родом придонных горизонтов. Зимой в таких водоемах часто наблюдается дефицит кислорода (замор).

Численность бактерий в водоемах составляет 3-4 млн. клеток на 1 мл воды. Наиболее распространенными водными растениями являются различные виды рдестов, роголистник, элодея, телорез, харовые водоросли, кубышка, ряска, тростник, камыш, рогоз, осоки и хвощи. Средняя зарастаемость малых водоемов составляет 25% площади водной поверхности, а в отдельных случаях – до 40% и более.

Основным источником первичной продукции в малых водоемах является фитопланктон, в состав которого входят десятки, а иногда и сотни видов. Это зеленые, сине-зеленые, диатомовые, протококковые, десмидиевые, эвгленовые, золотистые, пирофитовые, вольвоксовые и др. В течение вегетеционного периода (май-октябрь) наблюдается четкая смена доминирующих форм фитопланктона. Весной и в начале лета доминируют диатомовые и золотистые, субдоминируют сине-зеленые и пирофитовые. В летний период в планктоне водоемов преобладают сине-зеленые, а осенью пирофитовые, диатомовые и протококковые. Максимальная биомасса фитопланктона наблюдается в июне-июле от 2,0 до 8 г/м^3, средняя за вегетационный период – 5 г/м^3. Величина первичной продукции составляет от 900 до 1200 ккал/м^2 за вегетационный период.

В исследованных водоемах встречается более 100 видов планктонных ракообразных и коловраток. Зимой и ранней весной в планктоне преобладают веслоногие ракообразные. По мере прогревания водной толщи от +16^0 до +20^{0}С ведущая роль в зоопланктоне переходит к ветвистоусым рачкам.

Биомасса зоопланктона за вегетационный период колеблется в данных водоемах от 4 до 15 г/м^3, средняя биомасса за этот же период колеблется в разных водоемах от 3 до 5 г/м^3. Реальная продукция ведущих видов зоопланктона за май-октябрь находится в пределах 70-85ккал/м^2.

На различных грунтах исследованных водоемов обитает около 70 видов донных животных. Наибольшим видовым разнообразием отличаются личинки хирономид. Они же обладают максимальной численностью и биомассой.

Весной, после освобождения водоемов ото льда, биомасса зообентоса не превышает 4 г/м^2. С прогревом воды до +12-16^{0}С она достигает 25 г/м^2. В середине лета биомасса донных организмов снижается до 6-14 г/м^2, а в осенний период она вновь повышается до 8-17 г/м^2 за счет молодых форм новых генераций личинок хирономид и личинок других насекомых. Среднесезонная биомасса зообентоса составляет 8-10 г/м^2, величина продукции в разных водоемах колеблется от 80 до 140 ккал/м^2.

Ихтиофауна малых водоемов, в основном, состоит из представителей бореального равнинного комплекса – это плотва, окунь, ерш, щука, карась, лещ и др. Только в 3% из числа обследованных водоемов могут обитать такие «ценные» виды рыб, как сиг и судак. Всего, в такого типа водоемах обитает от 10 до 15 видов рыб. Ихтиомасса в зависимости от видового состава рыб, их размерно-возрастной структуры популяций может колебаться от 100 до 250 кг/га.

Анализ данных, полученных при изучении биопродукционных особенностей малых водоемов Северо-запада России, позволяет отнести их к эвтрофному типу, а в отдельных случаях – к эвтрофному с присзнаками гиперэвтрофии. Экономическое использование данной группы водоемов довольно многообразно: от организации на них питомников для разведения и выращивания рыб и водоплавающих птиц до использования их в качестве рекреационных зон или спортивного рыболовства. Нерентабельность использования малых водоемов в хозяйственной деятельности человека, по сравнению с озерами, объясняется большей скоростью эвтрофикационных процессов в них, что приводит к заилению, обмелению, дефициту кислорода и в конечном итоге к дистрофикации.

Однако, знание хода продукционных и сукцессионных процессов, а также, закономерностей динамики численности организмов, населяющих малые водоемы, делает возможным разрабатывать стратегию их использования в экономике конкретных регионов.

УДК: 631.5

Эффективность биопрепаратов в системе биологического земледелия

Гребенникова В.В.
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, Кемерово

Современные ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Кузбассе привели к некоторым (как положительным, так и отрицательным) изменениям показателей плодородия почв и качества получаемой растениеводческой продукции.

Рассматривая складывающуюся направленность развития систем обработки почвы в сторону минимизации, нетрудно видеть противоречия между предпосылками биологического земледелия, с одной стороны, и вынужденным во многих случаях применением пестицидов — с другой. При мульчирующей бесплужной обработке создаются условия для активного развития зоофауны, особенно дождевых червей, которые не только «обрабатывают» пахотный слой, улучшая его структуру, но и обеспечивают проницаемость почвенного профиля за счет многочисленных ходов, достигающих глубины 1 м (В.И. Кирюшин, 1996). Однако, применение беспахотной технологии нередко ограничено повышенным развитием засоренности и болезней. Приходится использовать гербициды и фунгициды, негативно влияющие на полезную зоофауну. В природе из-за применения фунгицидов нарушаются естественные механизмы взаимодействия экологических систем от млекопитающих до микроорганизмов.

