Promising microorganisms for coping herbicide stress in plants

Bakaeva M.D., Chetverikov S.P., Chetverikova D.V., Kendzhieva A.A.

Ufa Institute of biology – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia
e-mail: margo22@yandex.ru

Key message. Herbicide-resistant strains of *Pseudomonas* and *Achromobacter* have been isolated. They are diazotrophic, can mobilize phosphorus from insoluble compounds and synthesize phytohormones in the presence of herbicides.

Keywords: herbicidal stress, PGPB, *Pseudomonas*, *Achromobacter*

The use of herbicides is an element of integrated protection of agricultural plants. Nevertheless, herbicides have a negative stressful effect on the development of the cultivated plant too. Herbicide stress can be overcome using anti-stress agents based on herbicide-resistant PGP-bacteria that have a complex positive effect on the plant.

The purpose of this work is to characterize some herbicide – resistant plant growth promoting microorganisms.

Initially the microorganisms were selected according to their ability to grow on the of Raymond mineral medium with the addition of herbicides based on 2,4-D (2,5 g/l) (Octapon, Florax, Chistalan) and sulfonylureas (1,0 g/l) (Nanomet). Phytohormone production was measured by enzyme immunoassay [Veselov et al., 1992], antifungal activity was detected when bacteria and fungi were cultured together in Petri dishes [Asabina et al., 2009]. The ability of bacteria to mobilize phosphorus from insoluble compounds and fixing atmospheric nitrogen were also evaluated taking into account its ability to grow on selective nutrient media. Whether the studied strains retained PGPB characteristic in the presence of herbicides was investigated as a property important for their anti- stress potential.

Herbicide-resistant strains of the *Pseudomonas* and *Achromobacter* were isolated. They were capable of suppressing phytopathogenic *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Bipolaris*, *Botrytis*, synthesizing auxins, nitrogen fixation and mobilizing phosphorus from insoluble compounds under the influence of herbicides. The described microorganisms can be recommended for field testing as anti-stress agents for coping herbicidal stress of plants.

The study was carried out within the framework of the Ministry of education and science of Russia № 075-00326-19-00 on the topic № AAAA-A19-119021390081-1.

Перспективные микроорганизмы для нивелирования гербицидного стресса растений

Бакаева М.Д., Четвериков С.П., Четверикова Д.В., Кенджиева А.А.

Уфимский Институт биологии - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа, Россия

Аннотация. Выделены устойчивые к действию ряда гербицидов бактерии родов *Pseudomonas* и *Achromobacter*. Показана их способность в присутствии гербицидов к синтезу фитогормонов и антибиотиков, мобилизации соединений фосфора и азотфиксации.

Ключевые слова: гербицидный стресс, PGPB, *Pseudomonas*, *Achromobacter*

Применение гербицидов – один из элементов мероприятий по интегрированной защите сельскохозяйственных растений, оказывающий одновременно и отрицательное стрессовое воздействие на развитие культивируемого растения. Нивелирование гербицидного стресса возможно с использованием антистрессовых препаратов на основе PGP – бактерий, устойчивых к действию гербицидов и в их присутствии способных оказывать комплексное положительное воздействие на растение.

Цель настоящей работы – оценка потенциала для нивелирования гербицидного стресса у резистентных к гербицидам микроорганизмов.

Первичный скрининг микроорганизмов проводили по способности к росту на минеральной среде Раймонда в присутствии гербицидов на основе 2,4-Д (2,5 г/л) (Октапон, Флоракс, Чисталан) и сульфонилмочевин (1,0 г/л) (Наномет). Проводили измерение продукции фитогормонов методом иммуноферментного анализа [Veselov et al., 1992], антигрибной активности методом лунок [Асабина и др., 2009]. Также оценивали способность к мобилизации соединений фосфора и потенциал азотфиксации по наличию роста на селективных средах. Оценку потенциала для нивелирования гербицидного стресса проводили по сохранению свойств, характерных для PGP - бактерий в присутствии гербицидов.

Выделены устойчивые к действию гербицидов бактерии родов *Pseudomonas* и *Achromobacter*, способные в их присутствии к подавлению фитопатогенов рода *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Bipolaris*, *Botrytis*, синтезу ауксинов, азотфиксации и мобилизации соединений фосфора. Новые микроорганизмы могут быть рекомендованы для проведения полевых испытаний в качестве антистрессовых агентов по нивелированию гербицидного стресса растений.

Исследование выполнено в рамках ГЗ Минобрнауки России № 075-00326-19-00 по теме № AAAA-A19-119021390081-1.

Асабина Е.А., Четвериков С.П., Логинов О.Н. Оптимизация биосинтеза ингибиторов роста фитопатогенов бактериями рода *Pseudomonas* // Биотехнология. 2009. № 3. С. 67-71.

Veselov S.U., Kudoyarova G.R., Egutkin N.L., Guili-Zade V.Z., Mustafina A.R., Kof E.M. Modified solvent partitioning scheme providing increased specificity and rapidity of immunoassay for indole 3- acetic acid // Physiologia Plantarum. 1992. V. 86. P. 93–