

© Красовский В.О., Гайнуллина М.К., Масыгутова Л.М., Янбухтина Г.А., Мельник Г.В., Идиятуллина Э.Ф., 2018

УДК 636.597:613.6-055.2

## О ВЕДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ВРЕДНОСТИ В УСЛОВИЯХ ТРУДА РАБОТНИЦ, ЗАНЯТЫХ ВЫРАЩИВАНИЕМ УТОК

В.О. Красовский<sup>1</sup>, М.К. Гайнуллина<sup>1</sup>, Л.М. Масыгутова<sup>1</sup>, Г.А. Янбухтина<sup>2</sup>,  
Г.В. Мельник<sup>1</sup>, Э.Ф. Идиятуллина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», ул. Степана Кувыкина, 94, г. Уфа, Республика Башкортостан, 450106, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», ул. Октябрьской революции, 3а, г. Уфа, Республика Башкортостан, 450008, Россия

*Изучены условия труда работниц производства по выращиванию уток. Доказано, что профессиональные вредности представлены сочетанным воздействием на работниц данного производства пыли растительного и животного происхождения и биологического фактора в форме микробной обсемененности воздуха рабочей зоны. Определено наличие ведущей профессиональной вредности, которая является причиной развития у работниц бронхолегочных заболеваний.*

**Ключевые слова:** производство по выращиванию уток, работницы, условия труда, заболевания бронхолегочной системы.

V.O. Krasovskiy, M.K. Gaynullina, L.M. Masyagutova, G.A. Yanbukhtina, G.V. Mel'nik, Idiyatullina E.F. □ **THE LEADING OCCUPATIONAL HAZARDS IN THE WORKING CONDITIONS OF WORKERS EMPLOYED REARING DUCKS** □ Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, 94 Stepana Kuvykina str., Ufa, 450106, Republic of Bashkortostan, Russia; Bashkirian State Pedagogical University n. a. M. Acmull, str. of the October revolution, 3-a, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

*There were studied the working conditions of duck-rearing workers. It is proved that occupational hazards are presented by a combined effect of the dust of plants and animals, as well as biological factor of microbial contamination of the air in the working area. There was identified presence of leading occupational hazards, which is the cause of bronchopulmonary diseases.*

**Key words:** duck rearing, working women, working conditions, bronchopulmonary system diseases.

В продовольственной безопасности России особое место занимают проблемы обеспечения населения продуктами животноводства. Несмотря на то, что мясо утки по ряду пищевых показателей полезнее, чем мясо курицы, в стране более распространены птицефабрики, занятые выращиванием кур. В нашем регионе функционирует одна из крупных в РФ фабрик по выращиванию уток, остальные 15–16 – специализируются на производстве куриных продуктов. В связи с этим в научной литературе преобладают статьи по гигиенической оценке влияния технологических процессов на здоровье работающих, занятых выращиванием кур [1–3]. По нашему мнению, публикаций по гигиеническим проблемам уководства недостаточно [15].

Отличительной особенностью понятийного аппарата отечественной гигиены труда является дефиниция «ведущей профессиональной вредности». Ведущий фактор – фактор, специфическое действие которого на организм работника проявляется в наибольшей мере при комбинированном или сочетанном действии вредных факторов [12].

Технология производства утиного и куриного мяса имеет отличительные особенности. Так, производственный цикл выращивания уток с учетом инкубационного периода занимает всего два с половиной месяца, что на 15 дней меньше, чем при выращивании кур. Утка более устойчива к различным заболеваниям, быстро набирает мышечную массу. Определение ведущего профессионального фактора в уководстве не до конца обосновано. Следует иметь в виду, что понятие «ведущего фактора» включает не только превышение гигиенических нормативов, но и устанавливает связь влияния наиболее интенсивно действующей производственной вредности с клиническими проявлениями [12].

**Цель исследования** – определить в клинико-гигиенических исследованиях птицеводческого комплекса по выращиванию уток ведущую профессиональную вредность.

**Материалы и методы.** Работа выполнена на государственном унитарном предприятии «Племптице завод Благоварский» Республики Башкортостан с мощностью на 150 тысяч голов птиц. В коллективе работает 561 человек, из них женщины составляют 46,3 %, в профессии птицевода заняты только женщины.

В 1-ю группу (основная) включили 179 работниц (операторы птицефабрик и механизированных ферм, селекционных цехов, участков маточного стада и инкубатории; обработчики птиц на участке санитарного забоя; операторы сушки пера в цехе утилизации; техники по племенному делу; операторы по искусственному осеменению птиц).

