

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

ШЕВЛЯКОВ В.В., ФИЛОНЮК В.А., РЫБИНА Т.М., ЧЕРНЫШОВА Е.В., КАРДАШ О.Ф., ЭРМ Г.И., БУЙНИЦКАЯ А.В., СТУДЕНИЧНИК Т.С.

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», Республика Беларусь

Резюме.

У работников 4 биотехнологических производств, расположенных в городах Минск, Скидель, Бобруйск, имевших профессиональных контакт с промышленными микроорганизмами, установлена довольно высокая распространенность субъективных и объективных симптомов нарушений со стороны основных органов и систем, которая в 2,8-16 раз превышает аналогичную в группе сравнения ($p < 0,05-0,001$). Нарушения в основном имели типичную и характерную аллергическую направленность, полисистемность и сочетанность, закономерно возрастали с увеличением профессионального стажа работников, что характеризует их как производственно обусловленные. У работников со стажем работы более 15 лет выявлены рестриктивные изменения в бронхах, со стажем работы от 5 до 10 лет – умеренное снижение субъективной оценки функционального состояния здоровья по шкале «самочувствие».

Количество дней нетрудоспособности по болезням на 100 работающих и средняя длительность случая заболевания в группе работников, подвергающейся воздействию микробиологического фактора, достоверно больше, чем в группе сравнения. Чаще болеют работники, занятые в условиях воздействия производственного микробиологического фактора, острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей в возрасте 25 лет при стаже 2,5 лет (при этом гриппом наиболее часто болеют малостажированные работники, занятые в условиях воздействия промышленных микроорганизмов, что определяет первоочередные показания для вакцинопрофилактики гриппа среди данной категории работников), тогда как в группе сравнения эти заболевания диагностируются чаще в более старшем возрасте – в 38,8 (10,5) лет ($p < 0,05$).

Для обеспечения безопасного обращения микроорганизмов-продуцентов и биопрепаратов на их основе актуально и необходимо усовершенствовать и разработать современную систему ранней диагностики и медицинской профилактики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний у работников биотехнологических производств.

Ключевые слова: биотехнологическое производство, биологические вредные факторы, состояние здоровья работников.

Abstract.

It has been found out that the employees of 4 biotechnological productions located in Minsk, Skidel, Bobruisk, who had occupationally been exposed to contact with industrial microorganisms show a rather high rate of prevalence of subjective and objective symptoms of major organs and systems disorders which is 2,8-16 times higher than that of the comparison group ($p < 0,05-0,001$). The disorders mainly had a typical and characteristic allergic focus, multisystem and combination traits, regularly increased with the length of work experience of the employees which characterizes them as production-caused. Restrictive changes in the bronchi have been revealed in the employees whose work experience was more than 15 years, moderate reduction of the subjective assessment of functional health status in terms of «health» has been found in the employees with work experience of 5-10 years.

The number of disability days due to diseases per 100 employees, and the average duration of cases in the group of employees exposed to microbiological factors are significantly higher than those in the comparison group. It is more common for the employees occupied under the impact of industrial microbiological factor to suffer from acute respiratory infections of the upper respiratory tract at the age of 25 with 2,5 year work experience (the employees with little work experience occupied under the impact of industrial microorganisms most frequently fall ill with influenza which defines the priority indications for influenza vaccine prevention measures among this

category of employees), whereas in the comparison group these diseases are diagnosed more often at a later age - 38,8 (10,5) years ($p < 0,05$).

To ensure the safe circulation of microorganisms-producers and biological products on their basis it is both important and necessary to improve and develop modern system of early diagnosis and prevention of professional and work-related diseases in employees engaged in biotechnological productions.

Key words: biotechnological production, biologically harmful factors, employees health status.

Основными направлениями обеспечения безопасности производственной среды для работающего являются гигиеническая регламентация вредных факторов, мониторинг состояния условий труда и здоровья работников с соответствующей научно обоснованной разработкой и реализацией системы управления качеством среды и предотвращения ее негативного влияния на работников на основе внедрения эффективных превентивных медико-профилактических мероприятий.

Вместе с тем, ряд больших профессиональных групп трудящихся в важнейшей и приоритетной для Беларуси отрасли биотехнологических производств (далее – БП) не имеют должной оценки состояния здоровья работников, а техническая нормативная правовая база гигиенического и профпатологического характера, обеспечивающая действенный государственный санитарный надзор и внедрение медико-профилактических мер на промышленных предприятиях, проработана недостаточно.

В Беларуси широко распространены современные БП пищевых продуктов, микробных препаратов (далее – МП) для сельского хозяйства, биологически активных веществ и препаратов, лекарственных средств, диагностических препаратов. Особенностью технологических процессов микробиологического синтеза является многостадийность, использование различных штаммов, серотипов микроорганизмов (далее – м.о.) и большого ассортимента сырьевых материалов для культивационных питательных сред, получение разнообразных промежуточных и конечных продуктов, что определяет комбинированный и сочетанный характер действия биологического и других производственных факторов разной природы.

Ранее считалось, что в отличие от химических веществ биологические препараты не обладают существенным разрушающим действием на живые организмы, не нарушают

связей биоценоза, не влияют на важнейшие экологические факторы [1, 2]. Однако, кроме положительных сторон БП, необходимо отметить следующие негативные моменты: в ряде производств до сих пор используются патогенные и условно-патогенные для теплокровных животных и человека м.о., предприятия БП характеризуются наличием неблагоприятных факторов производственной среды, вредных выбросов в атмосферный воздух, образованием сточных вод, а также твердых отходов; продукты микробиологического синтеза могут оказывать неспецифическое и специфическое действие, вызывая сенсibilизацию организма и аллергические заболевания, иммунную недостаточность и другие негативные биологические эффекты.

