Microbial preparation for soil bioremediation and crop yield increase

Mandrik-Litvinkovich M.N.¹, Orlovskaya P.I.¹, Kislushko P.M.², Kalamiyets E.I.¹

¹Institute of Microbiology, NAS of Belarus, Minsk, Belarus; ²Institute of Plant Protection, Minsk, Belarus

E-mail: biocontrol@mbio.bas-net.by

Key message. A microbial preparation based on bacteria with enzymatic, antimicrobial and growth-stimulating activities effectively reduces residual amounts of herbicides of sulfonylurea series and imidazolinones and promotes productivity of agricultural crops.

Keywords: microbial preparation, herbicides, crop yield, bioremediation

Intensive mechanization and chemization of agriculture modify the structure of microbial communities and disbalance the natural processes maintaining fertility and productivity in agrophytocenoses. Toxic components are accumulating in soil, the resistance of pathogens to chemical control agents is induced and diseases of the fungal and bacterial origin are rapidly spread. The application of complex microbial preparations with enzymatic, phytoprotective and growth-stimulating action is one of the ways of soil remediation and production eco-safe agricultural products.

Objective: to evaluate the effect of a complex microbial preparation on decomposition of herbicides in soil and increase of crop yields.

The standard microbiological, biochemical research methods were used in the study.

The microbial preparation based on consortium of bacteria *Bacillus*, *Rahnella* and *Rhodococcus* with degrading, growth-stimulating and antimicrobial properties, under model conditions, accelerates the decomposition of herbicides (imazamox, chlorimuron-ethyl, metsulfuron-methyl) by 40–80% and eliminates phytotoxic action of residual herbicides on seeds (the germination of radish seeds of Zhara variety is stepped up by 35–45%). The field test demonstrated that the application of microbial preparation (expense dose 4 l/ha) razed the degradation rate of herbicides of the sulfonylurea (chlorosulfuron) group in the soil by 10.3–17.9%, and of imidazolinones (imazamox) by 7.0–27.2%. The supply of microbial preparation increases the productivity of spring wheat by 2.5–6.2 c/ha and peas by 6.1–7.4 c/ha. The obtained results evidence attractive prospects of the developed microbial preparation for soil bioremediation and crop yield improvement.

Микробный препарат для биоремедиации почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур

Мандрик-Литвинкович М.Н.¹, Орловская П.И.¹, Кислушко П.М.², Коломиец Э.И.¹

¹Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь; ²РУП «Институт защиты растений», Минск, Беларусь

Аннотация. Микробный препарат на основе бактерий с ферментативной, антимикробной, азотфиксирующей, фосфатмобилизующей и ростстимулирующей активностями эффективно снижает остаточные количества гербицидов класса сульфонилмочевины и имидазолинонов, а также способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур

Ключевые слова: микробный препарат, гербициды, урожайность, биоремедиация

Интенсивная механизация и химизация земледелия приводят к изменению структуры микробных сообществ и нарушению природных сбалансированных процессов поддержания плодородия и продуктивности в агрофитоценозах. Наблюдается накопление токсических компонентов в почве, повышение устойчивости патогенов к химическим средствам защиты и стремительное развитие болезней грибной и бактериальной этиологии. Одним из способов оздоровления почв и получения экологически безопасной сельхозпродукции является использованием комплексных микробных препаратов с ферментативным, фитозащитным и ростстимулирующим действием.

Цель работы: оценить влияние комплексного микробного препарата на разложение гербицидов почве и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

В работе использованы общепринятые микробиологические, биохимические методы исследования.

Установлено, что микробный препарат, созданный на основе консорциума бактерий родов *Bacillus*, *Rahnella* и *Rhodococcus* с деструктивными, ростстимулирующими и антимикробными свойствами, в модельных условиях повышает скорость разложения гербицидов (имазамокс, хлоримурон-этил, метсульфурон-метил) на 40–80% и устраняет фитотоксическое действие остаточных количеств гербицидов на семена (всхожесть семян редиса сорта Жара увеличивается на 35–45%). В полевом опыте показано, что при внесении препарата (норма расхода 4 л/га) скорость разложения гербицидов группы сульфонилмочевины (хлорсульфурона) в почве повышается на 10,3–17,9 %, а имидазолинонов (имазамокса) на 7,0–27,2 %. Применение препарата способствует повышению урожайности яровой пшеницы на 2,5–6,2 ц/га и гороха на 6,1–7,4 ц/га. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования разработанного микробного препарата для биоремедиации почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.