Совокупность корневой системы растений с почвой представляет сложную экологическую нишу, заселенную различными по отношению к растению микроорганизмами – полезными, вредными, нейтральными. В ризосфере – почве, непосредственно окружающей корневую систему растений, много грамотрицательных бактерий, среди которых преобладают бактерии из рода псевдомонад. Эти бактерии

способны конкурировать с фитопатогенными микроорганизмами, эффективно подавляя их рост, а также улучшать минеральное питание растений и обеспечивать их биологически активными веществами (фитогормонами, антибиотиками).

На основании этого можно сделать вывод, что доминирование определенных представителей рода псевдомонад в окружающей растения почве, их конкурентоспособность являются существенным природным компонентом биологической защиты растений от фитопатогенов. Неблагоприятные экологические условия, сложившиеся в результате техногенной деятельности человека, вытеснили в процессе современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур эти полезные микроорганизмы из их природной среды обитания. Особенно это коснулось ризосферных псевдомонад, обитающих в ассоциациях со злаковыми культурами.

Восстановить естественное биологическое состояние ризосферы за счет введения в нее присущих природе полезных для растений почвенных микроорганизмов на основе биопрепаратов длительного действия, которые в сельском хозяйстве цивилизованных стран находят все более широкое применение. Биопрепараты на основе живых бактериальных клеток из рода Pseudomonas уже давно разработаны и используются при возделывании различных зерновых и овощных культур в странах Западной Европы, Канады, США, России для получения экологически чистой продукции (Ушакова О., 2001).

Из природных популяций ризосферных бактерий диких злаков различных регионов Сибири выделено несколько представителей рода Pseudomonas. В результате последующей жесткой селекции на устойчивость к неблагоприятным факторам среды получено несколько штаммов, которые по совокупности своих свойств перспективны для стимуляции роста и защиты растений от фитопатогенов в экстремальных условиях Сибири

На основе оптимальной композиции, изученных штаммов, разработан биопрепарат (комплекс штаммов, 5 патентов) зарегистрированный в Госхимкомиссии под названием БИНОРАМ.

Бинорам – это протравитель семян и фунгицид для обработки вегетирующих растений с ростастимулирущим действием. Рекомендуется для хозяйств, производящих экологически чистую продукцию (детское и диетическое питание). Бинорам подавляет только патогенную микрофлору, преимущественно низшие грибы; не действует на азотфиусирующие, клубеньковые и ассоциативные бактерии. Улучшает фитосанитарное состояние почвы, препятствует накоплению радиоактивных веществ в растения.

Действующее вещество – представляет собой комплекс штаммав ризосферных бактерий из рода Pseudomonas, выделенных в процессе многолетних исследований учеными Института Генетики и Цитологии Сибирского отделения РАН из ризосферы диких злаковых растений. В состав препарата входят три штамма, которые обеспечивают высокую биологическую активность в различных почвенно-климатических условиях.

Механизм действия основан преимущественно на антагонизме ризосферных псевдомонад и фитопатогенов, обусловленном многими факторами: секретированием антибиотиков и фитогормонов, конкуренцией за питательный субстрат, микроэлементы. Бактерии, входящие в состав препарата, заселяя корневую систему, улучшают минеральное питание растений; секретируют биологически активные вещества, в том числе индолил-3-уксусную кислоту, которая оказывает ростостимулирующее действие на растение.

Применение биопрепарата возможно не только на зерновых, но и на зернобобовых культурах.

В 2003 году на опытном участке КемГСХИ кафедры ботаники и экологии проводились исследования по изучению влияния биопрепаратов физиологического и микробиологического действия на урожайность и качество люпина узколистного сорта «Кристалл».

На основании проведенных исследований установлено, что положительный эффект биопрепарата четко проявляется и даже немного выше, чем при применении стимулятора физиологического действия (гетероакусин). Там где присутствует биопрепарат, растения более интенсивно развивались, у них формировалась мощная корневая система и фотосинтетический аппарат, был меньше процент растений пораженных фитопатогенами. В конечном итоге в вариантах, где был произведен посев инокулированными семенами урожайность составила на 20 - 35% выше, чем на необработанных.

Совместное действие биопрепарата и микроэлементов позволяет сделать вывод, что наиболее значимым на все исследуемые показатели, является действие бора. Действие Мо видимых положительных результатов не дал по сравнению с контролем.

Выводы:

1. применение штаммов бактерий рода Pseudomonas приводит к улучшению минерального питания, увеличивая урожайность зерна и зеленой массы на 20 - 35%;
2. достоверно снижается количество пораженных растений по сравнению с необработанными семенами на 20 – 30%;
3. Все это позволяет получать более экологически чистую продукцию.

Применение биопрепаратов дает возможность перехода к системе биоземледелия.

Литература

1. Кирюшин В.И.Экологические основы земледелия. М.: «Колос», 1996. 277с.
2. Ушакова О. Полезные конкуренты с большими возможностями. Наука с Сибири. №39 октябрь 2001.

К вопросу о биологической активности хризотил-асбеста

Гудкова Е.А., Везенцев А.И.
Белгородский Государственный университет, Белгород

Являясь уникальными по своим физико-химическим и механическим свойствам асбесты, тем не ме-