

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПИТАНИЯ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

© 2011 А.Р. Слущкий<sup>1</sup>, И.А. Суторихин<sup>2</sup>, Б.А. Баландович<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Алтайский филиал Международной Академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ), г. Барнаул

<sup>2</sup> Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

<sup>3</sup> Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул

Поступила в редакцию 06.10.2011

В статье представлены основные направления защиты организма работников сульфатного и дорожно-строительного производств Алтайского края от профессиональных рисков с помощью функционального профилактического питания. Представлено гигиеническое обоснование организации питания работников вредных профессий на основе оптимизации фактических пищевых рационов с внедрением качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава, соответствующего потребностям работников в условиях неблагоприятного действия факторов окружающей и производственной среды.

Ключевые слова: *функциональное питание, экологические и профессиональные риски, вредные условия труда, сульфатное производство, адаптационные резервы организма*

В соответствии с «Научной концепцией функционального питания в Европе», разработанной в середине 90-х годов, продукты питания относятся к функциональным в том случае, если имеется возможность продемонстрировать их позитивный эффект на ту или иную ключевую функцию человека помимо традиционных питательных эффектов. В этой связи перспективным и доступным для системы охраны здоровья рабочих промышленных предприятий в настоящее время является реализация направления по оптимизации фактических пищевых рационов с внедрением качественно новых пищевых продуктов с направленным изменением химического состава, соответствующего потребностям работников в условиях неблагоприятного действия факторов окружающей природной и производственной среды [3]. Функциональные пищевые продукты при этом призваны обеспечить алиментарный уровень регуляции таких важнейших функций организма как антиоксидантной, иммунной и гомеостатической, нарушение которых в условиях воздействия экологических и профессиональных рисков может привести к ослаблению защитно-адаптационных механизмов и развитию патологических состояний [2]. В контексте данного исследования под экологическим и профессиональным риском понимается величина вероятности нарушения здоровья и тяжесть

последствий в результате неблагоприятного влияния экологических факторов и условий труда во многих регионах страны [1].

**Актуальность исследования** заключается в необходимости гигиенического обоснования особого профилактического питания работающего населения, подвергающегося воздействию неблагоприятных производственных факторов.

**Цель работы:** разработка научных основ защиты организма работников сульфатного и дорожно-строительного производств Алтайского края от профессиональных рисков с помощью функционального профилактического питания.

В соответствии с поставленной целью решались следующие **задачи:**

1) Комплексная гигиеническая оценка фактического питания и пищевого статуса работников сульфатного и дорожно-строительного производства.

2) Изучение гигиенических особенностей ксенобиотического загрязнения продуктов питания в районе проживания работников изучаемых производств.

3) Анализ структуры и степени воздействия профессиональных рисков на здоровье работников основных цехов сульфатного производства.

4) Гигиеническая оценка условий труда работников дорожно-строительного производства.

5) Гигиенический анализ и оценка защиты организма работников от профессиональных факторов с помощью функционального питания.

6) Гигиеническое обоснование организации питания работников сульфатного и дорожно-строительного производств в условиях воздействия экологических и профессиональных рисков.

*Слущкий Александр Романович, эксперт. E-mail: oksaltgtu@mail.ru*

*Суторихин Игорь Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией. E-mail: sia@iwep.asu.ru*

*Баландович Борис Анатольевич, доктор медицинских наук, доцент кафедры гигиены и основ экологии человека. E-mail: radiolab@altcege.ru*

Нами была изучена эффективность применения функционального питания в комплексе с фиточайными напитками у работников ОАО «Кучуксульфат», расположенного на территории Благовещенского района Алтайского края вблизи поселка Степное Озеро, а также у работников ГУП ДХ Алтайского края «Барнаульское ДСУ-4». ОАО «Кучуксульфат» – это крупное предприятие химической отрасли, единственный в России производитель технического сульфата натрия Кс-01-90 из мирабилита (десятиводного сульфата натрия). Сырьевой базой производства сульфата натрия является естественная рапа озера Кучук, расположенного в 3 км к юго-западу от предприятия, воды которого содержат огромные запасы минеральных солей. Непосредственно к территории промышленной площадки с южной стороны прилегает специальный осадочный бассейн – озеро Селитренное, а в северной части находится озеро Кривое, выполняющее функции шламонакопителя. Озеро Селитренное и озеро Кривое являются самыми крупными по площади в Алтайском крае источниками неорганизованных выбросов аэрозоля сульфата натрия и сероводорода. На заводе трудятся 1210 работников, проживающих компактно в поселках Степное Озеро и Благовещенка, атмосферный воздух которых уже на протяжении 50 лет загрязняется комплексом вредных серосодержащих химических веществ – сероводородом, диоксидом серы и аэрозолем сульфата натрия в концентрациях, зачастую превышающих предельно допустимые. При этом зоны повышенных концентраций аэрозоля сульфата натрия сформировались, в основном, в центральной части р. п. Степное Озеро в теплый период года при доминировании ветров юго-западного направления и составляли 1,2-9,4 ПДК. Фоновые концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе р.п. Степное Озеро составили 0,4 ПДК, а в атмосфере р. п. Благовещенка – 3,8 ПДК.

