Wheat yields of herbicide treatment along with auxin-producing bacteria *Pseudomonas* sp. DA1.2

Timergalin M.D.¹, Feoktistova A.V.¹, Rameev T.V.¹, Chetverikov S.P., Sultangazin Z.R.²

¹Ufa Institute of biology – Subdivision of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia;

²Bashkir Research Institute of agriculture of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

E-mail: chelab007@yandex.ru

Key message. The effect of the identified auxin-producing strain of bacteria on wheat plants when treated with the herbicides Chistalan and Nanometh in the field was studied. The ability of bacterial treatment to increase wheat yield under herbicidal stress due to the positive effect of bacteria on plant growth and development at early stages of development is shown.

Keywords: PGPB, wheat, herbicidal stress, auxins

The use of herbicides is an integral part of the modern agricultural system. However, in addition to the positive effect due to the destruction of weeds, a key disadvantage of such substances is the suppression of the development of cultivated plants, the so-called «herbicidal stress». The search for environmentally safe and effective antidotes is an urgent task.

The aim of the study was to assess the effect of auxin-producing strains of bacteria with identified resistance to herbicides on wheat yield under herbicidal stress in the field conditions of the Ural steppe zone of the Republic of Bashkortostan.

The object of the study was plants of soft spring wheat (*Triticum aestivum* L.) of the Kinelskaya Yubileynaya variety. We used an auxin-producing strain of bacteria *Pseudomonas* sp. DA1.2 and a herbicide: Chistalan Extra based on 2,4-D and Dicamba, and Nanomet from the Sulfonylurea group.

The treatment was carried out in the third leaf phase with herbicide solutions at a working concentration of 05 ml/l and tank mixtures of herbicides with a suspension of bacteria, spraying directly on the plants.

The selected samples at the initial stage of tillering showed that the introduction of bacteria led to an increase in the watered tissue of the plant (there was an increase in OSV by 10% relative to the control) and stimulating growth and accumulation of shoot mass. When bacteria were added to the Nanometer variant, the mass of the shoot increased by more than 2 times, and the length of the 3rd leaf in combination with bacterial treatment with herbicides exceeded the control values by more than 1.5 times.

The yield in the control sample of plants was 18.6 C/ha, when treated with Chistalan and Nanometer 18.8 and 18.9 C / ha, respectively. Combined treatment with herbicides and bacteria resulted in a 20% increase in yield. Thus, in the case of successful agricultural tests, the studied strain of bacteria can be recommended for improving the effectiveness of herbicides.

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.

Урожайность пшеницы при обработке гербицидами совместно с ауксин-продуцирующими бактериями *Pseudomonas* sp. DA1.2

Тимергалин М.Д.¹, Феоктистова А.В.¹, Рамеев Т.В.¹, Четвериков С.П.¹, Султангазин З.Р.²

¹Уфимский Институт биологии - обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия; ²Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимского федерального

исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, Россия

Аннотация. Изучено влияние ауксинпродуцирующего штамма бактерий на растения пшеницы при обработке гербицидами чисталан и наномет в полевых условиях. Показана способность бактериальной обработки повышать урожайность пшеницы в условиях гербицидного стресса за счет положительного влияния бактерий на рост и развитие растений на ранних стадиях развития.

Ключевые слова: PGP-бактерии, пшеница, гербицидный стресс, ауксины

Применение гербицидов является неотъемлемой частью современной системы ведения сельского хозяйства. Однако помимо положительного эффекта за счет уничтожения сорной растительности ключевым недостатком таких веществ является подавление развития культурных растений, так называемый «гербицидный стресс». Поиск экологически безопасных и эффективных антидотов является актуальной задачей.

Целью исследования было оценить влияние ауксинпродуцирующего штамма бактерий с выявленной устойчивостью к гербицидам на урожайность пшеницы при гербицидном стрессе в полевых условиях Зауральской степной зоны Республики Башкортостан.

Объектом исследования были растения мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) сорта Кинельская Юбилейная. В работе использовали ауксинпродуцирующий штамм бактерий *Pseudomonas* sp. DA1.2 и следующие гербициды: чисталан экстра на основе 2,4-Д и дикамбы и наномет из группы сульфонилмочевин.

Обработку проводили в фазе третьего листа растворами гербицидов в рабочей концентрации 05 мл/л и баковыми смесями гербицидов с суспензией бактерий, распыляя непосредственно на растения.

Анализ отобранных проб на начальном этапе кущения показал, что внесение бактерий приводило к повышению обводнения тканей растения (наблюдалось увеличение ОСВ на 10% относительно контроля) и стимуляции роста и накоплению массы побега. При добавлении бактерий в вариант с нанометом масса побега возрастала более чем в 2 раза, а длина 3-его листа в сочетаниях бактериальной обработки с гербицидами превышала контрольные значения более чем в 1,5 раза.

Урожайность в контрольной выборке растений составила 18,6 ц/га, при обработке чисталаном и нанометом 18,8 и 18,9 ц/га соответственно. Совместная обработка гербицидами и бактериями приводила к повышению урожайности на 20 %. Таким образом, в случае успешных агроиспытаний, изученный штамм бактерий может быть рекомендован для повышения эффективности применения гербицидов.

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