Условия труда работников БП характеризуются воздействием комплекса вредных производственных факторов: микробных аэрозолей, биологически активных веществ, органической пыли, шума, химических веществ, дискомфорта микроклимата, физических нагрузок. Причем поступление МП в воздух рабочей зоны, а также контакт с микробными аэрозолями во время их применения являются ведущими неблагоприятными факторами этого производства, качественные и количественные характеристики которого определяют степень биологической опасности производства [3, 4].

К настоящему времени накоплены многочисленные данные, свидетельствующие об отрицательном влиянии м.о. и продуктов биосинтеза на организм человека и состояние объектов окружающей среды. В частности, у работников БП и населения, проживающего в районах их влияния, имели место рост частоты аллергических заболеваний органов дыхания и кожи, дисбиотическое нарушение, ухудшение показателей иммунного статуса. Иммунологические сдвиги определяются уже в первые годы работы на этих предприятиях у значительной части практически здоровых работников. Следовательно, контакт с микроб-

ным фактором может формировать профессиональную заболеваемость и производственно обусловленную патологию преимущественно аллергической и иммунопатологической природы с поражением, прежде всего, кожных покровов и дыхательных путей [5, 6, 7].

Важным индикатором экологического неблагополучия производственной воздушной среды является состояние органов дыхания работников. Агрессивным влиянием производственных и бытовых поллютантов объясняется рост распространенности хронических легочных заболеваний, появление нозологических форм в виде ирритативных или аллергических реакций дыхательных путей. Снижением защитных возможностей макроорганизма в результате отрицательного влияния вредных факторов производственной среды обусловлены и перемены в клинических проявлениях воспалительных процессов респираторного тракта. В связи с этим важным представляется повышение эффективности выявления заболеваний бронхолегочной системы у работников, подвергающихся воздействию промышленного аэрозоля, а также разработка и своевременное проведение профилактических мероприятий.

Цель настоящей работы – определить характер и обусловленность влияния биологических производственных факторов, критерии их ведущего вредного действия на здоровье работников различных БП.

Методы

Объект исследования – работники БП, подвергающиеся профессиональному воздействию м.о.-производителей, предмет исследования – состояние здоровья работников БП и особенности влияния на него промышленных м.о.-производителей.

Учитывая литературные данные о возможности развития у работников БП, контактирующих с разными м.о. и МП, аллергических заболеваний и нозологических форм болезней, в генезе которых имеет место иммунная недостаточность, оценка влияния биологических производственных факторов, прежде всего, м.о.-производителей, на организм работников нами проводилась на основании выявления общих и специфических субъективных и объективных проявлений нарушений здоровья.

Характер и распространенность субъективных и объективных нарушений здоровья оценивали прескриптивно-иммунологическим анализом [8] результатов углубленного опроса по специально разработанной анкете-интервью и клинического осмотра 92 работников БП (г. Минск, г. Бобруйск, г. Скидель) в сопоставлении с результатами у 147 человек группы сравнения, не имевших профессионального контакта с промышленными м.о. При этом учитывалось, что анамнестические данные опроса являются достаточно надежными в оценке причинно-следственных связей между состоянием здоровья и производственно-экологическими факторами, так как коэффициент прямой корреляции субъективных и объективных данных составляет 0,85 [9].

Обследованы в том числе 6 работников РУП «Белмедпрепараты», г. Минск, контактирующие с м.о. *Weisonostas mesenteroides*; 25 работников ОАО «Дрожжевой комбинат», г. Минск (далее – ДК), из них 84% женщин, контактирующие с дрожжевыми грибами *Saccharomycetices cerevisiae*, 33 работника ОАО «Бобруйский завод биотехнологий», г. Бобруйск (далее – БЗБ), из них 78% женщин, контактирующие с м.о. *Bacillus subtilis* и *licheniformis*, *Pseudomonas fluorescens* S 32, *Bacillus subtilis* 494, смесью молочно-кислых бактерий, м.о. *Saccharomuzes cerevisia* K-7, *Trichosporon cutaneum* Б-1, *Zigofabospora marchiana* Б-3, *Candida tropicalis* И-15, *Torulopsis famata* Б-9 и *molischiana* Б-10; 28 работников ОАО «Скидельский сахарный комбинат», г.Скидель (далее – ССК), из них 82,1% женщин, контактирующих с плесневыми грибами рода *Aspergillus niger*.

Обследование включало спирометрию с использованием автоматизированного многофункционального спирометра «МАС-1-1М» производства РУП «Унитехпром БГУ» для выявления нарушений функции внешнего дыхания (ФВД) на доклинической стадии и их дифференциальная диагностика (анализируемые параметры: жизненная емкость легких, ЖЕЛ (л); резервный объем вдоха, Ровд (л); резервный объем выдоха, РОВд (л); дыхательный объем, ДО (л); минутный объем дыхания, МОД (л); частота дыхания в минуту, ЧД; форсированная жизненная емкость легких, ФЖЕЛ (л); объем форсированного выдоха за первую секунду, ОФВ1 (л); индекс (тест) Тиффно,

ИТ (%); отношение ОФВ1 к ФЖЕЛ, ОФВ1/ФЖЕЛ (%); предельная объемная скорость выдоха, ПОСвд (л/с); максимальная объемная скорость при выдохе 25% ЖЕЛ, МОС25 (л/с); максимальная объемная скорость при выдохе 50% ЖЕЛ, МОС50 (л/с); максимальная объемная скорость при выдохе 75% ЖЕЛ, МОС75 (л/с); средняя объемная скорость выдоха на уровне 25-75% ЖЕЛ, СОС25-75 (л/с); предельная объемная скорость вдоха, ПОСвд (л/с); максимальная произвольная вентиляция легких, МВЛ (л/мин); минутный объем дыхания в режиме максимальной вентиляции, Дом (л); частота дыхания в режиме максимальной вентиляции в минуту, ЧДм; показатель скорости дыхательной вентиляции, ПСДВ. При исследовании ФВД добивались минимального расхождения данных: абсолютные значения показателей не отличались более чем на 0,2 л, или на 5% [10].

