

АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В РИЗОСФЕРЕ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН*

Е. В. Кубасова, Н. Н. Шулико

Омский аграрный научный центр, г. Омск, Россия

kubasova@anc55.ru

АННОТАЦИЯ. В полевом опыте проведён анализ влияния биопрепаратов «Мизорин» и «Флавобактерин» на численность микроорганизмов группы олигонитрофилов в динамике вегетации зерновых культур, а также оценена зависимость урожайности культур от активности почвенных микроорганизмов. Исследование выполнено в 2023 г. на полях ФГБНУ «Омский АНЦ». Установлено положительное воздействие применения био-препаратов на биологическую активность, в частности увеличение количества микроорганизмов группы олигонитрофилов до 55% в ризосфере твердой пшеницы. В ризосфере мягкой пшеницы также отмечена стимуляция роста тестируемой группы при применении биопрепаратов, но в меньшей степени, до 20% к контролю.

Ключевые слова: биологическая активность почв, олигонитрофилы, урожайность, пшеница.

Актуальность. В связи с условиями нестабильного резко-континентального климата, территория южной лесостепи Западной Сибири представляет собой зону рискованного земледелия. Для получения устойчивого результата по выходу продукции определяющим качеством является состояние почв, по этой причине исключительное внимание должно уделяться сохранению и восстановлению плодородия пахотного горизонта, что невозможно при нарушении баланса почвенной экосистемы [1].

Почвенные микроорганизмы, обладающие способностью фиксировать атмосферный азот, вносят значительный вклад в почвообразование, процессы минерализации и гумификации почвенного органического вещества, что непосредственно отражается на продуктивности растений. Установлено, что внесение органических и органоминеральных удобрений увеличивает численность микроорганизмов агрономически важных групп, также предпосевная бактериализация семян сельскохозяйственных культур оказывает положительное воздействие на биологическую активность почвы, повышает акклиматизацию растений в экстремальных условиях внешней среды, снижает воздействие стрессовых факторов [2,3].

Цель исследований – установить влияние бактериальных удобрений на численность олигонитрофильной микрофлоры ризосферы пшеницы.

Условия, объекты и методы. Исследования проведены в 2023 г. в полевых опытах ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» на сортах яровой мягкой пшеницы селекции «Омского АНЦ»: Омская 42, Омская 44, Тарская 12, а также твердой яровой пшеницы сорта «Омский Коралл». Выбор сортов определен высокой приспособляемостью к условиям лесостепи Западной Сибири и технологическими характеристиками.

Омская 42 – среднепоздний, засухоустойчивый сорт, средняя урожайность в сибирском регионе – 22,8 ц/га.

Омская 44 – среднеспелый, проявляет устойчивость к листовым и головным заболеваниям, средняя урожайность 29,8 ц/га.

Тарская 12 – среднеранний сорт, характеризуется высоким уровнем устойчивости к бурой ржавчине, урожайность – 26,9 ц/га.

Омский Коралл – среднеспелый, умеренно устойчив к заболеваниям, средний выход продукции – 29,3 ц/га.

* исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23–76–10064, <https://rscf.ru/project/23-76-10064/>.

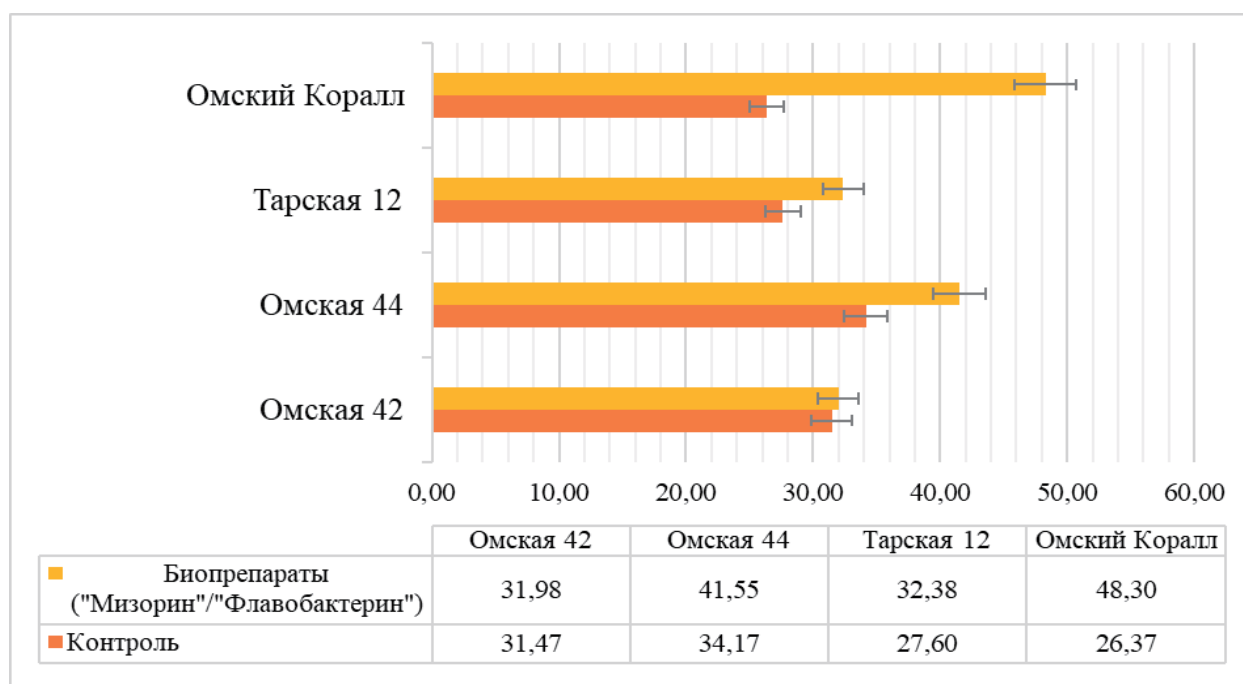


Рисунок 1. Численность микроорганизмов группы олигонитрофилов под посевом пшеницы, млн. КОЕ/г, 2023 г