При исследовании условий труда работников мирабилитового производства среднегодовые концентрации основных токсических веществ в воздухе рабочей зоны составили: аэрозоль сульфата натрия –  $27,2 \pm 0,3$  мг/м<sup>3</sup> (ПДК=10 мг/м<sup>3</sup>), монооксид углерода –  $4,1 \pm 0,2$  мг/м<sup>3</sup> (ПДК=20 мг/м<sup>3</sup>), сероводород –  $2,4 \pm 0,1$  мг/м<sup>3</sup> (ПДК=10 мг/м<sup>3</sup>), диоксид серы –  $1,7 \pm 0,2$  мг/м<sup>3</sup> (ПДК=10 мг/м<sup>3</sup>), обуславливая интегральную оценку условий труда работающих по классу 3.2 (вредные условия труда второй степени).

Нами была изучена эффективность применения в реальных производственных условиях продуктов «Смесь сухая для приготовления коктейля «Energy Diet» («Красные фрукты» и «Шоколад» компании «SVM Sarl») в сочетании с антиоксидантным чайным напитком «Антитокс» серии «Фитолайф» для оптимизации питания работников цеха №6 ОАО «Кучуксульфат», контактирующих

с комплексом неблагоприятных производственных и экологических факторов химической и физической природы. Среди работающих были выделены группы сравнения – основная группа в составе 23 человек, которые применяли функциональное питание в комплексе с фиточаем в течение 4 рабочих недель, и контрольная группа в составе 22 человек, не применявшие исследуемые пищевые компоненты. Для комплексной интегральной оценки функционального состояния организма и его адаптационного потенциала использовались латентный период акустико-моторной (АМР) и зрительно-моторной (ЗМР) реакции, кистевая динамометрия, электротермометрия, пульсовое давление и концентрация секреторного иммуноглобулина А в слюне. В результате проведенного курса приема функционального питания в сочетании с антиоксидантным чаем было определено достоверное различие между основной и контрольной группами ( $p < 0,05$ ) в динамике всех выполненных исследований, кроме пульсового давления.

На втором этапе исследования изучалась эффективность применения вышеуказанных пищевых продуктов в комплексе с фиточайными антиоксидантными напитками у работников ГУП ДХ Алтайского края «Барнаульское ДСУ-4». Среди работающих были выделены группы сравнения – основная группа в составе 27 человек, которые применяли функциональное питание в комплексе с фиточайным напитком в течение 4 рабочих недель, и контрольная группа в составе 26 человек, не применявших исследуемые пищевые компоненты. Функциональное питание и фиточайный антиоксидантный напиток применялись по описанной ранее схеме. По данным наших исследований в этой строительной организации 47% работников заняты на работах с вредными и неблагоприятными условиями труда, в том числе в условиях повышенной загазованности и запыленности трудится 9,1% общего количества работающих, в условиях повышенного шума – 28,6%, повышенных уровней вибрации – 9,4%.

Комплексная оценка иммунного статуса дорожных строителей выполнялась по функциональной активности фагоцитов периферической крови (ФАН), содержанию основных субпопуляций Т-системы и концентрации специфических гуморальных факторов в сыворотке крови и слюне. Изучение популяций и субпопуляций Т-лимфоцитов проводилось методом розеткообразования по Кожевникову. Определялось количество зрелых Т-лимфоцитов, малодифференцированных лимфоцитов, Т-хелперов/индукторов, Т-супрессоров/киллеров по их способности синтезировать, сбрасывать и адсорбировать СДЗ-рецептор. Содержание сывороточных иммуноглобулинов классов G, M, A, а также секреторного иммуноглобулина А в слюне проводилось

методом радиальной иммунодиффузии в агарозном геле по Манчини. Концентрацию циркулирующих иммунных комплексов определяли по изменению оптической плотности среды при осаждении в растворе полиэтиленгликоля.

