

Выполненная работа позволила определить пути повышения точности оценок загрязнения воздуха от автотранспорта, например, использование видеорегистрации автотранспортных потоков с последующей детализацией количества и категорий автомобилей, в том числе и по экологическому классу [3]. Целесообразно комплексное проведение

расчетного мониторинга загрязнения воздуха с использованием методик [4-6].

Результаты оценок выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на территории города имеют важное значение при разработке системных мероприятий, реализация которых позволит снизить негативное воздействие загрязнения воздуха на здоровье населения и окружающую среду.

### **Список литературы**

1. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. – С.-Пб., 1999. – 16 с.
2. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 93 с.
3. Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» (утв. постановлением Правительства РФ от 12.10.2005 г. № 609, с изм. от 27.11.2006 г., 26.11.2009 г., 8.12.2010 г.).
4. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов. – СПб., 2010.
5. Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух. – М., 2008.
6. Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов (на примере г. Москвы). – М., 2012.

УДК 579.64

### **БИОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИВОЙ СИСТЕМЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

### **BIOLOGIZATION OF SOILS – BASIS OF SAFETY SYSTEMS AND LIVING ENVIRONMENT**

*Ибатуллина Р.П., к.б.н., директор ООО «НПИ Биопрепараты», г. Казань, Россия;  
Алимова Ф.К., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой биохимии Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань, Россия*

*Ibatullina R. P., Candidate of Biological Sciences, head of LLC «NPI Biopreparati», Kazan, Russia;  
Alimova F. K., Doctor of Biological Sciences, professor, head of the Department of Biochemistry, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia*

### **Аннотация**

Рассмотрены основы безопасности жизнедеятельности в условиях перехода от интенсивного к экстенсивному типу путем биологизации земледелия. Приведены результаты производственных испытаний микробиологических препаратов производства ООО «НПИ Биопрепараты» как наиболее безопасной альтернативы химическим препаратам – пестицидам и минеральным удобрениям.

### **Abstract**

The basics of life safety in the transition from intensive to extensive biological function by type of farming. The results of field tests of microbiological preparations produced by LLC

«NPI Biopreparati» as the most secure alternative to chemical drugs – pesticides and fertilizers are given.

**Ключевые слова:** биологизация, земледелие, биобезопасность, биопрепараты.

**Key words:** biologization, agriculture, biosafety, biopreparations.

Проводимая в нашей стране в течение десятков лет политика химизации сельского хозяйства, применение огромного количества химических удобрений и химических средств защиты растений, игнорирование севооборотов, несоблюдение технологической дисциплины нанесли непоправимый урон безопасности жизнедеятельности и здоровью населения, а также в аграрной сфере и окружающей среде в целом. Результатом стали нарушенные, низкопродуктивные земли, склонные к эрозии, чрезмерная засоренность, неблагоприятная фитосанитарная обстановка полей.

Решить проблемы безопасности жизнедеятельности и энергосбережения АПК невозможно без использования экологически безопасного и дешевого биологического азота. Однако цена сложившихся систем интенсивного земледелия оказалась непомерно высокой, так как оно привело к беспрецедентному ухудшению глобальной экологической обстановки. Наиболее изученными его факторами являются накопление в почвах и воде продуктов трансформации удобрений и пестицидов, которые оказывают мутагенное и токсическое воздействие на живые организмы. Современное высокоэффективное сельскохозяйственное производство невозможно без применения удобрений и средств защиты растений. Так, широкое использование минеральных удобрений, в первую очередь азотных, позволило за последние 50 лет более чем в 5 раз поднять урожайность основных сельскохозяйственных культур в развитых странах. Однако процесс получения и применения минеральных азотных удобрений является наиболее энергоемким – на него расходуется до от 30 до 50 % всей энергии, потребляемой в сельскохозяйственном производстве. Альтернативным дешевым и безопасным источником азота для сель-

скохозяйственного производства является биологический азот. Для России это тем более актуально, т.к. за последние 20 лет применение минеральных удобрений снизилось в 3-5 раз.

В России ситуация усугубляется еще и тем, что сельхозпроизводители не способны в достаточном количестве приобретать дорогостоящие для них азотные удобрения и вынуждены использовать запасы азота в почве без их восполнения, что ведет к потере плодородия почв.

Таким образом, существует научно обоснованная необходимость обеспечить современное земледелие высокоэффективными микробными препаратами.

Новые технологии комбинированного использования химических средств с биопрепаратами позволяют снизить химическую нагрузку на почву. Так, например, применение препаратов на основе азотфиксирующих микроорганизмов позволило бы сэкономить в нашей стране до 3 млн тонн азотных удобрений и получить дополнительно до 3-5 млн тонн полноценного растительного белка. Первое обстоятельство особенно актуально при высоком уровне цен на минеральные удобрения и химические средства защиты растений для сельскохозяйственных товаропроизводителей, характеризующихся низкой платежеспособностью, второе – при интенсивном нарастании белкового дефицита в России около 3-4 млн тонн.