Предпосевная инокуляция семян осуществлялась согласно рекомендациям производителя, препаратами комплексного действия, изготовленными во Всероссийском НИИ сельскохозяйственной микробиологии (ФГБНУ ВНИИСХМ). «Мизорин» (*Arthrobacter mysorens* 7) – биопрепарат, основанный на штамме ассоциативных азотфиксаторов, оказывает стимулирующее действие, ограничивает поступление и накопление в растениях нитратов, радионуклидов и тяжелых металлов, норма внесения: 0,3–0,4 кг на гектарную норму семян. Флавобактерин (*Flavobacterium sp.* L-30) – биопестицид фунгицидно-стимулирующего действия, норма внесения 0,3 кг на гектарную норму семян.

Почва опытного участка лугово-черноземная, среднемощная, среднегумусовая, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 6,5%. Посев пшеницы был проведен с помощью сеялки ССФК-7,0 в оптимальные сроки с выполнением комплекса весенне-полевых работ.

Отбор проб ризосферы проведен в следующие фазы развития растений: кущение (июнь), колошение (июль), налив зерна (август). Численность микроорганизмов определяли в лаборатории микробиологии путём высева на

твёрдые питательные среды, количество олигонитрофилов – на среде Мишустинской [4].

В течение вегетационного периода года исследований метеорологические условия характеризовались как засушливые, с минимумом осадков и превышением среднеемноголетних показателей температуры воздуха. По подсчётам метеорологической станции «Омск» с апреля по август сумма осадков была в среднем ниже нормы на 21% (на 49 мм от среднеемноголетних значений). Температура воздуха также превышала усреднённые многолетние показатели, особенно в мае и июле на 13% (+1,9°C) и 14% (+3,2°C) соответственно, ГТКмай-август = 0,80.

Обсуждение результатов. При анализе численности микроорганизмов группы олигонитрофилов была выявлена следующая тенденция: на посевах яровой твёрдой пшеницы сорта «Омский Коралл» применение биопрепаратов способствовало максимально активному росту тестируемой группы микрофлоры (рис. 1).

Общая обсеменённость 1 г почвы варьировала от 26,37 до 48,30 млн. КОЕ/г, наименьшие показатели контроля были зафиксированы на посевах пшеницы «Омский Коралл», предпосевная обработка семян способствовала увеличению численности олигонитрофи-

лов на 55%. Прием инокуляции семян также оказал положительное воздействие на рост и развитие микроорганизмов олигонитрофильной группы ризосферы мягкой пшеницы: Омская 44 – на 20%, Тарская 12–17% по отношению к контролю.

Проведенная математическая обработка показала наличие сильной положительной корреляционной зависимости урожайности культур с численностью олигонитрофилов (коэффициент корреляции $r = 0,97$).

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что в засушливых условиях вегетационного периода 2023 г. предпосевная обработка семенного материала биопрепаратами способствовала более активному росту группы олигонитрофилов ризосферы пшеницы (до 55% по отношению к контролю).

THE ACTIVITY OF MICROORGANISMS IN THE RHIZOSPHERE OF GRAIN CROPS DURING THE APPLICATION OF SEED BACTERIZATION

E. V. Kubasova, N. N. Shuliko

Omsk Agricultural Scientific Center, Omsk, Russia

kubasova@anc55.ru

ABSTRACT. In the field experiment, the analysis of the effect of biologics “Mizorin» and «Flavobacterin» on the number of microorganisms of the oligonitrophil group in the dynamics of vegetation of grain crops was carried out, and the dependence of crop yields on the activity of soil microorganisms was estimated. The study was carried out in 2023 in the fields of the Omsk ASC. The positive effect of the use of biological preparations on biological activity has been established, in particular, an increase in the number of microorganisms of the oligonitrophil group up to 55% in the rhizosphere of durum wheat. In the rhizosphere of soft wheat, growth stimulation of the test group was also noted when using biologics, but to a lesser extent, up to 20% of the control.

Keywords: *biological activity of soils, oligonitrophils, yield, wheat*

Литература

- 1 Гамзиков, Г. П. Завалин А. А., Пасынков А. В. Азотное питание и прогноз качества зерновых культур. М.: ВНИИА, 2007. 208 с / Г. П. Гамзиков // Агрохимия. – 2008. – № 8. – С. 91–92.
- 2 Шулико, Н. Н. Изменение численности микрофлоры ризосферы озимой пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н. Н. Шулико // Инновационные направления научных исследований для интенсификации сельскохозяйственного производства, Белгород, 21–23 июня 2022 года. – Белгород: ООО Константа-принт, 2022. – С. 220–225.
- 3 Юнусова, М. В. К. Влияние органических и органоминеральных удобрений на биологическую активность почвы / М. В. К. Юнусова, М. О. Жуманова, О. В. Мячина // Актуальные вопросы науки и практики и перспективы их решений: Сборник научных трудов по материалам XIX Международной научно-практической конференции, Анапа, 05 октября 2023 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2023. – С. 49–54.
- 4 Теппер, Е. З. Практикум по микробиологии учебное пособие для вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова; под редакцией В. К. Шильниковой. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дрофа, 2004. – 256 с.