngbya*, *Gloeocapsa*) в доминирующем комплексе был существенно ниже в сравнении с диатомовыми. Представители зеленых водорослей (*Didymocystis* sp. и *Chaetophora* sp.) всего один раз за период наблюдения вошли в состав субдоминантов. В целом доминирующий комплекс видов был достаточно динамичен как в пространственном, так и во временном аспекте.

В целом, на основании выполненных исследований можно заключить, что структура фитоперифитона оз. Дрисвяты типична для мезотрофных озер умеренных широт.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ (договор №Б1106-083 от 15 апреля 2011 г.).

1. Макаревич Т. А., Сысова Е. А., Савич И. В. Видовой состав водорослей перифитона оз. Нарочь в период его эвтрофирования и деэвтрофирования / Бюллетень экологического состояния озер Нарочь, Мясстро, Баторино (2010 год) / под ред. А.П. Остапени. Мн., 2011. С. 73–98.
2. Протасов А. А. Пресноводный перифитон. Киев, 1994. 307 с.
3. Макаревич Т. А. Таксономическая структура альгофлоры планктона и перифитона небольшого димиктического озера // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Мн., 2003. С. 305–308.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ

PSEUDOMONAS PUTIDA B-37 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ К СОЛЕВОМУ СТРЕССУ

Мисюкевич А. Ю., Шульга А. О., Храмцова Е. А.
Белорусский государственный университет, г. Минск
elena_khrantsova@inbox.ru

Повышение устойчивости культурных растений к неблагоприятным агроклиматическим условиям и антропогенным воздействиям является актуальным для сельского хозяйства, а также для охраны окружающей среды. Одним из важнейших механизмов, который используется бакте-

риями для стимуляции роста растений, является снижение уровня гормона этилена, образующегося в растительных клетках в избыточных количествах в ответ на действие неблагоприятных факторов окружающей среды [2]. Образование «стрессового» этилена индуцируется различными биотическими и абиотическими факторами (вирусными и бактериальными инфекциями, повреждениями, засухой, загрязнением почвы ксенобиотиками и т.д.) и действует угнетающе на растения, подавляя развитие корней и стеблей растений, образование и рост листьев [4]. Было обнаружено, что некоторые почвенные и ризосферные бактерии синтезируют фермент, способный регулировать уровень этилена в растениях. Этот фермент, 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат-деаминаза (АЦК-деаминаза), гидролизует 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат – непосредственный предшественник этилена при биосинтезе в растениях. У растений, выращиваемых в присутствии бактерий, синтезируемых АЦК-деаминазу, наблюдается значительное снижение количества стрессового этилена, который вырабатывается в растениях в ответ на стрессовые условия [4].

Ранее на основе бактерий *Pseudomonas putida* В-37 был получен штамм-продуцент АЦК-деаминазы – *P. putida* В-37 (рРВ37) [1]. Целью данного исследования является изучение влияния суспензии бактерий *P. putida* В-37, продуцента АЦК-деаминазы, на повышение устойчивости некоторых зерновых, технических и овощных культур (ячмень, рапс, томат) к солевому стрессу, вызванному загрязнением почвы солями NaCl и KCl.

Изучение способности бактерий *P. putida* В-37 (рРВ37) повышать устойчивость растений к солевому стрессу проводили по следующей методике [3]. Семена растений проращивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге. Затем проросшие семена были высеяны в грунт. После 1 недели роста рассада одинакового размера была отобрана и пересажена в отдельные пластмассовые стаканчики объемом 200 мл. Спустя три дня рассада была разделена на 3 части. Одна часть была обработана 40 мл бактериальной суспензии *P. putida* В-37 (рРВ37), другая часть – 40 мл бактериальной суспензии *P. putida* В-37 (К 2), третья часть – 40 мл дистиллированной воды (К 1). Затем рассада обрабатывалась растворами NaCl и KCl в концентрации 207 мМ. В дальнейшем все растения обрабатывались только дистиллированной водой по мере необходимости. Результаты учитывали по истечении 6 недель.

Установлено, что обработка суспензией бактерии *P. putida* В37 (рРВ37) существенно повышает устойчивость всех изучаемых культурных растений к солевому стрессу, что выражается в увеличении длины стебля и корня, а также биомассы опытных растений в сравнении с К 1

и К 2. Наибольшие различия наблюдаются в биомассе растений. Это свидетельствует о том, что у растений, обработанных суспензией бактерий *P. putida* В37 (рРВ37), наблюдается не только большая длина стебля и корня, но и лучшее развитие по сравнению с растениями, обработанными водой. Так, при загрязнении почвы NaCl масса растений томата, обработанных суспензией бактерий *P. putida* В37 (рРВ37), превосходит в 2,7 раза массу растений К 1. Аналогичные исследования в отношении растений рапса и ячменя показали увеличение биомассы по сравнению с контролями в 9,5 и 2,1 раза, соответственно.

При загрязнении почвы KCl уже через три недели контрольные растения К 1 всех изучаемых культур погибли. Возможно, это связано с тем, что используемая нами концентрация хлорида калия (207 мМ) оказывает сильное негативное действие на растения или сами растения чувствительны к неблагоприятному воздействию этих солей. Однако, и в этом случае наблюдалось ярко выраженное защитное действие штамма-продуцента АЦК-деаминазы. Так, масса растений томата, обработанных суспензией бактерий *P. putida* В37 (рРВ37), превосходит аналогичный показатель в К 2 в 1,8 раза, масса растений рапса – в 1,4 раза, а растений ячменя – в 1,2 раза.

Таким образом, проведенное исследование показало, что обработка растений ячменя, рапса и томата суспензией бактерий *P. putida* В37 (рРВ37), продуцентов АЦК-деаминазы, существенно повышала их устойчивость к засолению почвы.

1. Шульга А. О. и др. Создание штамма-продуцента АЦК-деаминазы на основе бактерий рода *Pseudomonas* // Материалы 11-й международной научной конференции «Сахаровские чтения 2011 года: экологические проблемы XXI века». Минск, 2011. С.274-275.

2. Abeles F .B., Morgan P. W., Saltveit M. E. Ethylene in plant biology. New York, 1992. 414 p.

3. Mayak S., Tirosh T., Glick B.R. Plant growth-promoting bacteria confer resistance in tomato plants to salt stress // Plant Physiol. Biochem. 2004. Vol. 42. № 6. P. 565–572.

4. Schroth M.N., Hancock J.D. Disease-suppressive soil and root-colonizing bacteria // Science. 1982. Vol. 216. P. 1376-1381.