До применения функциональных пищевых продуктов в обеих группах отмечались признаки нарушения функций кроветворения: лейкопения ( $38,9 \pm 1,7\%$ ), эритроblastемия ( $10,1 \pm 0,8\%$ ) и повышение содержания малодифференцированных форм Т-лимфоцитов в периферической крови ( $69,5 \pm 2,4\%$ ). Более чем у половины обследованных в обеих группах были зарегистрированы признаки хронического воспалительного процесса и гиперчувствительности немедленного типа, проявлявшиеся в снижении фагоцитарного индекса до  $11,89-8,90\%$  при нормативном интервале  $50,0-64,0\%$ . Кроме того, отмечалась выраженная тенденция к гиперпродукции иммуноглобулинов класса G ( $32,4 \pm 1,3\%$ ), а также эозинофилии ( $34,9 \pm 2,2\%$ ). У  $68,6\%$  обследованных в группе 1 и  $64,9\%$  в группе 2 отмечалось пониженное содержание секреторного иммуноглобулина А крови, что свидетельствовало о нарушении фильтрации иммуноглобулина А через эндотелий сосудов и секреции S-компонента в слезистые. В результате проведенного курса приема функционального питания в сочетании с антиоксидантным чаем было определено статистически достоверное различие между группами сравнения по таким значимым показателям иммунного статуса как продукция иммуноглобулинов А

( $p < 0,01$ ), G ( $p < 0,05$ ), M ( $p < 0,01$ ), секреторному иммуноглобулину А ( $p < 0,01$ ), фагоцитарному индексу ( $p < 0,01$ ) и проценту розеткообразующих клеток – тЕ-РОК, сЕ-РОК, рЕ-РОК ( $p < 0,01$ ), что свидетельствовало о достаточной эффективности применяемых пищевых продуктов.

**Выводы:** исследованные функциональные пищевые продукты в сочетании с антиоксидантным фиточайным напитком могут рассматриваться как фактор адекватной коррекции обменных процессов организма работающих и поддержания на необходимом уровне его адаптационных возможностей в условиях воздействия неблагоприятных факторов производственной и окружающей среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Измеров, Н.Ф. Оценка профессионального риска и управление им – основа профилактики в медицине труда // Гигиена и санитария. 2006. №5. С. 14-16.
2. Истомин, А.В. Пути повышения общей резистентности организма при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды / А.В. Истомин и др. // Здоровье населения и среда обитания. 2009. №10. С. 35-37.
3. Молокоедов, А.В. Гигиенические основы лечебно-профилактического питания работников производства углеродных электродов / В кн. «Материалы научно-практической конференции по социально-гигиеническому мониторингу и вопросам профпатологии в Сибирском Федеральном округе». – Новосибирск, 2010. С. 39-46.

## HYGIENIC BASES OF FOOD STUFF OPTIMIZATION AT PERSONS, WORKING IN HARMFUL OCCUPATIONAL CONDITIONS

© 2011 A.R.Slutskiy<sup>1</sup>, I.A. Sutorihin<sup>2</sup>, B.A. Balandovich<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Altay Branch of the International Academy of Ecology and Life Protection Sciences (IAELPS), Barnaul

<sup>2</sup> Institute of Water and Ecological Problems SB RAS, Barnaul

<sup>3</sup> Altay State Medical University, Barnaul

In article the basic directions of protection the organism of workers at sulphatic and road-building manufactures of Altay Kray from professional risks by means of functional preventive food are presented. The hygienic substantiation of catering services for persons, working in harmful trades, on the basis of optimization the actual diets with introduction the quality new foodstuff with directional change of the chemical composition corresponding to requirements of workers in the conditions of adverse action of ecological and industrial factors are presented.

Key words: *functional food, ecological and professional risks, harmful occupational conditions, sulphatic manufacture, organism adaptable reserves*

---

Alexander Slutskiy, Expert. E-mail: oksaltgtu@mail.ru

Igor Sutorihin, Doctor of Physics and Mathematics, Ptofessor, Chief of the Laboratory. E-mail: sia@iwep.asu.ru

Boris Balandovich, Doctor of Medicine, Associate Professor at the Hygiene and Bases of Human Ecology Department. E-mail: radiollab@altce.ru