

Анкетирование работников предприятия проведено по специально разработанной анкете, учитывающей специфику работы на предприятии. В данной статье приведены данные анализа следующих разделов анкеты: «Психосоциальные факторы», «Мнения о работе».

По итогам анкетирования выявлено, что лишь 28,57 % респондентов удовлетворено выполняемой работой. При этом:

71,42 % работников предприятия обеспокоены интенсивным темпом работы;

63,33 % удовлетворены выполняемой работой не в полной мере;

31,8 % респондентов отмечают отсутствие понимания со стороны коллег;

48,74 % респондентов отмечают отсутствие понимания со стороны руководителей;

67,35 % респондентов испытывают определённые трудности при выполнении производственных заданий, связанных с чрезмерной рабочей нагрузкой, нехваткой времени и тяжелыми физическими нагрузками.

Таким образом, значительная часть работников промышленных предприятий подвержена стрессу. Стресс является серьезной проблемой как в жизни сотрудника, так и в организации в целом. Высокий уровень стресса может вызывать ухудшение состояния здоровья, в том числе поведенческие (психоэмоциональное истощение, ощущение беспокойства, депрессию) и соматические расстройства (сердечно-сосудистые заболевания), способствовать возникновению травм. Хронический стресс тесно связывается с повышенным риском развития коронарных заболеваний.

Чувство тревоги, нервозность беспокоит 14,9 % работников, а 48,9 % указали на утомление. Следует отметить, что в структуре заболеваемости с временной нетрудоспособностью (ВН) по уровню ВН лидируют травмы, болезни костно-мышечной системы, болезни органов дыхания, сердечно-сосудистой системы. Обращает внимание, что в разделе анкеты «Проблемы со здоровьем» работники предприятия также чаще указывали на проблемы со стороны этих органов и систем, а именно: боль в спине, шее, руках, ногах беспокоят 53,2 % респондентов, головные боли – 31,9 %, проблемы кровообращения, боли в области сердца, повышенное давление отмечает 21,3 % опрошенных.

Проведенные исследования подтвердили, что работники промышленных предприятий в современных условиях подвержены высокому уровню стресса, что отражается на показателях заболеваемости с ВН. Отсутствие мер по профилактике стресса и его возможных последствий может негативно сказаться на здоровье работников и, как следствие, на работоспособности коллектива.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гамакова, Л. О. Управление стрессами: организационные меры применения в организации [Электронный ресурс] : материалы VII Междунар. студ. электр. науч. конф. «Студенческий научный форум» – 2015», 15.02-31.03.2015 г. – Самара. URL: <https://www.scienceforum.ru/2015/1263/14432> (дата обращения: 26.01.2018).

2. Карачевцева, И. Стресс на рабочем месте. Насколько это серьезно и что с этим делать [Электронный ресурс]. URL: <http://www.trainings.ru/library/articles/?id=14343> (дата обращения: 26.01.2018).

3. Хольцер, М. Стресс на рабочем месте и производительность труда: проблема для общественного сектора [Электронный ресурс]. / М. Хольцер, Г. Хелфанд // Персонал Микс : электрон. журн. 2001. № 5. URL: <http://www.cfin.ru/press/pmix/2001-5/12.shtml> (дата обращения: 26.01.2018).

## БИОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ РОДА BACILLUS – ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ХИМИЧЕСКИМ ПЕСТИЦИДАМ

## BIOLOGICAL SUBSTANCE BASED ON BACTERIA OF THE GENUS BACILLUS – ENVIRONMENTALLY SAFE ALTERNATIVE TO CHEMICAL PESTICIDES

**В. О. Земцова, Е. Р. Грицкевич**

**V. Ziamtsova, E. Gritskevitch**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*veto4ka1710@rambler.ru*

*Belarusian State University, ISEI BSU,*

*Minsk, Republic of Belarus*

Проблемы экологической безопасности все острее стоят перед человеком во всех сферах его жизнедеятельности. В частности, в мировой практике для защиты сельскохозяйственных и лесных культур от болезней и растительноядных насекомых используют преимущественно синтетические пестициды, что приводит к возрастанию экологической напряженности лесных и аграрных экосистем. Химические пестициды накапливаются в почве, водоемах, грунтовых водах, загрязняя окружающую среду. Остаточные

количества синтетических химикатов в продуктах питания наносят непосредственный ущерб здоровью людей. Одним из вариантов борьбы с возрастающим химическим прессом на экосистемы является использование биологических препаратов на основе непатогенных бактерий с целью регулирования численности фитофагов, фитопатогенов и растительноядных насекомых.