Во 2-ю группу (контроль) включили 156 женщин, проживающих в данной сельской местности и не подвергающихся воздействию вредных производственных факторов (административно-управленческая служба птицеводческого комплекса).

Отбор проб воздуха проводили электрическим аспиратором ПУ-4Э на обеззоленные фильтры ФПА. Расчетным способом [12] из трех отборов проб определяли среднесменную концентрацию пыли на рабочих местах. Также из части фильтров готовили препараты для микроскопии. Изучали размеры частиц и их морфологию. Для этого применяли специальную микрометрическую насадку для микроскопа – МОВ-1-16х (по ГОСТ 7865–77).

Биологический и химический фактор в помещениях комплекса представлен продуктами жизнедеятельности птицы: химическим и микробным загрязнением рабочей среды. Метода-

ми санитарной химии [5] определяли ряд веществ в воздухе помещений – содержание аммиака и сероводорода, основных составляющих специфического запаха в птицеводческих цехах, а также окислов азота, оксида и диоксида углерода и др.

Источниками производственной пыли в помещениях комплекса являются технологические процессы приготовления и раздачи комбикормов, уборка помещений, а также сами утки – утиный пух-перо.

Оценка санитарно-микробиологического состояния воздушной среды технологических помещений птицеводческого комплекса выполнена по действующим на момент исследований методическим указаниям [9]. Для отбора воздуха на бактериологическое исследование использовали прибор «Флора-100М». Посевы инкубировались при различных температурных режимах, в течение 24–72 часов с последующим определением вида микроорганизмов и их содержания в числе колоний в 1 кубометре воздуха (колониеобразующие единицы – КОЕ/м<sup>3</sup>).

Определяли температуру, относительную влажность и подвижность воздуха общеизвестными методами и приборами (термогигрометр «Ива-6А», цифровой термоанемометр «Тесто-425») с оценкой по ГОСТ 12.1.005–88 [10].

Измерения шума проводили поверенными приборами фирмы «Октава» с оценкой по ГОСТ 12.1.050–86 [8, 14].

Производственное освещение измеряли поверенным и приборами («Аргус-07» и «Аргус-12») согласно требованиям МУК 4.3.2812–10 [7].

Поскольку изучался труд женщин, то оценку тяжести и напряженности трудовых процессов оценивали по СанПин 2.2.0.555–96 [4].

**Результаты исследования.** Изученное производство относится к полумеханизированным комплексам, исключаям большинство трудовых операций, требующих значительных физических усилий (категория III по ГОСТ 12.1.005–88 [10]). Основные затраты ручного труда происходят при раздаче кормов, очистке клеток, в которых содержатся утки. Соответственно, класс тяжести трудового процесса [12] у птичниц определен второй–третьей степенью (3.2–3.3). Напряженность трудовых процессов оценивается допустимым классом (2.0 – интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, монотонность, сменность).

Источником производственного шума является работающее оборудование. Дополнительным источником шума – санитарно-технические устройства (вентиляционная система с механическим побуждением). Кроме того, шумление цехов во многом обусловлено птицами. Однако действующие санитарные нормативы не могут оценить эти звуки («звук голоса» не нормируется), поскольку предназначены для измерения и оценки шума только от работающих механизмов. Уровни производственного шума повышены в период приготовления кормов в цехе кормопроизводства до 85–90 дБА. Однако общий уровень шума для работников других цехов не превышает 80 дБА [8, 14]. В целом уровни производственного шума оцениваются вторым (допустимым) классом вредности – 2.0 [11, 14].

Все производственные процессы на фабрике относятся к категориям работ малой точности. Часть работ производится в помещениях временного пребывания людей [6]. Световые

точки оборудованы газоразрядными светильниками. Средняя освещенность рабочих поверхностей находится в пределах требований: от 200 до 350 лк, коэффициент пульсации не превышает 10 %.

В зимнее время температурный режим соблюдается: работают отопительные системы, тепловые завесы на входах в здания комплекса. К тому же, жизнедеятельность птицы увеличивает температуру воздуха на один–три градуса. В среднем по всем производственным помещениям комплекса, где расположены постоянные рабочие места женщин, температура воздуха варьировала от 22 до 27 °С при нормативе 26 °С для физических работ категории IIa [10].

Летом температура воздуха в помещениях достигает 35–37 °С и целиком зависит от погодных условий. Данное обстоятельство зачастую приводит к тепловому перегреву женщин, занятых в технологических процессах.