Оценены результаты спирографических исследований 71 работника БП (основная группа) и 65 человек, не имеющих контакта с промышленными м.о. (группа сравнения). Обе группы однородны по возрасту и профессиональному стажу. Оценка показателей ФВД проводилась при сравнении полученных данных с должными величинами, которые получены при исследовании больших групп здоровых людей с учетом пола, возраста и роста пациента [11]. Протокол исследования, включающий графическое изображение типа и степени нарушения ФВД, обеспечивал визуализацию данных спирометрии.

В зарубежной медицинской литературе широко распространен термин «качество жизни, обусловленное здоровьем» (Health-related Quality of life, далее – КЖ). КЖ оценивает компоненты, ассоциированные и неассоциированные с заболеванием, и позволяет дифференцированно определить влияние трудового процесса на психологическое, эмоциональное состояние работающего, его социальный статус. Показатели КЖ изменяются во времени в зависимости от состояния работника, что позволяет осуществлять мониторинг его здоровья, и в случае необходимости, проводить его коррекцию.

Для получения сопоставимых данных и их дальнейшего применения в профилактической медицине пользуются стандартными инструментами оценки КЖ, которыми являются

опросники. Среди так называемых «измеряемых» компонентов КЖ выделяют психологические переменные (эмоциональное состояние, самочувствие, активность, настроение, интеллектуальные способности, способность достичь поставленную цель и др.).

Наличие профессиональных вредностей – нередкая причина развития депрессивных и ипохондрических расстройств. В свою очередь психическое состояние работника, несомненно, влияет на общее состояние его здоровья. Все это указывает на целесообразность использования психодиагностики при проведении периодических медицинских осмотров.

Для оценки психологического состояния использован известный психометрический метод – тест САН. Тест «САН» предназначен для определения функционального состояния человека и его изменений в течение определенных интервалов времени (например, рабочей смены, этапов обучения и тренажа или различных периодов социальной или медицинской реабилитации) и представляет собой опросник с 30 парами слов противоположного значения, отражающих различные стороны самочувствия, активности и настроения. Метод измерения заключался в предложении работнику поставить оценку своему состоянию (оценить степень выраженности каждого признака). Тестирование проводилось в начале рабочей смены в первой половине рабочей недели. По отмеченным баллам рассчитывалась сумма значения баллов по отдельным шкалам индивидуально и средняя арифметическая по каждой из шкал активности, самочувствия и настроения по группам. Среднестатистические данные рассчитывались с учётом расчётных параметров, полученных методом однофакторного дисперсионного анализа. Выводы строились по данным сравнительного анализа средних величин.

Проанализированы профессиональные маршруты у 71 работника, отобранного в группу углубленного исследования. Установлено, что стаж работы составляет от 4 до 23 лет, средний возраст – $41,2 \pm 0,21$ года, что позволило сформировать три подгруппы (до 10 лет, 10-15 лет, и свыше 15 лет работы) для дальнейшей статистической обработки материала.

Одним из значимых показателей состояния здоровья профессиональной группы яв-

ляется заболеваемость с временной утратой трудоспособности (далее – ЗВУТ). Нами проведен анализ ЗВУТ у работников БП за период 2010-2012 гг. С этой целью организовано проспективное когортное исследование, в которое по данным кадровых служб предприятий включены работники обоих полов, занятые на производствах в годы исследования. Основная группа – группа «работники, занятые в контакте с биологическим производственным фактором», сформирована из числа лиц, включенных в программу исследования. Критерии включения в данную группу: работа на одном из предприятий, наличие стажа в годы исследования и принадлежность к одной из профессий, находящихся при воздействии производственного биологического фактора. Выбор профессий сделан на основании поставленной цели. Были включены профессии, работа в которых потенциально могла приводить к развитию профессиональной патологии. Группа сравнения выбрана из числа работников администрации и инженерно-технического состава, в нее вошли лица обоих полов, не работающие и не работавшие в контакте с биологическим производственным фактором в годы исследования. По возрасту, половому составу, стажу работы группы не имели достоверных отличий.

Полученные данные были обработаны программой Statistica 6.0. Достоверность различий между показателями определялась при помощи критерия Стьюдента. Достоверным считали полученное значение $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Прескриптивно-иммунологический скрининг является одним из информативных эпидемиологических методов оценки индивидуального и популяционного здоровья населения и долабораторной диагностики иммунной недостаточности, в основе которого заложены тщательный и подробный опрос обследуемых лиц и эпидемиологический анализ результатов [8, 9, 12]. Анализ полученного материала показал, что практически все обследованные работники указывали на те или иные расстройства здоровья. Процент лиц с субъективными отклонениями в состоянии здоровья составил около 87,2%, что в 4,6 раза превышает аналогичный в группе сравнения ($p < 0,001$).

У 12,0-36,4% обследованных работников разных БП выявлен отягощенный наследственный иммуноаллергический анамнез (аллергические, аутоиммунные, онкологические и хронические заболевания), т.е. они имели аллергическую предрасположенность, наследуемую по аутосомно-рецессивному типу, уже при поступлении на работу. Нашими исследованиями [13] показано развитие аллергопатологии у 72,7% работающих в аллергоопасных условиях, имевших аллергическую наследственную предрасположенность (у 12,4% обследованных лиц).