Problems of environmental safety are increasingly facing the person in all spheres of his life. In particular, in the world practice, mainly synthetic pesticides are used to protect agricultural and forest crops from diseases and herbivorous insects, which leads to an increase in the ecological tension of forest and agrarian ecosystems. Chemical pesticides accumulate in soil, water, groundwater, polluting the environment. Residual amounts of synthetic chemicals in foodstuffs directly damage human health. One of the options for combating the growing chemical press on ecosystems is the use of biological agents based on non-pathogenic bacteria in order to regulate the number of phytophages, phytopathogens and herbivorous insects.

*Ключевые слова:* экологическая безопасность, пестициды, биопрепараты, бактерии рода *Bacillus*.

*Keywords:* environmental safety, pesticides, biological, bacteria of the genus *Bacillus*.

Во всем мире в последние годы усилились исследования по разработке биологических препаратов на основе спорообразующих бактерии рода *Bacillus*. Биологические препараты на основе полезных бацилл для защиты растений от вредителей и болезней являются экологически безопасной альтернативой химическим (синтетическим) пестицидам. Однако в сельском и лесном хозяйстве замещение химических пестицидов биопрепаратами для улучшения здоровья растений происходит не столь быстрыми темпами, как можно было бы ожидать. В частности, это связано с тем, что производителям растениеводческой продукции импонирует скорость и более широкий спектр действия химикатов. С этой точки зрения следует искать подходы к усилению роли микробных агентов биоконтроля в управлении здоровьем растений. Резервом такого подхода являются исследования по расширению функций микроорганизмов, составляющих основу потенциальных биопрепаратов [3; 5]. Преимуществом спорообразующих бактерии рода *Bacillus* по сравнению с другими микроорганизмами является их природный источник выделения, преимущественно почва, и широта географического распространения. Виды *Bacillus* имеют особые характеристики, которые делают их хорошими объектами разработки биологических средств защиты растений. К таким характеристикам относятся:

- во-первых, способность производить антибиотические вещества и различные токсины; эта способность является основной при выборе их как биоагентов;
- во-вторых, спорообразование, которое увеличивает жизнеспособность и сохраняемость этих бактерий в окружающей среде;
- в-третьих, *Bacillus* являются обычными обитателями почв
- в-четвертых, безопасность для человека и позвоночных животных, за исключением некоторых представителей группы *Bacillus cereus sensu lato* [1].

Механизм действия бактерии рода *Bacillus* на фитопатогены включает конкуренцию за источник питания и синтез антибиотических веществ. Так, использование микробных культур на основе микроорганизмов-антагонистов фитопатогенов позволяет не только надежно контролировать развитие бактериальных и грибных инфекций в течение всего вегетационного периода, но и во время хранения сельскохозяйственной продукции или посевного материала [1]. Также показано, что фитосанитарный эффект, создаваемый микробными метаболитами, может быть связан с ростостимулирующим действием, увеличением сопротивляемости растения-хозяина болезням, либо непосредственно влияет на возбудителя заболевания. Ко всему прочему, способность бактерий рода *Bacillus* колонизировать филлоплану растения также считается важной особенностью этих бактерий как агентов биологического контроля и может быть использована против сосудистых патогенов [4]. Показано, что при включении бацилл в качестве основы биопрепаратов в ризосферную или эпифитную микрофлору растений происходит определенная модификация окружающей среды, полезная как для здоровья растений, так и для здоровья животных и человека, потребляющих растительную пищу [5].

Биологические методы борьбы с болезнями растений с использованием антагонистических бактериальных агентов довольно успешно тестируются в лабораторных условиях, а некоторые применяются на практике. Например, для защиты яровой пшеницы, в основном, от грибных болезней создан биофунгицид Бацизулин на основе бактерий из рода *Bacillus*. Его эффективность составила 56,2–82,4 % и не уступает многим химическим и биологическим протравителям семян. Препарат Гамаир на основе штамма *Bacillus subtilis* М-22 используется для защиты от широкого спектра возбудителей как бактериальных, так и грибных заболеваний. Препараты группы экстрасол, разработанные Всероссийским НИИ сельскохозяйственной микробиологии ООО «Бисолби-Интер» на основе *Bacillus subtilis*, в комплексе с другими полезными микроорганизмами может быть использован в качестве биоудобрений, а также против бурой ржавчины, мучнистой росы, снежной плесени, фитофториоза, фузариоза, капустной килы, всевозможных бактериозов, гельминтоспоров, корневых гнилей и др. [4].