Показатель относительной влажности воздуха в подразделениях комплекса в зимний сезон снижается до 20–25 % при норме не ниже 40 %, в период оттепели доходит до 98–100 %, что на 33–35 % выше допустимого уровня (до 75 %) [10]. В летний период влажность воздуха чаще всего понижена, что обусловлено связыванием влаги пылью кормов (мучная пыль, пыль комбикормов).

Производственные помещения комплекса по выращиванию уток оборудованы системой общеобменной вентиляции с механическим побуждением. Локализирующие отсосы от клеток птиц и пылящих узлов кормоприготовительного оборудования не предусмотрены.

Наиболее высокие концентрации пыли растительного и животного происхождения обнаружили в цехе по приготовлению кормов. В разных пробах содержание пыли варьировало: 1,4–15,6 мг/м<sup>3</sup>, что было обусловлено этапами технологического процесса (загрузка, помол, размешивание, выгрузка). В цехах маточного стада на участках смешивания премиксов с кормами концентрации достигали до 8,0 мг/м<sup>3</sup>. В инкубаторном цехе концентрация пыли определялась в разных точках от 1,75 до 2,9 мг/м<sup>3</sup>. При этом содержание диоксида кремния в пробах находилась в пределах от 10 % (в зависимости от точки отбора), что и определило выбор предельно допустимой концентрации по позициям ГН 2.2.5.1313–03 [11] – не более 4 мг/м<sup>3</sup> (среднесменная ПДК, аэрозоль, 4-й класс опасности, обладает аллергенным и фибриногенным действием).

Санитарно-химические анализы воздуха не выявили превышения предельно допустимых концентраций для окислов азота, оксида и диоксида углерода. Пары аммиака, источником которых является жизнедеятельность птиц, не превышали предельно допустимую концентрацию (ПДК не более 20 мг/м<sup>3</sup>, 4-й класс опасности) [11] и определялись на уровне от 1 до 5 мг/м<sup>3</sup>. Предельно допустимая концентрация паров сероводорода в воздухе рабочей зоны – не более 10 мг/м<sup>3</sup> (2-й класс опасности, вещества с остронаправленным механизмом действия, требующие автоматического контроля за их содержанием в воздухе) также не была превышена. Концентрации этого вещества были в пределах от 0,1 до 0,9 мг/м<sup>3</sup>.

В расчетах контрольной пылевой нагрузки [12] на год работы в технологических подразделе-

ниях использовали средневзвешенные концентрации пыли в целом по комплексу:  $5,0 \pm 1,2 \text{ мг/м}^3$  (на одну смену). Поскольку тяжесть физической работы у птичниц в общем виде определена категорией Па [11, 12], то стандартизированный объем легочной ингаляции за восьмичасовую смену равен  $7 \text{ м}^3$  ( $0,875 \text{ м}^3$  в час). Учитывая, что в календарном году в среднем 250 восьмичасовых смен, то за год работы в технологических подразделениях работница получит 8 750 мг пыли, если исходить из реальных данных. Расчет ингаляционной нагрузки с использованием предельно допустимой концентрации пыли (не более  $4 \text{ мг/м}^3$ ) вместо реальных концентраций показал ее величину – 7 000 мг на год. Следовательно, накопление пыли в организме работниц ( $8 750 \text{ мг/7 000 мг}$ ) в 1,25 раза больше годового допустимого уровня.

Изучено 46 препаратов пыли, идентифицировано 6 133 частицы. В среднем на 1 препарате изучено более 130 форменных элементов. В препаратах обнаруживали остатки растительных клеток, острые частицы от раздробленных зерен пшеницы и кукурузы, остроугольные, ромбовидные частицы кварца, эллипсовидные, «громадные» мучные частицы, а также частицы мела. Элементы, связанные с жизнедеятельностью птицы (частицы птичьих перьев, эпидермальных клеток) в мазках встречались очень редко (по пять–шесть очень больших или очень мелких полигональных и иной формы образований на мазок).

Размеры частиц в изученных препаратах колебались в интервале от 8 до 900 мкм. Преобладали фракции от 20 до 60 мкм (50–65 %). Известно, что частицы этой фракции, как правило, не попадают в альвеолы легких и оседают в верхних дыхательных путях.

Среднее содержание микроорганизмов в воздухе рабочих зон исследованных производственных помещений составило от 400 КОЕ/м<sup>3</sup> в инкубационном цехе и до 8 000 КОЕ/м<sup>3</sup> в цехе родительского стада уток. Указанная величина максимално общей обсемененности воздуха оценивается как соответствующая нормативным показателям (ПДК равна 50 000 КОЕ/м<sup>3</sup> [9]).

