



# Глава 6

## ЗАБОЛЕВАНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

### 6.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Высокая распространенность факторов биологической природы среди профессиональных вредностей связана как с развитием производства микробиологического синтеза, биотехнологий, высокой контактируемостью инфекционных агентов, с которыми соприкасаются служба ветеринарного надзора и медицинские работники, так и с несовершенством технологического процесса, гигиенических и санитарно-технических мероприятий на производстве.

С помощью биотехнологий и микробиологического синтеза решают задачу производства необходимых человеку продуктов и материалов с помощью живых организмов, культивируемых клеток и биологических процессов.

*Объектами биотехнологии* служат многочисленные представители групп живых организмов — микроорганизмы (вирусы, бактерии, протисты, дрожжи и др.), растения, животные, а также изолированные из них клетки и субклеточные структуры (органеллы).

*Главные направления биотехнологии:*

- производство с помощью микроорганизмов и культивируемых эукариотических клеток биологически активных соединений (ферментов, витаминов, гормональных препаратов), лекарственных препаратов (антибиотиков, вакцин, сывороток, высокоспецифичных антител и др.), а также белков и аминокислот, используемых в качестве кормовых добавок;
- применение биологических методов борьбы с загрязнением окружающей среды (биологической очистки сточных вод, загрязнений почвы и др.) и для защиты растений от вредителей и болезней;

- создание новых полезных штаммов микроорганизмов, сортов растений, пород животных и т.п.

Современное промышленное производство продуктов микробиологического синтеза дает высокую скорость накопления биомассы (на несколько порядков выше, чем у животных и растительных организмов) и большое содержание белка (до 40–50%).

Если в начале XX в. не знали даже принципиальных подходов в биотехнологии, то уже в 1930 г. в СССР было начато производство кормовых дрожжей на основе гидролизатов древесины, а затем — углеводов нефти. В 1973 г. в нашей стране был введен в строй первый в мире завод кормовых дрожжей мощностью 70 тыс. тонн в год на основе *n*-алканов, выделяемых из нефти.

В 1982 г. отечественная промышленность на основе различных источников сырья (спиртов, природного газа и др.) изготовила более 1 млн тонн сухих дрожжей и заняла ведущее место в мире в производстве микробиологического белка.

Антибиотиками принято называть различные химиотерапевтические вещества, продуцируемые микроорганизмами или получаемые из других природных источников, и синтетические продукты, которые подавляют возбудителей заболеваний, а также тормозят прогрессирование злокачественных новообразований. К настоящему времени изучено около 2000 антибиотиков, однако в связи с их высокой токсичностью или малой активностью применяют в медицинской практике только несколько их десятков.

## **Этиология**

В настоящее время номенклатура антибиотиков включает большое количество наименований. К немедицинским антибиотикам, выпускаемым на заводах микробиологической промышленности для защиты растений от бактериальных, грибковых и вирусных инфекций, относят бластицидин, полиоксин, трихотецин, фитобактеримицин; в виде добавок к корму животных и птиц применяют бацитрацин, гигромицин Б, гризин, биовит, биоветин. Для производства антибиотиков и антибиотических средств используют микроорганизмы-продуценты, в основном различные культуры актиномицетов, штаммы некоторых грибов и бактерий. При выделении и очистке антибиотиков применяют экстракцию, используя растворители, ионообменные смолы, а также различные методы осаждения.

Биотехнологический процесс производства антибиотиков характеризуется своеобразием и сопровождается в основном действием высо-

кодисперсной пыли на организм работающих. Наибольший контакт с пылью антибиотиков у работников наблюдают преимущественно в цехах сушки и фасовки их во флаконы, что указывает на несовершенство технологического процесса. Кроме того, при этих операциях до сих пор используют ручной труд. Загрязнение антибиотиками открытых частей тела возможно в цехах ферментации и химической очистки, а также при взятии проб на анализ, чистке аппаратуры. Возможно воздействие антибиотиков на провизоров, фармацевтов при нарушении целостности упаковки, медицинских работников — при выполнении терапевтических процедур и манипуляций. Основные пути попадания аэрозолей антибиотиков в организм работающих — органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и неповрежденная кожа.

Влияние антибиотиков на организм работающих имеет общие патогенетические механизмы с их действием в процессе лечения аналогичными препаратами и выражается аллергическими, токсическими реакциями, дисбактериозом. По данным исследований побочных действий лекарственных средств, антибиотики вызывают осложнения более чем у трети пролеченных пациентов. Наиболее часто лекарственную непереносимость встречают при назначении бензилпенициллина, тетрациклина и стрептомицина. Поражается в основном кожа (дерматит, экзема, крапивница). Как правило, изменения тканей носят ограниченный характер и локализируются на открытых участках тела.

