

with *Panaebacillus sp. L2*. Preliminary results of vegetative experiments indicate that *Bacillus sp. L1* and *Panaebacillus sp. L2* can be used as an active components of biological products to increase wheat productivity.

Keywords: plant growth promotion bacteria, *Bacillus sp. L1*, *Panaebacillus sp. L2*, wheat yield, regulated conditions, biological preparations.

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-108

УДК 631.461:633.1:579.26

Еговцева Анна Юрьевна, Мельничук Татьяна Николаевна

Направленность микробиологических процессов в ризосфере *Triticum aestivum L.* в условиях бактеризации семян комплексом микробных препаратов

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

e-mail: eau82@mail.ru

Технологии возделывания и применение микробных препаратов оказывают широкое воздействие на почвенный биоценоз. Ресурсосберегающую технологию no-till все чаще используют производители пшеницы для уменьшения эрозии почвы и снижения затрат топлива и труда [1]. Определение численности и биологической активности различных групп микроорганизмов, участвующих в трансформации органического вещества почвы, является важным этапом в комплексной оценке состояния почв [2].

Микробное сообщество почвы и ризосферы поддерживает два противоположных процесса: минерализацию органического вещества с высвобождением различных форм элементов питания и напротив – накопление гумуса, который составляет основу органического вещества почвы. Следовательно, для сохранения положительного баланса питательных элементов и гумуса необходимы два условия: достаточное количество органики и активное течение микробиологических процессов. В связи с этим, целью наших исследований было изучить влияние предпосевной бактеризации комплексом микробных препаратов (КМП) в условиях различных систем земледелия на биологическую активность ризосферы *Triticum aestivum L.* чернозема южного в условиях степи Крыма.

Для анализа проводили отбор почвы ризосферы в фазу колошения растений пшеницы озимой. Определяли количество колониеобразующих единиц (КОЕ) микроорганизмов основных эколого-трофических групп, используя общепринятые методы в микробиологии, путем посева почвенной суспензии на селективные питательные среды, рассчитывали коэффициенты олиготрофности, педотрофности, олигонитрофильности и минерализации [3].

За три года исследований показана возможность интенсификации и нормализации микробиологического статуса ризосферы пшеницы озимой с помощью ресурсосберегающих технологий. Замечено влияние засушливых погодных условий 2018 г. на состояние микробиоценоза ризосферы, уровень минерализационных процессов значительно превышает показатель благоприятных по погодным условиям лет. Коэффициент минерализации выше 1 (при no-till – 2,1, при традиционной системе земледелия – 1,8), что свидетельствует об усилении активности почвенной микрофлоры, направленной на минерализацию соединений азота и деструкцию органического вещества. Но в результате применения полифункциональных биопрепаратов при обеих системах земледелия этот показатель снижался до оптимального уровня (при no-till – 1,2, при традиционной системе земледелия – 1,1) (рисунок).

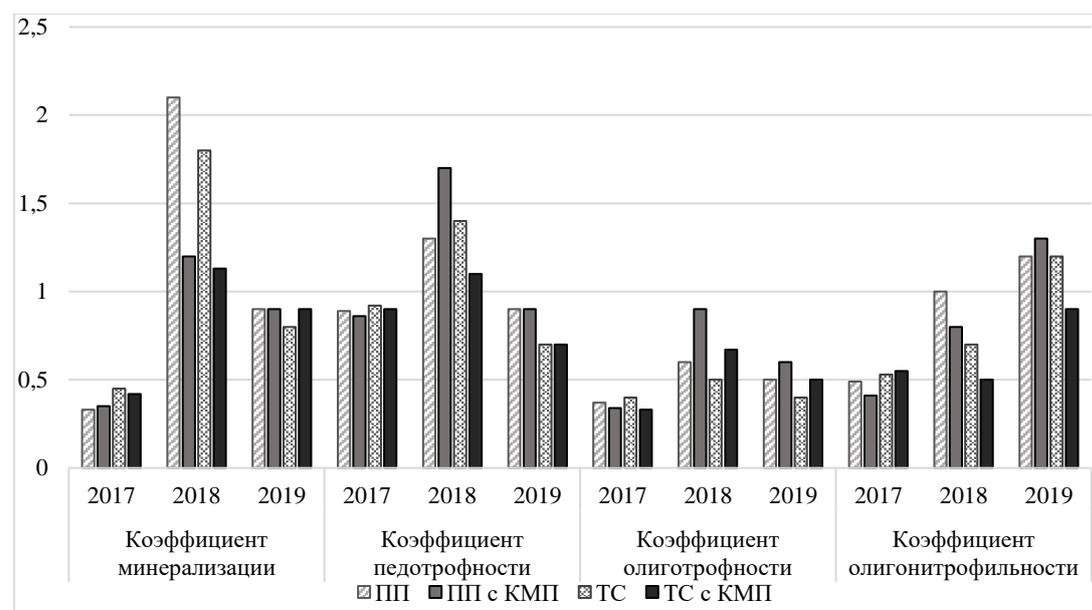


Рисунок – Влияние систем земледелия и комплекса микробных препаратов на направленность минерализационных процессов в ризосфере пшеницы озимой (полевого опыт, 2017–2019 гг.)