Во всех случаях использования штаммов бацилл и препаратов на их основе конечным итогом в аспекте управления здоровьем растений является увеличение продуктивности культур при сохранении экологической безопасности плодов и окружающей среды. Создание и использование микробных препаратов полифункционального действия может составить конкуренцию химическим пестицидам не только в плане

экологической безопасности, но и по экономическим показателям, учитывая их разносторонний вклад в управление здоровьем растений [5]. Первоочередной задачей, стоящей перед разработчиками биопрепаратов на бактериальной основе, является изучение антагонистической активности потенциальных продуктивных бактериальных агентов, в частности спорообразующих бактерий рода *Bacillus*, с целью совершенствования методов борьбы с фитофагами, фитопатогенами и растительноядными насекомыми.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Ботбаева, Ж. Т.* Отбор штаммов рода *Bacillus* с противогрибковой активностью для создания эффективных биопрепаратов / Ж. Т. Ботбаева [и др.] // Биол. мед. геогр. – 2011. – № 2. – С. 29–33.
2. *Грабова, А. Ю.* Скрининг штаммов бактерий рода *Bacillus* – активных антагонистов фитопатогенов бактериальной и грибной природы / А. Ю. Грабова [и др.] // Микробиол. журн. – 2015. – № 6. – С. 47–54.
3. *Лемяк, А. А.* Антагонистический потенциал сибирских штаммов *Bacillus* spp. в отношении возбудителей болезней животных и растений / А. А. Лемяк, М. В. Штерншис // J. of Biology. – 2014. – № 1. – С. 42–55.
4. *Приходько, С. И.* Антагонистические свойства бактерий, выделенных из листьев капусты / С. И. Приходько, О. В. Селицкая // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 6. – С. 101.
5. *Штерншис, М. В.* Биопрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* для управления здоровьем растений / М. В. Штерншис [и др.]. – Новосибирск: Издат. Сибирск. Рос. АН, 2016. – 284 с.

## КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ КСЕНОБИОТИКАМИ CLINICAL AND LABORATORY ASSESSMENT OF VIOLATIONS DURING THE CHRONIC INTOXICATION BY XENOBIOTICS

**В. Ю. Зиновкина<sup>1</sup>, Т. Н. Глинская<sup>2</sup>**  
**V. Zinovkina<sup>1</sup>, T. Glinskaya<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Научно-практический центр гигиены,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий,  
г. Минск, Республика Беларусь  
zinovkina@mail.ru

<sup>1</sup>Scientific Practical Centre of Hygiene, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>National Center of Blood Transfusion and Medical Biotechnology,  
Minsk, Republic of Belarus

На моделях хронического токсического поражения печени, вызванного четыреххлористым углеродом, и внепеченочного холестаза, изучены патогенетические аспекты развития патологического процесса и определены наиболее информативные клинико-лабораторные показатели, позволяющие проводить комплексную оценку состояния целостного организма, органа-мишени – печени, а также лизосомальной системы гепатоцитов.

On the models of chronic toxic liver damage caused by carbon tetrachloride and extrahepatic cholestasis, the pathogenetic aspects of the development of the pathological process were studied and the most informative clinical and laboratory indices were determined, allowing a comprehensive assessment of the state of the whole organism, the target organ - the liver, and the lysosomal system of hepatocytes.

*Ключевые слова:* хлорированные углеводороды, хронические токсические повреждения печени, внепеченочный холестаз, токсемия, цитолиз, лизосомальные гидролазы.

*Keywords:* chlorinated hydrocarbons, chronic toxic liver damage, extrahepatic cholestasis, chronic toxicity, cytolysis, lysosomal hydrolases.

Проблема загрязнения окружающей среды, обусловленная высокой степенью химизации производств, включая сельскохозяйственное, ограниченное использование безопасных для экологии технологий, последствия техногенных катастроф и связанные с этим нарушения здоровья человека сохраняют свою актуальность. Достаточно частным проявлением влияния на организм неблагоприятных факторов внешней среды, в том числе, химических, является развитие хронических повреждений печени токсической и холестатической природы, которые сопровождаются развитием синдрома эндогенной интоксикации. Исследования проводились в условиях биологического эксперимента на крысах с соблюдением правил работы с экспериментальными животными.