

Шевляков В. В., Эрм Г. И., Сычик Л. М., Чернышова Е. В., Ушков А. А.*

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ АЭРОЗОЛЕЙ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ

*Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь,
* Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

Главной мерой профилактики вредного действия ксенобиотиков на организм человека является установление их Гигиенических нормативов содержания в среде обитания, обоснование и внедрение требований по их обеспечению.

В важнейших подотраслях производств птицеводческой и животноводческой продукции, хлебопродуктов (многочисленные птицефермы, свино- и скотоводческие комплексы и фермы, предприятия мукомольного и комбикормового производства, бестарного хранения хлебопродуктов, производства крупяной продукции, хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий), которые относятся к экономически и социально значимым предприятиям агропромышленности и вносят существенный вклад в обеспечение пищевой безопасности населения республики, трудится более 150 тыс. работников.

Гигиеническими исследованиями установлено, что работники этих производств подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов произ-

водственной среды и трудовой деятельности, определяющих дифференциацию условий труда работников по гигиенической классификации как вредные 2-4 степени, наибольший вклад в которые вносит органическая пыль (далее – ОП) животного, зерно-растительного и смешанного происхождения.

Однако в основе оценки вредности ОП ранее был заложен критерий фиброгенного действия, аналогичный для кварцсодержащих аэрозолей, и они были нормированы в воздухе рабочей зоны с учетом соответствующего содержания свободного диоксида кремния (2-10%). Однако исследованиями установлено низкое содержание во всех видах органических аэрозолей свободного диоксида кремния (от 0 до 1,8%), но высокое содержание растворимых белоксодержащих субстанций (до 30% по белку). Поэтому действующие Гигиенические нормативы ОП, не учитывающие специфического действия на организм их белковых компонентов, не обеспечивали безопасных условий труда и сохранение здоровья работающих.

Поэтапно выполненными за последние 15 лет комплексными гигиеническими, клиничко-лабораторными, иммуно-аллергологическими и экспериментальными исследованиями впервые доказано, что ведущим вредным действием на организм ОП является иммунотропное, обусловленное в основном белоксодержащими субстанциями, которые как экзогенные мультигетероантигены воздействуют на иммунную систему и могут вызвать аллергические реакции и иммунопатологические состояния.

У контингентов работников вышеуказанных производств установлена высокая частота и выраженность подобных нарушений иммунологической реактивности организма, проявляющихся угнетением показателей барьерных функций кожи и слизистых оболочек носоглотки, снижением гуморальных факторов антибактериальной защиты крови, дефицитом и дисбалансом основных популяций и субпопуляций лимфоцитов с их функциональной пролиферативной и метаболической неполноценностью, нарушением фагоцитарного и активацией гуморального звеньев иммунитета, на фоне развития выраженных аллергических реакций немедленного-замедленного типов гипериммунного ответа организма на аллергены, полученные оригинальным способом из ОП разных видов.

Выявленные особенности этиоиммунопатогенеза действия ОП на организм определяют установленную значительную распространенность нарушений здоровья работников всех изученных производств в основном характерной аллергической и иммунопатологической направленности со стороны основных систем и органов, которая в 1,8-16 раз превышала таковую в контрольных группах ($P < 0,05-0,001$), полисистемную локализацию и разнообразие клиники аллергических поражений. Данные нарушения регистрировались с высокой частотой уже у малостажированных работников, возрастали с увеличением профессионального стажа и, следовательно, являются производственно обусловленными, что рекомендовано учитывать в диагностике профаллергозов, их патогенетической терапии и медицинской профилактики при предварительных и периодических медосмотрах работников.

Таким образом, исследованиями было впервые доказано, что именно иммунная недостаточность и аллергизация организма работников вследствие воздей-

ствия антигенов ОП являются патогенетической основой формирования у работников распространенных клинических проявлений профессиональных аллергических и производственно обусловленных иммунопатологических состояний, обоснована неадекватность и необходимость пересмотра действовавших предельно допустимых концентраций в воздухе рабочей зоны (далее – ПДКврз) ОП с учетом их аллергического и иммунотоксического действия на организм по интегральному показателю содержания в воздухе рабочей зоны белкового аэрозоля.