Однако микробный фактор в целом представлен сапрофитной и условно патогенной флорой. В существующем микробиоценозе первое место принадлежит *Staphylococcus spp.* В цехе утилизации отходов и в инкубаторном цехе были обнаружены коагулоположительные стрептококки в количестве 65–70 КОЕ/м<sup>3</sup>. Наличие  $\beta$ -гемолитического стрептококка выявлено во всех производственных помещениях – от 24 до 420 КОЕ/м<sup>3</sup> (в среднем – 170  $\pm$  20 КОЕ/м<sup>3</sup>). Высеяны грамположительные палочки – *Corinebacterium spp.* и другие представители семейства *Enterobacteriaceae*. Во всех помещениях, за исключением цеха утилизации, обнаруживались дрожжеподобные грибы *Aspergillus spp.*, наибольшее их количество отмечено в кормовом цехе – до 600 КОЕ/м<sup>3</sup>. Дрожжеподобные грибы рода *Candida* встречались повсеместно в концентрациях до 80 КОЕ/м<sup>3</sup>.

Структура микробного обсеменения по наличию грибов *Candida* превышала ПДК в 294 раза, что формально определяет условия труда работниц комплекса как «вредные». К тому же гемолитические штаммы бактерий в воздухе также превышают ПДК в 105 раз [9].

В результате гигиенической оценки условий труда, согласно инструментально-лабораторным исследованиям, не обнаружено превышений нормативов по химическим загрязнителям, по шуму, а также по фактору производственного освещения. Выявлено наличие производственной пыли фиброгенного и аллергенного действия, которая может адсорбировать на себе микроорганизмы и способствовать формированию микробного аэрозоля воздуха рабочих зон. Исходя из полученной характеристики условий труда, следует ожидать, что среди работниц наиболее часто должны встречаться заболевания бронхолегочной системы. Анализ результатов скрининговой выборки показал, что в 2 раза чаще патология дыхательных путей наблюдается у работниц 1-й группы, чем во 2-й группе, – 62,6 и 34,3 на 100 обследованных. Причем наиболее высокие показатели этой патологии специфичны для подразделений, где отмечаются наиболее высокие концентрации пыли в воздухе рабочих помещений. В структуре заболеваний в 1-й группе по сравнению со 2-й группой наиболее часто встречались инфекции верхних дыхательных путей в виде катарального воспаления –  $49,7 \pm 3,7$  против  $22,8 \pm 3,4\%$  ( $p < 0,05$ ); аллергозов верхних дыхательных путей –  $33,5 \pm 3,5$  против  $19,3 \pm 3,2\%$  ( $p < 0,05$ ); острые респираторные инфекции нижних дыхательных путей –  $8,1 \pm 2,0$  против  $2,9 \pm 1,3\%$ . Хронические болезни нижних дыхательных путей – это в основном бронхиты, которые зарегистрированы в  $11,2 \pm 2,4\%$  случаев в 1-й группе работниц против  $5,4 \pm 1,8\%$  во 2-й группе ( $p < 0,05$ ). Они были подтверждены при рентгенологическом исследовании работниц. Рентгенологическая картина органов грудной клетки была представлена преимущественно незначительным усилением и деформацией легочного рисунка, реже – диффузными изменениями легочного рисунка тенистого характера с выраженной грубой его деформацией. Выраженность рентгенологических признаков не всегда соответствовала степени выраженности клинической картины.

Вклад производственных факторов в формирование болезней органов дыхания лиц основной группы (EF) равен 68,8 %, что говорит о высокой степени его профессиональной обусловленности [13].

#### Выводы:

1. Ведущей профессиональной вредностью в производствах выращивания уток является сочетанное воздействие биологического фактора в форме микробного обсеменения и запыленности рабочей среды.

2. Заболевания бронхолегочной системы у работниц, занятых выращиванием уток, являются производственно обусловленными.

3. Управленческие решения по оптимизации условий труда в промышленном утководстве должны быть направлены в первую очередь на проведение пылеподавляющих мероприятий, а также на усиленную дезинфекцию производственных помещений, обеззараживание воздуха. Данные обстоятельства следует учитывать в проектировании новых предприятий, а также в реконструкции существующих.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонова В.Г., Баянов Э.И. Факторы риска и их роль в развитии заболеваний органов дыхания у рабочих со-