### **Клиническая картина**

По данным некоторых авторов, при комплексном обследовании 153 рабочих Пензенского завода биопрепаратов, имевших производственный контакт с пылью тетрациклина (1-я группа — 78 человек) и пылью нескольких антибиотиков (2-я группа — 75 человек), обнаружены следующие клинические проявления. В 1-й группе жалобы на сухость в полости рта (15,7%), шелушение губ (13,8%), распространенность кариеса отмечали до 82% участников. Во 2-й группе распространенность кариеса составляла 82,8%, при стаже работы более 10 лет жаловались на сухость во рту 32,4%, шелушение губ — 29,7% работающих. В 16,4% случаев отмечали отечность слизистой оболочки полости рта и языка, изменения языка в виде десквамативного, катарального глоссита и складчатости — в 25,1%. Хейлиты обнаружены у 3% рабочих, хронический гингивит — у 17,8%.

Рабочие 2-й группы отмечали постоянную горечь во рту, жжение губ и языка. При этом визуальные клинические проявления грибковых поражений встречали крайне редко, изменения типа молочницы были

единичными. В мазках у 86,8% рабочих были обнаружены скопления разнообразного мицелия (в контроле — 37%). Патоморфологические исследования десен проведены у 20 пациентов 2-й группы. У 60% из них в эпителии десен обнаружено много грибов в виде отдельных нитей и клубков. При стаже работы 5 лет и более грибы обнаружены у всех рабочих, даже если отсутствовали клинические признаки микоза.

Ведущие неблагоприятные факторы биотехнологических производств микробиологического синтеза, особенно предприятий по выпуску белково-витаминного концентрата (БВК), ферментных препаратов:

- живые и мертвые микроорганизмы (дрожжеподобные грибы рода *Candida*, *Aspergillus*), продукты их жизнедеятельности;
- пыль белка;
- химически активные вещества (производственный парафин), поступающие в органы дыхания в виде аэрозолей либо загрязняющие открытые участки тела.

Микроорганизмы-продуценты могут оказывать влияние на микрофлору организма, а также приводить к его сенсibiliзации. В отдельных случаях жизнеспособные грибы-продуценты, особенно у лиц с пониженной сопротивляемостью организма, могут оказывать болезнетворное действие, вызывая такие заболевания, как кандидозы. Однако эти первичные формы кандидозов встречаются крайне редко. Для получения ферментов чаще используют грибы рода *Aspergillus*. Кормовые дрожжи БВК содержат значительное количество белка (около 60%), в состав которого входят незаменимые аминокислоты, такие как лизин, триптофан, метионин, а также витамины и микроэлементы. В 80-е гг. XX в. сформировалось крупнотоннажное производство БВК и были введены в эксплуатацию несколько заводов по производству белка паприна из жидких очищенных парафинов нефти. Однако в части производства кормовых дрожжей для выращивания биомассы используют дешевое углеводородное сырье — гидролизаты отходов деревообрабатывающей промышленности.

Дрожжеподобные грибы рода *Candida* могут вызывать у работающих:

- заболевания вследствие внедрения в организм и последующего размножения в нем жизнеспособных микроорганизмов;
- специфическую сенсibiliзацию организма, обусловленную воздействием как живых, так и убитых микроорганизмов;
- нарушения, связанные с действием продуктов жизнедеятельности микроорганизмов, обладающих антибактериальными и токсическими свойствами.

Наследственная или приобретенная предрасположенность имеет определенное значение в формировании возможной патологии. Однако клинические проявления последней зависят от условий труда, массивности воздействующего биологического фактора, длительности контакта работающих с ним и индивидуальных особенностей организма. Большое значение имеет при этом и кандидоносительство.

Аллергические заболевания от воздействия продуктов микробиологического синтеза у работающих с ними чаще характеризуются поражением кожи и органов дыхания. Могут также наблюдаться эпидермиты, экземы в виде очаговых и диффузных форм, аллергические дерматозы и поверхностные кандидозы. Возможно также развитие острых и хронических форм патологии с преимущественным поражением бронхиального дерева и реже респираторных отделов легких.

Острые формы аллергических заболеваний протекают чаще в виде острых бронхитов. Клинические проявления последних существенно не отличаются от таковых при аналогичных формах другой этиологии (вирусных, бактериальных и др.). Однако обращает на себя внимание наличие своеобразных клинико-патогенетических вариантов заболевания, которые не укладываются в существующую классификацию. Наиболее типичные их особенности — редкое присоединение вторичной инфекции, поражение преимущественно дистальных отделов бронхиального дерева с присоединением бронхообструктивного синдрома. Нередко острые формы поражения бронхов сочетаются с аллергической риносинусопатией и другими внелегочными признаками аллергии (крапивницей, отеком Квинке, мигренью и др.).

Хронические заболевания органов дыхания развиваются преимущественно в виде хронической обструктивной болезни легких, бронхиальной астмы.

Среди биологических методов в борьбе с вредителями и болезнями растений важную роль отводят микробиологическому методу, основанному на заражении популяции вредителей болезнетворными для них микроорганизмами. При этом используют микроорганизмы (*Bacillus thuringiensis*, неспорообразующие бактерии рода *Pseudomonas*, *Salmonella*, микроспорические грибы), не патогенные для человека, но в то же время они могут обладать выраженными алергизирующими и сенсибилизирующими свойствами.

С биологическими факторами имеют производственный контакт работники объектов птицеводства и животноводства. В воздухе рабочей зоны преобладают сапрофиты. При этом патогенные и условнопатогенные микроорганизмы (белый и золотистый стафилококк,