В отличие от агрохимических средств, применение микроорганизмов обходится значительно дешевле. Использование землеудобрительных биопрепаратов позволяет экономить от 50 до 200 кг минеральных азотных удобрений на гектар, цена которых на мировом рынке составляет 150-300 долларов. Стоимость необходимого количества землеудобрительного

биопрепарата на гектар составляет всего 3-10 долларов.

Что нам дают биопрепараты?

1. Экономия минеральных удобрений (от 20 до 50 % в зависимости от культуры).

2. Снижение антропогенной нагрузки на почву, снижение заболеваемости растений на 20-30 %.

3. Повышение устойчивости и рентабельности сельхозпроизводства на 15-25 %.

4. Увеличение производства сырья и продукции высокого качества.

В последние годы ООО «НПИ Биопрепараты» вплотную занимается вопросами организации производства новых форм и видов бактериальных удобрений и биологических средств защиты растений, изучением эффективности их применения и внедрением в практику сельского хозяйства. Для обеспечения мощной научной поддержки к работе привлекаются сельскохозяйственные научно-исследовательские организации и подразделения крупнейших и наиболее значимых вузов республики, а для обеспечения достоверности результатов при испытаниях и в процессе внедрения – большое число практических хозяйств в различных почвенно-климатических условиях Республики Татарстан.

Проводится обширная научно-исследовательская работа по изучению влияния биопрепаратов на рост и развитие сельскохозяйственных растений как в лабораторных условиях, так и в условиях производственных опытов. Проводится сравнение действия минеральных удобрений и бактериальных препаратов на параметры и свойства растений, на их сопротивляемость к воздействию наиболее распространенных инфекционных агентов, определяются оптимальные концентрации биопрепаратов, изучается взаимовлияние и взаимодействие различных биологических препаратов.

Исследованиями, проведенными на базе множества хозяйств различных районов РТ за последние годы, подтверждено исключительно плодотвор-

ное влияние биологических препаратов на рост и развитие сельскохозяйственных культур в почвенно-климатических условиях нашей республики: повышение урожайности, устойчивость к патогенным организмам, улучшение качества продукции, оздоровление почвы и обогащение ее микробного населения. Применение бактериальных удобрений и средств защиты растений оправданно экономически и несет значительную экономию трудовых и материальных средств

Результаты наших полевых опытов на зерновых, бобовых, технических культурах последних пяти лет показали, что обработка семян биопрепаратами «Ризоторфин» и группы «ФАРМАТ» сухой формы на основе 15 микроэлементов увеличивают урожайность по сравнению с жидкой формой препарата на 10-20 %, а по сравнению с контролем без инокуляции на 20-50 %.

В процессе проведения посевной кампании 2008-2013 гг. на производственных полях хозяйств Балтасинского, Мамадышского, Сабинского, Лаишевского районов, ООО «Пестречинская продовольственная корпорация» (РТ, Пестречинский район), ООО «Ак Барс Агро» (РТ, Арский район), ООО «Хаэрби» (РТ, Лаишевский район) и ООО А/ф «Таябинка» (Республика Чувашия, Красноармейский район) были заложены опыты по предпосевной обработке семян зерновых (яровая пшеница сорта «Симбирцит», «Эстер», ячмень сорта «Нур», «Лель», овес сорта «Рысак»), бобовых (горох сорта «Венец», вика сорт «Львовская 60») и технических культур (картофель сорт «Удача») микробиологическими препаратами «Ризоторфин» и группы «ФАРМАТ».

В результате проведенных испытаний выявлен положительный эффект, оказываемый микробиологическими препаратами на продолжительность вегетации растений яровой пшеницы, ячменя, овса, картофеля, гороха, вики, люцерны и козлятника при внесении стартовой дозы минеральных

удобрений (30-50 кг/га Д.В.). Предпосевная обработка микробиологическими препаратами «Ризоторфин» и группы «ФАРМАТ» позволила получить прирост урожайности на яровой пшенице на 2,4-16,7 ц/га, на ячмене – на 2,5-9,5 ц/га, на овсе – 4,9 ц/га, на картофеле – 35-68 ц/га, на горохе – 2,8-9,6 ц/га, на посевах вики прибавка урожайности составила – 2,1 ц/га. Также было отмечено положительное влияние на урожайность яровой пшеницы сорта «Симбирцит» и ячменя сорта «Нур» листовой подкормки биопрепаратами. Вторичная обработка зерновых биопрепаратами осуществлялась в фазу кущения и позволила получить дополнительный урожай 3,9 ц/га на пшенице и 1,6 ц/га на ячмене. Такая прибавка урожайности культур могла быть обусловлена дополнительным внесением сложных азотно-фосфорных минеральных удобрений в количестве 30-90 кг Д.В. на 1 га посевной площади.