Олиготрофные микроорганизмы (олиготрофы, олигонитрофилы, педотрофы) завершают процесс минерализации органических веществ растительных остатков, участвуют в деструкции труднорастворимых гуминовых соединений почв и от того, насколько они эффективно работают, зависит биологический цикл минеральных веществ и определяется специфика почвообразовательного процесса. Наблюдалось повышение индекса олиготрофности в условиях 2018 и 2019 гг. в результате применения КМП при обеих системах земледелия, что может свидетельствовать о замедлении процессов деструкции органического вещества и о переходе изучаемого биоценоза в более устойчивое состояние. Коэффициент олигонитрофильности снизился в результате применения КМП при традиционной системе до 0,9 при показателе в контроле 1,2 в условиях 2019 г. Коэффициент педотрофности в условиях 2018 г. в результате применения биопрепаратов при no-till возрос до 1,7 (без инокуляции – 1,3). В условиях 2019 г. данный показатель был выше при применении no-till технологии и составлял 0,9, при значении в контроле – 0,7. Считается, что чем выше коэффициент педотрофности, тем более биогеоценоз приближен к естественным ценозам изучаемой почвенно-климатической зоны и обладает большей устойчивостью к различным негативным воздействиям.

Таким образом, трехлетние исследования показывают положительное влияние микробных препаратов на снижение напряженности минерализационных процессов в ризосфере *T. aestivum* L. в фазу цветения и, одновременно, активизацию процесса синтеза органического вещества. Наиболее выраженное влияние комплекса микробных препаратов на микробиологические процессы ризосферы выявлено в неблагоприятных погодных условиях выращивания пшеницы озимой.

Литература

1. Yin C., Mueth N., Hulbert S., Schlatter D., Paulitz T. C., Schroeder K., Dhingra A. Bacterial communities on wheat grown under long-term conventional tillage and no-till in the Pacific Northwest of the United States // *Phytobiomes*. 2017. Vol. 1. No. 2. P. 83–90.
2. Даденко Е. В., Мясникова М. А., Казеев К. Ш., Колесников С. И., Вальков В. Ф. Биологическая активность чернозема обыкновенного при длительном использовании под пашню // *Почвоведение*. 2014. №. 6. С. 724.
3. Титова В. И., Козлов А. В. Методы оценки функционирования микробиоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества: научно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородская сельскохозяйственная академия, 2012. С. 64.

UDC 631.461:633.1:579.26

Egovtseva A. Yu., Melnichuk T. N.

Orientation of microbiological processes in the *Triticum aestivum* L. rhizosphere under conditions of seed bacterization by a complex of microbial preparations

Summary. The aim of our research was to study the effect of presowing bacterization by a complex of microbial preparations (CMP) in various farming systems on the biological activity of the *Triticum aestivum* L. rhizosphere of southern Chernozem in the Crimean steppe. The three-year study proved the possibility of intensification and normalization of the microbiological status of the winter wheat rhizosphere using resource-saving technologies. The most pronounced effect of the complex of microbial preparations on the microbiological processes of the winter wheat rhizosphere was revealed in adverse weather conditions.

Keywords: *Triticum aestivum* L., rhizosphere, complex of microbial preparations, farming systems.

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-110

УДК 581.1:581.143.5

Захарченко Наталья Сергеевна¹, Фурс Ольга Владимировна¹, Пиголева Светлана Васильевна¹, Гарлачков Сергей Владимирович^{1,2}, Фунтикова Татьяна Вячеславовна², Филонов Андрей Евгеньевич², Дьяченко Ольга Владимировна¹, Бурьянов Ярослав Иванович¹, Шевчук Тарас Валерьевич¹

Устойчивость колонизированных ассоциативными микроорганизмами растений к ксенобиотикам и фитопатогенам

¹ФГБУН «Филиал Института биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН»;

²ФГБУН «Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г. К. Скрыбина РАН»
e-mail: znata_2008@mail.ru

В природных условиях растения существуют в тесной ассоциации с почвенными микроорганизмами, которые оказывают стимулирующее влияние на рост и развитие растений [1]. Цель нашей работы – исследование колонизации растений картофеля, томата, рапса и камелины ассоциативными микроорганизмами *Methylobacterium mesophilicum*, *Pseudomonas aureofaciens* BS1393, *Pseudomonas putida* BS3701; исследование устойчивости колонизированных растений к биотическим (фитопатогены *Erwinia carotovora* и *Sclerotinia sclerotiorum*) и абиотическим (нафталин и нефть) стрессовым факторам [2].

Для колонизации растений ассоциативными бактериями стерильные семена и молодые побеги картофеля, томата, рапса и камелины обрабатывали суспензией ассоциативных бактерий. Для этого семена помещали в жидкую культуру бактерий с титром 10^3 – 10^5 (кл/мл) на 1–2 мин, подсушивали на фильтровальной бумаге и переносили на чашки Петри, содержавшие питательную среду МС. Молодые побеги однократно опрыскивали 1 мл суспензии бактерий с титром 10^3 – 10^5 (кл/мл) и культивировали в стеклянных пробирках *in vitro* на среде МС. В качестве контроля на среду МС помещали необработанные бактериями семена и побеги. Микробиологическое тестирование различных эксплантов растений (листьев или корней) проводили через 7, 14 и 30 суток, после колонизации. Для этого растительный экстракт, полученный путем гомогенизации 1 см² растительной ткани, наносили на поверхность твердой питательной среды LB или K в чашках Петри с селективными антибиотиками и инкубировали при температуре 22–24 °С двое суток. Затем проводили подсчет колониеобразующих единиц на 1 см² площади растительной ткани.

Для исследования устойчивости колонизированных растений к нафталину и нефти, в расплавленную агаризованную среду МС добавляли нафталин (100 мкг/мл)