С более низкой частотой (17,9-24,0%) работники имели отягощенный собственный аллергологический анамнез. Данный синдром весьма важен, так как с высокой вероятностью соотносится с последующим формированием у работающих в контакте с аллергенами профаллергозов ($X^2 = 3,62$) [13].

У более трети обследованных работников (32,1-44,0%, $p < 0,01$) регистрировались аллергические реакции на прививки, лекарственные средства, средства бытовой химии и косметики. Особенно распространены аллергические реакции на лекарственные средства (от 18,2% работников БЗБ до 25% у работников ССК).

Частота развития в период работы у работников БП хронических, рецидивирующих и/или онкологических заболеваний (коллагенозы, язвенная болезнь, гепатиты, фаринголарингиты, тонзилиты, бронхиты и т.д.), которые относятся к вторичным иммунодефицитным и иммунопатологическим состояниям [14], мало отличалась от уровня группы сравнения.

Высока доля среди обследованных работников только ДК (в 2 раза чаще, чем в группе сравнения, $p < 0,1$) часто и длительно болеющих острыми респираторными и вирусными заболеваниями (3-4 раза в год и чаще), для которых характерна иммунная недостаточность организма [12, 15].

Среди всех опрошенных работников, независимо от возраста и стажа работы, наибольшее их число отметило субъективные проявления расстройств со стороны верхних дыхательных путей (в среднем 51,4%), нервной системы (в среднем 61,5%), сердечно-сосудистой системы (в среднем 51,9%), опорно-двигательного аппарата (в среднем 42,6%), бронхолегочной системы (в среднем 40,5%), кожных

покровов (в среднем 43,6%), Далее по степени убывания частоты следуют жалобы со стороны системы пищеварения (в среднем 39,9%), мочеполовой системы (в среднем 38,5%), слизистых оболочек носа (в среднем 32,6%) и глаз (в среднем 29,9%).

Наибольший удельный вес нарушений здоровья работников БП установлен со стороны дыхательной системы. Со стороны верхних дыхательных путей более половины обследованных, особенно производства ССК (60,7%), предъявляли жалобы на сухость, жжение, чихание и насморк, не связанные с простудой, на першение, т.е. на комплекс симптомов, характерных для аллергических рино-синуситов и фаринго-ларингитов [16]. В их этиологии важная роль принадлежит, главным образом, микробному фактору производственной среды.

В меньшей степени, но с достаточной высокой частотой (40,5%, что выше, чем в группе сравнения в 15 раз, $p < 0,001$) были выражены явления раздражения и воспаления бронхолегочной системы в виде приступообразного кашля, редко с мокротой, а в среднем 11,8 и 10,2% работников БП жаловались на одышку и затрудненное дыхание – типичный симптомокомплекс аллергического бронхита и экзогенного аллергического альвеолита [17].

Жалобы со стороны кожных покровов предъявляли в среднем 43,6% опрошенных, что превышало контрольный уровень в 12,8 раз ($p < 0,001$). Довольно распространены у работников БП проявления гиперчувствительности замедленно-немедленного типа со стороны кожных покровов в форме зуда, особенно у работников БЗБ (21,2%), а у 21,2-32,1% – в форме шелушения и сухости кожи (эпидермиты), которых относят к предвестникам аллергодерматозов. В среднем у 28,8% обследованных, особенно среди работников БЗБ (36,4%) диагностировались типичные клинические проявления дерматоза в виде полиморфных высыпаний и ограниченных эритематозных проявлений, имеющих преимущественно локализованный характер на коже верхних конечностей, шеи и лице, у женщин – на ногах. Сухость, шелушение кожи, зуд и наличие высыпаний на открытых участках кожи рабочих часто сопровождаются аллергическими реакциями со стороны других органов (носоглотки, глаз, легких), что подтверждает связь аллергических симптомокомплексов с воздей-

ствием профессиональных факторов, прежде всего микробным аэрозолем.

Выявляемость у рабочих поражений слизистых глаз в виде слезотечения, зуда, отеков составила в среднем 29,9%, что в 22 раза превышает контрольные величины ($p < 0,01$). Причем у 15,2% работников БЗБ и 4% работников ДК ($p < 0,05$) отмечались клинические признаки гиперчувствительности немедленного типа в виде жжения и зуда, типичные для аллергических конъюнктивитов, или в форме отеков у 8-15,2% обследованных работников БП.

Высока доля среди обследованных лиц (в среднем 42,6%, $p < 0,001$) с симптомами поражения опорно-двигательного аппарата по типу аутоиммунных заболеваний, в генезе которых роль перекрестнореагирующих антигенов м.о. и чужеродных белков общеизвестна.

Со стороны пищеварительного тракта в среднем 39,9% работников отмечали явления дисфункции (изжога, тошнота, рвота, боли, спазмы), которые наиболее часто имеют место при дисбактериозе и воздействии на слизистые кишечника микробных эндотоксинов и микотоксинов, а также при аллергических поражениях желудочно-кишечного тракта [18]. Среди опрошенных 21,1-32% имели хронические заболевания органов пищеварения (язвенная болезнь, гепатиты, хронические гастриты и колиты).

У значительной части обследованных работников выявлены в основном функциональные нарушения со стороны нервной (48,5-68%) и сердечно-сосудистой систем (48-57,6%), что в 3,3-5 раз превышает аналогичные в группе сравнения ($p < 0,001$). Вероятнее всего, высокая частота жалоб со стороны нервной системы, преимущественно это головная боль, головокружение и особенно нарушения сна (до 40% обследованных) обусловлены многосменным режимом работы, в т.ч. в ночное время.