Наряду с действием препаратов на основные показатели продуктивности растений, установлено их отчетливое влияние на структуру урожая. У обработанных растений яровой пшеницы и гороха содержание белка в зерне увеличилось по сравнению с контролем на 2,6 % и 6,7 % соответственно. В зерне ярового ячменя, обработанного биопрепаратами, напротив, содержание клейковины снизилось на 1,5 %, что повысило его классность. На 19 % вырос выход товарных клубней картофеля. Результаты биохимического анализа клубневых проб показали повышение содержания сухого вещества, белка, аскорбиновой кислоты и основного запасного вещества картофеля – крахмала у обработанных растений на 2,5-15 %.

Благодаря обработке микробиологическими препаратами семян и всходов сельскохозяйственных культур, снизился инфекционный фон таких распространенных заболеваний, как септориоз – 6,9-12,1 %, гельминтоспориоз – на 6,4-11,7 % и корневая гниль – на 9,0-29,7 %.

В настоящее время также показаны реальные возможности использования полезных микроорганизмов для повышения устойчивости растений к ряду стрессовых факторов (засоление, засуха, повышенные температуры, неблагоприятная реакция почвенного раствора, повышенное содержание в почве тяжёлых металлов и радионуклидов). Возможно также создание растительно-микробных систем для фиторемидации загрязнённых почв. Биопестицид флавобактерин оказал существенное положительное влияние на продуктивность и качество кормовой массы кукурузы гибрида Катерина СВ в условиях экстремально засушливого лета 2010 года. В целом препарат положительно повлиял на все показатели продуктивности. Один из основных показателей – это доля початков в СВ, от которой зависит кормовая ценность силоса. Доля початков в СВ у контроля составила 15,6 %. Обработка флавобактерином позволила повысить этот показатель почти вдвое. Кроме того, сбор сырого протеина повысился на 18,9 %, а сахара – на 9,7 %. В конечном итоге валовой сбор обменной энергии с 1 га превысил на 20 % показатель контрольного варианта. Предпосевная обработка семян флавобактерином оказала положительное влияние на продуктивность кукурузы гибрида Катерина СВ. По сравнению с контролем урожайность зерна при стандартной влажности 14 % поднялась на 58 %. Выход сухого вещества (СВ) составил 4,4 т/га – это на 21,6 % выше, чем в контроле.

Применение земледобрильных биопрепаратов позволяет повысить урожай на 15-40 % (в зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей растений). При этом существенно повышается качество продукции за счет увеличения содержания белка и оптимизации его качества, повышается также содержание других ценных соединений (сахаров, крахмала, витаминов), снижается необходимость внесения химических аген-

тов (фунгицидов, пестицидов), которые в большом количестве могут накапливаться в почве, грунтовых водах (нарушая, тем самым, природный экологический баланс) и в растениеводческой продукции, что прямо сказывается на здоровье и долготелити потребителей [1, 2].

Поэтому, для комплексной защиты сельскохозяйственных посевов от бактериальных и микоризных заболеваний необходима инкрустация и предпосевная обработка семян культурных растений соответствующими микробиологическими препаратами

Средняя эффективность применения наших биологических препаратов составляет: на зернобобовых культурах – 19-50 %, на зерновых – 17-34 %, на технических 13-29 %, на овощных 18-46 %. Эффективность биопрепаратов особенно возрастает при использовании на средне-малопродуктивных почвах, где растения испытывают дефицит минерального питания. Небольшие дозы биоудобрений (0,3 кг/л/га) по влиянию на урожайность и качество растениеводческой продукции равноценны внесению под культуры азотных удобрений – 40-80 кг/га, а калийных и фосфорных – 15-25 кг/га. Экономическая эффективность достигает 10–30 рублей на один рубль затрат. Подобной эффективности добиться другим путем невозможно!

### **Список литературы**

1. Тихонович И.А. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве / И.А. Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
2. Алимова Ф.К. Промышленное применение грибов рода *Trichoderma* / Ф.К. Алимова. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. – 210 с.
3. Фадеева А. Н. Влияние обработки ризоторфином на потенциал зернобобовых культур / А.Н. Фадеева, Р.П. Ибатуллина, М.Ш. Тагиров, Т.Н. Абросимова // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – №1. – С. 23–28.

Современное развитие биотехнологии способствовало появлению нового поколения высокоэффективных биопрепаратов, применяющихся в различных отраслях сельскохозяйственного и промышленного производства. Использование для создания таких препаратов природных штаммов микроорганизмов обеспечивает им высокую экологическую безопасность. Прогресс в производстве и применении биопрепаратов во многом связан с разработкой высокотехнологичных, сохраняющих долгое время исходные свойства препаративных форм.

Существенным достоинством наших препаратов является их экологическая безопасность, бактерии, выделяемые из корней здоровых растений, не обладают канцерогенным и кумулятивным действием. Это особенно актуально при выращивании продуктов для детского и диетического питания, а также их применение позволяет повысить качество и объем продукции лекарственного сырья.

ООО «НПИ Биопрепараты» является одним из основных производителей микробных препаратов для сельского хозяйства в Республике Татарстан и Поволжье и заинтересовано в освоении производства и реализации новых перспективных форм биопрепаратов.