На основании экспериментальных исследований разных видов ОП животного и смешанного происхождения (птицеводческого и свиноводческого производства, белковых и кормовых добавок и концентратов), зерно-растительного происхождения (комбикормов, мучной и крупяной), а также полученных из них экстрактов-аллергенов была впервые разработана методология нормирования ОП [1], включающая унифицированные принципы, критерии, подходы и методы изучения, оценки и регламентации ОП с учетом ее состава. Было впервые установлено, что при всех изученных путях и экспозициях воздействия на организм лабораторных животных ОП и экстрактов-аллергенов из них ведущим проявлением вредного биологического действия являлось развитие выраженного дозозависимого полиэтиологического аллергического процесса. В его иммунопатогенезе задействованы смешанные механизмы клеточноопосредованного, иммунокомплексного, цитотоксического и анафилактического IgE-опосредованного типов аллергических реакций, обусловленные мультигетероантигенным составом пыли. Впервые разработаны принципы и критерии классификационной оценки степени сенсибилизирующей способности ОП [2], на основании чего пыли животного происхождения дифференцированы к 1 классу аллергенной активности (сильные аллергены), а пыли растительного происхождения – ко 2 классу (выраженные аллергены).

В экспериментах при ингаляционном поступлении в организм лабораторных животных экстрактов-аллергенов из разных видов ОП впервые установлено закономерное дозозависимое развитие аллергизации организма, сопровождаемое иммунотоксическими и токсическими эффектами с характерными сдвигами морфофункциональных показателей со стороны иммунной, кроветворной, гепатобилиарной и мочевыводящей систем на фоне активации процессов перекисного окисления липидов и белков, но при отсутствии пневмофиброзных реакций.

По лимитирующему показателю аллергического эффекта в хронических ингаляционных экспериментах установлены эффективно действующие, пороговые и недействующие концентрации ОП по белку. По результатам экспериментальных исследований научно обоснованы и разработаны патогномичные ПДКврз отдельных ОП птицеводческого и свиноводческого производства, кормовых дрожжей, кормовой добавки Провит, комбикормов, мучной и крупяной пыли, а затем групповые Гигиенические нормативы органической пыли животного и смешанного происхождения на уровне $0,1 \text{ мг/м}^3$ по белку и пыли зерно-растительного происхождения на уровне $0,2 \text{ мг/м}^3$ по белку с отметкой «аллерген», а также метод контроля их содержания в воздухе [3], которые утверждены и введены для обязательного применения постановлениями Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Для соблюдения установленных нормативов ОП и обеспечения гигиенической безопасности условий труда разработана рациональная технология в виде комплекса гигиенических требований к проектированию и эксплуатации производственных зданий и помещений, технологическим процессам и оборудованию, системам вентиляции, средствам индивидуальной защиты, организации рабочих мест, трудового процесса и соблюдения личной гигиены, медицинскому обеспечению работников, контролю состояния воздушной среды и других мер в направлении минимизации негативного влияния ОП и сочетанных вредных производственных факторов на здоровье работников как отдельных производств агропромышленного комплекса, так и в целом отрасли хранения, переработки зерна и производства хлебопродуктов, которые отражены в утвержденных и введенных в обязательное действие постановлениями Министерства здравоохранения Республики Беларусь 6 Санитарных нормах и правилах.

Практическое использование научных разработок в форме 17 нормативных правовых актов и методических документов организациями Министерства здравоохранения, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства труда и социальной защиты и других заинтересованных ведомств эффективно обеспечивает соблюдение гигиенических нормативов, оптимизацию условий труда, эффективную профилактику профессиональных аллергических и производственно обусловленных иммунозависимых заболеваний у работников агропромышленности республики. На основе разработанных критериев и принципов оценки степени опасности условий труда работников при контакте с производственными аллергенами определено, что соблюдение разработанных Гигиенических нормативов ОП в воздухе рабочей зоны обеспечивает высокий социальный и опосредованный экономический эффекты за счет реального снижения степени алергоопасности условий труда работников с чрезвычайно высокого уровня (9 и более баллов) до малоопасного (до 4-5 баллов в основном по сопутствующим производственным факторам) и высокого уровня потенциального риска развития профессиональных аллергических заболеваний (вероятность до 30%) до минимально возможного (вероятность до 0,1%).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Требования к постановке токсиколого-аллергологических исследований при гигиеническом нормировании белоксодержащих аэрозолей в воздухе рабочей зоны* : метод. указания № 11-11-10 РБ 02 // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. Минск, 2004. Ч. XIV. С. 4–49.

2. *Классификация и перечень алергоопасных для человека промышленных веществ, основные меры профилактики* : руководство Р 11-11-11 РБ 02 // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. Минск : РЦГЭиОЗ, 2003. Ч. XI. С. 94–126.

3. *Фотометрический метод определения белоксодержащих аэрозолей в воздухе рабочей зоны*: инструкция 4.1.11-11-212-2003 // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. Минск : РЦГЭиОЗ, 2003. Ч. XIV. С. 50–61.