Взаимосвязь и взаиморегуляция нервно-гормональной и иммунной систем общеизвестны [19, 20]. Функциональные нарушения нервной системы в форме симптомов слабости и быстрой утомляемости, раздражительности и головной боли почти всегда сопутствуют аллергическим реакциям, поскольку патофизиологическую основу аллергических процессов составляют сосудистые поражения с дезорганизацией ткани [20, 21]. А.Г. Хоменко и соавт. [22] указывают на симптомы пот-

ливости, слабости, нарушения сна, озноба и лабильности температуры тела как характерные для аллергического бронхита. При этом системные (аллергические) васкулиты, являющиеся проявлением общего гиперергического сосудистого заболевания [23], сопровождаются, как правило, поражением нервной системы (в формах вегето-сосудистых пароксизм, сенсорных полиневропатий и др.) и наиболее типичны именно для воздействия аллергенов биологической природы [20]. С другой стороны, массивное воздействие экзогенных антигенов непременно сопровождается развитием аллергических реакций иммунокомплексного типа с образованием и осаждением циркулирующих иммунных комплексов на сосудах и их повреждением [24, 25]. Следовательно, высокая частота симптомов нарушений со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем у работников БП характерна для воздействия вредных биологических факторов.

Синдромы поражения и хронические заболевания мочевыделительных органов, выявленные в среднем у 38,8% работников БП ($p < 0,001$), увязываются с нарушением микроциркуляции в клубочках почек вследствие осаждения ЦИК. Обращает на себя внимание высокая распространенность среди работающих в БП женщин нарушений репродуктивной функции (от 28,6% на ДК до 46,2% на БЗБ, что в 21-34 раза выше, чем в группе сравнения).

Аллергический характер выявленных нарушений и их связь с производственно-профессиональной деятельностью работающих в БП подтверждается высокой частотой диагностических алергологических синдромов «экспозиции», «элиминации» и «реэкспозиции» (от 28,6% на ССК до 44% на ДК, против $0,68 \pm 0,67\%$ в группе сравнения, $p < 0,001$), т.е. когда симптомы нарушений нарастают со временем работы (в течение дня и недели), снижаются или исчезают в выходные дни и отпуске, снова возникают или нарастают при возобновлении контакта с производственными аллергенами.

Наличие 2,8-16 кратного по отношению к группе сравнения ($p < 0,05-0,001$) превышения частоты симптомов аллергических заболеваний и иммунопатологических состояний в анамнезе рабочих свидетельствует о неблагоприятном влиянии производственного биологического фактора на состояние здоровья.

Весьма важным фактом является установление у более половины обследованных лиц (67,6%) сочетанности симптомов функциональных нарушений и поражений со стороны разных систем и органов, наиболее часто со стороны органов дыхания – опорно-двигательного аппарата – кожи – глаз.

Анализом результатов прескриптивно-иммунологического обследования работников БП в стажевом аспекте установлены следующие закономерности.

Во-первых, высокая распространенность нарушений здоровья работников БП уже в первые годы работы – положительные симптомокомплексы поражений со стороны основных органов и систем отмечались у 17,4-60,9% обследованных лиц. Особенно высокая частота клинических признаков патологии регистрировалась у малостажированных работников БП со стороны кожных покровов ($60,9 \pm 10,4\%$), нервной системы ($56,5 \pm 10,6\%$), верхних дыхательных путей ($60,9 \pm 10,4\%$). Вероятно, интенсивное воздействие, прежде всего микробного производственного фактора в начальный стажевой период времени работы обуславливает недостаточную адаптационно-компенсаторную способность организма работников БП.

Во-вторых, частота выявляемости нарушений, прежде всего иммунопатологического и аллергического характера, закономерно возрастала с увеличением профессионального стажа, т.е. с увеличением экспозиции воздействия производственных факторов. Особенно характерно достоверное возрастание с увеличением стажа распространенности аллергических реакций – почти в 2 раза, лиц из числа часто и длительно болеющих (с 13% до 23,1%), зуда кожи (с 17,4% до 23,1%), симптомов нарушений слизистых оболочек глаз, особенно нарастание в 15 раз частоты жалоб на резь и отеки, симптомов поражения бронхо-легочной системы по одышке (4,35% до 11,5%) и затрудненному дыханию при нагрузке (с 8,7% до 15,4%), всех патологических симптомов со стороны опорно-двигательного аппарата (возрастание более чем вдвое) и сердечно-сосудистой системы (в среднем с 39,1% до 65,4%) и т.д.

Следовательно, у работников БП отмечается высокая распространенность субъективных и объективных нарушений здоровья,

имеющая четкую производственно-профессиональную обусловленность, что определяет основным критерием вредности микробного производственного фактора иммунопатологический и аллергический характер действия на организм.

Функциональное состояние бронхолегочной системы у работников

У работников основной и группы сравнения не отмечены нарушения показателей легочной вентиляции. Вместе с тем, при сравнительном анализе показателей функции внешнего дыхания у работников основной и группы сравнения при стаже работы более 15 лет достоверные различия наблюдались только по параметрам ОФВ1 ($p < 0,05$). По объемным показателям достоверных различий выявлено не было. Снижение объема форсированного выдоха на первой секунде может косвенно свидетельствовать о начальных нарушениях проходимости дыхательных путей на уровне мелких бронхов у работников, что создает дополнительные условия для развития инфекционных заболеваний.

Изучение функции внешнего дыхания у работников основной группы позволяет уточнить характер повреждения органов дыхания при воздействии комплекса факторов производственной среды. Также установлено подпороговое снижение жизненной емкости легких у работников данной группы, достоверное увеличение предельной и максимальных объемных скоростей выдоха. Наибольшее количество рестриктивных изменений выявлено у работников БП со стажем работы более 15 лет (36,2%).

Таким образом, установлено, что у работников основной группы при стаже работы более 15 лет без видимых клинических проявлений дыхательной недостаточности при проведении спирометрии определялась тенденция к наличию начальных изменений функции внешнего дыхания, проявляющихся подпороговыми изменениями ОФВ1.

Выявленные рестриктивные изменения в бронхах работников БП в стажевой группе более 15 лет могут приводить к поражению легочной паренхимы с дальнейшим развитием эмфиземы легких и другим морфологическим изменениям, которые способствуют развитию скрытой легочной недостаточности и нару-

шению кровообращения в легких. Данные изменения могут свидетельствовать о развитии адаптационно-компенсаторных процессов, развивающихся в органах дыхания работников БП.

Субъективная оценка функционального состояния работников

Показатель интегрального психического состояния у работников БП индивидуально составил от 4,18 до 5,34. Как индивидуально, так и в целом по группам по данным САН разброс показателя интегрального психического состояния составил от 4,18 (умеренное состояние) до 5,34 (благоприятное состояние). У 98% работников отмечено удовлетворительное психическое состояние, что может свидетельствовать о хорошем и удовлетворительном качестве жизни. Однако в основной группе со стажем работы 5-10 лет выявлено умеренное снижение по шкале «самочувствие».

Таким образом, как индивидуально, так и в целом по группам сравнения отмечено умеренное и благоприятное состояния работников БП по отдельным составляющим и по интегральному показателю, что свидетельствует о достаточно хорошем качестве их жизни. В основной группе работников со стажем работы от 5 до 10 лет выявлено умеренное снижение по шкале «самочувствие», что может свидетельствовать о неполной адаптации работников к трудовому процессу, что может служить основанием для создания и посещения данными работниками кабинетов психологической разгрузки.

Проведение исследования позволяет провести индивидуальную оценку состояния работника и тем самым при необходимости своевременно назначить профилактические мероприятия, что может значительно улучшить состояние психического здоровья, предупредить психосоматическую заболеваемость и избежать затрат на лечение.

Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников

На основании сравнения основных показателей в целом по группам установлено, что число случаев ЗВУТ на 100 работающих по всем нозологическим формам в основной группе значимо не отличалось от аналогичного показателя в группе сравнения. Однако чис-

ло дней на 100 работающих в основной группе ($204,3 \pm 1,8$ дней) больше, чем в группе сравнения ($189,3 \pm 5,14$ дней; $t=2,56$, $p<0,05$). Последнее различие обусловлено большей средней длительностью случая (СДС) в основной группе (6,6 дня), чем в группе сравнения (6,3 дня; $t=3,01$, $p<0,05$).

При сравнении числа случаев ЗВУТ на 100 работающих установлено, что уровень заболеваемости болезнями органов дыхания наиболее высок в возрастной подгруппе 25-30 лет и составляет $32,0 \pm 0,48$ случаев на 100 работающих. В группе сравнения в аналогичной возрастной подгруппе – $36,4 \pm 1,64$ случаев на 100 работающих. Различия между основной группой и группой сравнения не значимы. При этом стаж работы на предприятиях для данных групп составил 4,24 (2,44) для группы сравнения и 5,3 (2,3) лет для профессиональной группы работников, занятых в условиях воздействия производственного биологического фактора.

В возрастных подгруппах 45-49 лет у работников, занятых в условиях воздействия производственного биологического фактора, ЗВУТ значимо снижалась и определялась на уровне $24,3 \pm 0,33$ случаев на 100 работающих. Этот показатель имеет различия как с предыдущей возрастной подгруппой ($p<0,05$), так и с аналогичной возрастной подгруппой работников группы сравнения ($t=2,4$, $p<0,05$), у которых регистрировалось $28,1 \pm 1,34$ случаев на 100 работающих. При этом стаж в возрастной подгруппе 45-49 лет составил в основной группе 20,0 (9,2) лет, в группе сравнения 18,0 (7,4) лет.

Далее с увеличением возраста работников в обеих группах ЗВУТ имеет тенденцию к снижению. Сравнительный анализ ЗВУТ болезнями органов дыхания установил, что за период 2010-2012 гг. заболеваемость среди работников, занятых в условиях воздействия производственного биологического фактора, сравнима с заболеваемостью работников, не подвергающихся воздействию данного производственного фактора, и обусловлена общесредовыми влияниями. Проведение охранных мероприятий на рабочих местах и соответствующий уровень медицинского обеспечения позволили нивелировать влияние воздействия производственного биологического фактора на состояние дыхательной системы работников.

Заболевания острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей в среднем возникают в возрасте 35,2 (8,9) лет у работников основной группы при стаже работы в условиях воздействия производственного биологического фактора 10,7 (6,3) лет. В группе сравнения эти заболевания в среднем диагностировались в более старшем возрасте – в 38,8 (10,5) лет ($p<0,05$). Наиболее часто болеют работники, занятые в условиях воздействия производственного биологического фактора, в возрасте 25 лет при стаже 2,5 лет. Медиана данных приходится на возраст 34 лет и стаж 7 лет. После этих точек происходит снижение показателя. Расчеты показали, что 50% всех случаев ЗВУТ острыми респираторными инфекциями приходится на возрастную подгруппу от 25 до 34 лет и стаж работы занятых в условиях воздействия производственного биологического фактора от 3 до 10 лет.

В структуре случаев ЗВУТ болезнями органов дыхания на грипп приходится 18,6% у работников, занятых в условиях воздействия производственного биологического фактора, и 14,8% у работников группы сравнения. В целом, за исследуемый период установлены значимые различия между группами по данному показателю ($p<0,05$). Наиболее часто гриппом болеют малостажированные работники, занятые в условиях воздействия производственного биологического фактора. Это определяет показания для вакцинопрофилактики по гриппу среди данной категории работников в первую очередь. Анализ показателей заболеваемости пневмонией в основной группе и группе сравнения различия не выявил. Однако отмечается тенденция к росту заболеваемости данной нозологией.

Заболеваемость другими болезнями верхних дыхательных путей (в ф. 16-ВН объединены заболевания органов, которые расположены выше уровня бифуркации трахеи: вазомоторный и аллергический ринит, хронические синусит и тонзиллит, болезни гортани и трахеи и т.д.) у работников, занятых в условиях воздействия производственного биологического фактора, составляет 6,4% от всех случаев болезней органов дыхания. В группе сравнения за этот же период 2,1% от всех больничных листов по поводу болезней органов дыхания. Средний возраст заболевших в основной группе составил 32,1 (8,3) года, что

значимо меньше, чем в группе сравнения (38,2 (9,6), $p < 0,05$).

Заключение

Из полученных результатов вытекают следующие выводы:

1. Прескриптивно-иммунологическим анализом результатов углубленного обследования 92 работников 4 биотехнологических производств (гг. Минск, Бобруйск, Скидель) в сравнении с 147 лицами группы сравнения установлена высокая распространенность субъективных и объективных симптомов нарушений со стороны основных органов и систем, которая в 2,8-16 раз превышает аналогичную в группе сравнения ($p < 0,05-0,001$). У 67,6% обследованных работников отмечалась полисистемность и сочетанность симптомов функциональных нарушений и поражений, наиболее часто со стороны органов дыхания, опорно-двигательного аппарата, кожи, глаз.

2. Выявленные у работников биотехнологических производств нарушения здоровья в основном имели типичную и характерную аллергическую и иммунопатологическую направленность, полисистемность и сочетанность, регистрировались с высокой частотой уже у малостажированных лиц и возрастали с увеличением профессионального стажа, следовательно, являются производственно обусловленным, а критерием ведущего вредного действия микробного производственного фактора разных биотехнологических производств являются аллергические и иммунопатологические эффекты.

3. Не выявлены достоверные различия между величинами показателей функции дыхания в группах сравнения. Однако у работников биотехнологических производств основной группы при стаже работы более 15 лет без видимых клинических проявлений дыхательной недостаточности при проведении спирометрии определялась тенденция к наличию начальных изменений функции внешнего дыхания, проявляющихся подпороговыми изменениями ОФВ₁. Выявленные рестриктивные изменения в бронхах работников в стажевой группе более 15 лет могут приводить к поражению легочной паренхимы с дальнейшим развитием эмфиземы легких и другим морфологическим изменениям, кото-

рые способствуют развитию скрытой легочной недостаточности и нарушению кровообращения в легких.

4. Как индивидуально, так и в целом по стаже-возрастным группам отмечено умеренное и благоприятное состояния работников биотехнологических производств по отдельным составляющим и по интегральному показателю субъективной оценки функционального состояния здоровья, что свидетельствует о довольно хорошем качестве жизни работников биотехнологических производств. Однако у работников со стажем работы от 5 до 10 лет выявлено умеренное снижение оценки по шкале «самочувствие», что может свидетельствовать о не полной адаптации работников к трудовому процессу и служит основанием для создания и посещения данными работниками групп психологической разгрузки.

5. Количество дней нетрудоспособности по болезням на 100 работающих в основной группе, подвергающейся воздействию производственного биологического фактора, достоверно больше, чем в группе сравнения, что обусловлено большей средней длительностью случая ($p < 0,05$), тогда как по количеству случаев ЗВУТ в основной группе и группе сравнения на 100 работников различия не существенны.

6. Уровень заболеваемости с ВУТ болезнями органов дыхания наиболее высокий в возрастной подгруппе работников 25-30 лет и составляет $32,0 \pm 0,48$ случаев на 100 работающих. Наиболее часто болеют работники, занятые в условиях воздействия производственного биологического фактора, острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей в возрасте 25 лет при стаже 2,5 лет, тогда как в группе сравнения эти заболевания диагностируются чаще в более старшем возрасте – в 38,8 (10,5) лет ($p < 0,05$).

7. Наиболее часто гриппом болеют малостажированные работники, занятые в условиях воздействия производственного биологического фактора, что определяет первоочередные показания для вакцинопрофилактики гриппа среди данной категории работников.

8. Заболеваемость другими болезнями верхних дыхательных путей у работников, занятых в условиях воздействия производственного биологического фактора, составляет 6,4%

от всех случаев болезней органов дыхания, что значительно выше, чем в группе сравнения за этот же период (2,1%, $p < 0,05$), при более низком среднем возрасте заболевших в основной группе.

9. Для обеспечения безопасного обращения микроорганизмов-продуцентов и биопрепаратов на их основе актуально и необходимо усовершенствовать и разработать современную систему ранней диагностики и медицинской профилактики профессиональных и производственно обусловленных заболеваний у работников биотехнологических производств.

Литература

1. Бондаренко, Н.В. Состояние и перспективы развития биологического метода защиты растений в СССР / Н.В. Бондаренко, К.Е. Воронин, Ш.М. Гринберг // С.-х. биология – 1979, – Т. 14, № 6 – С. 675–682.
2. Мурза, В. И. К вопросу о патогенности и санитарно-гигиенических условиях производства энтобактерина / В. И. Мурза // Гигиена применения, токсикология пестицидов и клиника отравлений. – М. : Медицина, 1973. – Вып. 10. – С. 161–165.
3. Гарасько, Е. В. Проблемы биобезопасности работающих / Е. В. Гарасько // Современное состояние российской биотехнологии : материалы науч.-практ. конф. – М., 2003. – С. 16.
4. Карпова, Н. И. Медико-биологические и гигиенические проблемы производства белково-витаминных концентратов / Н. И. Карпова, Н. П. Сетко. – Л., 1980. – С. 57–59.
5. Артамонова, В. Г. Современные аспекты профилактики бронхолегочной патологии у работающих в биотехнологическом производстве / В. Г. Артамонова, Н. Н. Свитина // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1991. – № 3. – С. 33–34.
6. Дерматомикозы у рабочих предприятий микробиологической промышленности / И. В. Кормильцева [и др.] // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1992. – № 2. – С. 14–16.
7. Шлейкин, А. Г. Патогенетические аспекты диагностики и профилактики патологических состояний, вызываемых продуктами микробиологического синтеза / А. Г. Шлейкин // Гигиена и санитария. – 1990. – № 8. – С. 45–48.
8. Петров, Р. В. Клиническая долабораторная диагностика иммунологической недостаточности в системе массовых иммунологических обследований населения / Р. В. Петров, И. В. Орадовская // Материалы Всесоюзной конференции «Методология, организация и итоги массовых иммунологических обследований». – Ангарск, 1987. – С. 215–234.
9. Варенин, В.А. Анамнестический метод изучения причинно-следственных связей между состоянием общественного здоровья, производственными, экологическими и социальными факторами / В.А. Варенин, Г.А. Сорокин, В.П. Плеханов // Медицина труда и пром. экология. – 1995. – № 11. – С. 40–42.
10. Бурмак, Ю. Г. Механизмы развития заболеваний внутренних органов у рабочих коксохимического производства и возможные пути их профилактики : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.05 / Ю. Г. Бурмак. – СПб., 1996. – 34 с.
11. Оценка функции легких при заболеваниях дыхательной системы / под ред. Я. Ковальского, А. Козёвского, Л. Радвана. – Варшава : Институт туберкулеза и болезней легких в Варшаве, 2008. – 428 с.
12. Хаитов, Р. М. Вторичные иммунодефициты: клиника, диагностика, лечение / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. – 1999. – № 1. – С. 14–17.
13. Шевляков, В.В. Принципы и подходы профилактики профаллергозов путем целенаправленного профотбора на алергоопасные работы / В.В. Шевляков // Экологическое моделирование и оптимизация в условиях техногенеза: тез. докл. 1 Междунар. конф. – Солигорск, 1996. – С. 78–79. Сассон, А. Биотехнология: свершения и надежды / А. Сассон. – М. : Мир, 1987. – 412 с.
14. Показатели иммунологической резистентности кожи и слизистых оболочек носоглотки в оценке состояния здоровья и качества производственной среды при массовых обследованиях рабочих / Н.А. Ивко [и др.] // Современные проблемы инфекционной патологии человека (эпидемиология, клиника, микробиология, вирусология, иммунология): тез. докл. I итог. науч.-практ. конф. – Минск, 1998. – С. 210–211.
15. Панкова, В. Б. Актуальные проблемы профпатологии на современном этапе / В. Б. Панкова // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1990. – № 7. – С. 1–5.
16. Новиков, Д. К. Клиническая аллергология : справ. пособие / Д. К. Новиков. – Минск : Вышэйшая школа, 1991. – 511 с.
17. Брусиловский, Е. С. Диагностика аллергических заболеваний системы пищеварения химической этиологии / Е. С. Брусиловский // Профессиональные аллергозы : семинар. – Рига, 1976. – С. 38–42.
18. Абрамов, В. В. Интеграция иммунной и нервной систем / В. В. Абрамов // Иммунология. – 1999. – № 3. – С. 62–64.

19. Герасимова, М. М. Обоснование необходимости внесения в список профессиональных заболеваний аллергических васкулитов, обусловленных воздействием антибиотиков / М. М. Герасимова // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1990. – № 8. – С. 19-24.
20. Адо, А. Д. Общая аллергология : (руководство для врачей) / А. Д. Адо. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1978. – 463 с.
21. Экзогенный аллергический альвеолит / под ред. А. Г. Хоменко, С. Т. Мюллера, Г. В. Шиллинга. – М. : Медицина, 1987. – 272 с.
22. Ярыгин, Н. Е. Системные аллергические васкулиты / Н. Е. Ярыгин, В. А. Насонова, Р. Н. Потехина. – М. : Медицина, 1980. – 328 с.
23. Израйлет, Л. И. Профессиональная патология при воздействии антибиотиков в производственных условиях (Олеандомицин, нистатин, гризеофульвин, тетрациклин, биовит) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 756 / Л. И. Израйлет. – М., 1970. – 38 с.
24. Пыцкий, В. И. Аллергические заболевания / В. И. Пыцкий, Н. В. Адрианова, А. В. Артомасова. – М., 1984. – 272 с.

Поступила 01.08.2014 г.

Принята в печать 05.08.2014 г.

Сведения об авторах:

Шевляков В.В. – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник РУП «Научно-практический центр гигиены»;

Филонюк В.А. – к.м.н., доцент, начальник отдела науки Министерства здравоохранения Республики Беларусь, ведущий научный сотрудник РУП «Научно-практический центр гигиены»;

Рыбина Т.М. – к.м.н., доцент, заведующая клинической лабораторией профпатологии РУП «Научно-практический центр гигиены»;

Чернышова Е.В. – к.м.н., старший научный сотрудник РУП «Научно-практический центр гигиены»;

Кардаш О.Ф. – к.м.н., старший научный сотрудник РУП «Научно-практический центр гигиены»;

Эрм Г.И. – к.б.н., ведущий научный сотрудник РУП «Научно-практический центр гигиены»;

Буйницкая А.В. – научный сотрудник РУП «Научно-практический центр гигиены»;

Студеничник Т.С. – младший научный сотрудник РУП «Научно-практический центр гигиены».

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 220012, г.Минск, ул.Академическая, 8, РУП «Научно-практический центр гигиены». E-mail: nauka_fil@belcmt.by, тел.раб.: +375 (17) 222-70-83 – Филонюк Василий Алексеевич.