

## О НАУЧНЫХ РАЗРАБОТКАХ УКРАИНСКИХ НАНОБИОТЕХНОЛОГИЙ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ГРУППЫ ТОВАРОВ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ

Линник В.А., д-р техн. наук, Каплуненко В.Г., д-р техн. наук, профессор, Любимая Ю.А.  
Украинский государственный научно-исследовательский институт нанотехнологий и ресурсосбережения, г. Киев

*Дефицит микронутриентов (минеральных веществ и витаминов) в питании населения является одной из основных современных проблем мирового уровня. Украинскими учеными, работающими в УкрНИИ Нанобиотехнологий, создано одно из приоритетных научных направлений в области нанотехнологий, реализация которого позволила синтезировать и промышленно изготавливать основные жизненно необходимые микроэлементы. Данные микроэлементы уже находят широкое применение в ряде областей. Начаты совместные исследования с ведущими институтами Украины и Казахстана.*

*One of the top world level problems today is micronutrient deficiency (deficiency of vitamins and minerals) in peoples` nutrition. One of higher priority scientific directions in the field of nanobiotechnology has been started by The Ukrainian State Scientific Research Institute of Nanobiotechnologies and Resource Reservation. This new direction makes it possible to synthesize and industrially produce basic essential micronutrients. These microelements are widely applied in numerous fields of industry. There have been started scientific researches in collaboration with leading institutes of Ukraine and Kazakhstan*

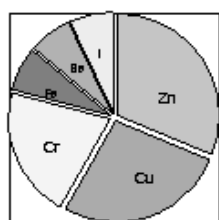
Ключевые слова: микронутриенты, фортификация, биофортификация, нанотехнологии, продукты питания, вода, организм человека.

Одной из основных современных проблем мирового уровня является дефицит микронутриентов (минеральных веществ и витаминов) в питании населения. В последнее время люди начали потреблять, в основном, продукты питания промышленного производства, в которых в результате технологической переработки природного сырья значительно уменьшается количество микронутриентов (табл. 1) [1].

**Таблица 1 – Состав микроэлементов в овощах и фруктах**

Микроэлемент	Уменьшение (%)
Fe	на 90%
Ca	на 45%
Cr, Zn	на 70%
Mg	на 83%
I, Se, Co, Cu, Zn	в 1,7 – 3,9 раза

Ситуация значительно ухудшается из-за того, что в самом природном сырье содержание витаминов и минералов значительно уменьшается за счет обеднения почв, а также использования в земледелии и животноводстве интенсивных технологий производства. Кроме того, у современного человека зачастую возникает увеличенная потребность в микронутриентах, которые должны нейтрализовать вредные воздействия различных экологических и производственных факторов, стрессовых и чрезвычайных ситуаций. Рацион современного человека обеспечен необходимыми микронутриентами лишь на 50 % (рис. 1).



- Zn-4,5 млрд
- Cu- 3,7 млрд
- Cr-3 млрд
- Fe-1 млрд
- Se-1 млрд

**Рис. 1 – Распространенность дефицитов эссенциальных микроэлементов в мире, млрд чел.**

Таблиця 2 – Дефіцит мікроелементів

Мікроелемент	Примерное содержание, мг/л
Калій	300
Кальцій	160
Магній	36
Цинк	1,2
Железо	1,2
Марганець	0,06
Медь	0,06

Дефіцит ряду мікроелементів (Cr, Cu, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn, Mg) способен нарушить баланс практически всех обменных процессов в организме, и приводит к развитию аллергических, эндокринных, сердечно-сосудистых заболеваний и новообразований (таблицы 2, 3) [2; 3].

Таблиця 3 – Изменение потребностей в микронутриентах у лиц, подвергающихся повышенным психоэмоциональным нагрузкам в стрессовых ситуациях

Биоэлемент	Рацион	
	Норма	Психоэмоциональная нагрузка
K	2-6 мг	4-6 мг
Ca	800-1200 мг	1800-2500 мг
Mg	400-600 мг	500-700 мг
Fe	10-15 мг	30-40 мг
Zn	15 мг	15-30 мг
Mn	3-5 мг	5-10 мг
Cu	2-3 мг	3 мг
Cr	200 мкг	200-500 мкг
I	150-200 мкг	200-300 мкг
Se	170-200 мкг	100-400 мкг
Mo	150 мкг	200-500 мкг

Во время стрессовых ситуаций потребность организма в микроэлементах увеличивается в несколько раз. [4].

У организма человека отсутствует способность запасать микронутриенты на какой-нибудь длительный срок, поэтому они должны поступать регулярно, в полном наборе и количествах, соответствующих физиологической потребности.

Наиболее эффективным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности населения микронутриентами является регулярное включение в рацион пищевых продуктов, обогащенных этими ценными биологически активными пищевыми веществами до уровня, соответствующего ежедневным физиологическим потребностям человека.

Украинскими учеными, работающими сегодня в УкрНИИ Нанобиотехнологий, создано одно из приоритетных научных направлений в области нанотехнологий, реализация которого позволила синтезировать и промышленно изготавливать основные жизненно необходимые микроэлементы (цинк, магний, марганец, железо, медь, кобальт, молибден, хром, ванадий, серебро, селен, германий) в безопасной форме с высокой биодоступностью, которая аналогична той, что синтезируется в живой природе.

Уникальность этих разработок ставит Украину на одно из первых мест в мире в данном направлении. Особенно следует отметить, что получены в безопасной легкодоступной форме уникальные микроэлементы, такие как селен (онкопротектор, антиоксидант) и германий (иммуномодулятор). Кроме того, использование передовых нанобиотехнологий позволяет наладить массовое производство этих микроэлементов, что приводит к существенному снижению цен на конечный продукт и делает его общедоступным.

Данные микроэлементы в течение последних четырех лет тщательно изучались специалистами профильных научно-исследовательских центров Украины и получили широкое признание ведущих медиков и фармакологов страны. Осуществлена государственная регистрация микроэлементов, получены все необходимые для их использования нормативные документы.

Данные микроэлементы, как базовые, уже находят широкое применение в следующих областях.

1. Фортификация (обогащение) продуктов питания массового потребления: мука, соль, сахар, крупа, безалкогольные напитки, питьевая вода и т.д.

2. Биофортификация продуктов питания массового потребления:

мяса, при выращивании птицы и различных групп животных путем введения в комбикорма, воду полинасыщенных сбалансированных микроэлементных составов;

продуктов растительного производства (все зерновые культуры, овощи) путем применения микроудобрений при предпосевной обработке семян и в период вегетации растений.

3. Получение функциональных продуктов питания специального назначения для людей с повышенным риском возникновения заболеваний, прежде всего таких групп населения, как:

работники вредных производств (химии, металлургии, шахтеры, машиностроители, рабочие горнодобывающих отраслей, атомных электростанций и т.п.);

спортсмены, космонавты, военные, спасатели и другие профессии, для которых характерны стрессовые и чрезвычайные ситуации, значительные физические нагрузки.

Для всех названных категорий работающих необходимость поступления микроэлементов в организм значительно возрастает, что связано, как с компенсацией воздействий вредных факторов, так и восполнением их увеличенного среднесуточного потребления [5].

4. Получение ветеринарных препаратов для лечения животных и птиц.

5. Получение и применение дезинфицирующих препаратов и красок, в основу использования которых заложены биоцидные свойства серебра и меди, полученных с помощью нанобиотехнологий.

6. Обеззараживание воды и стоков.

7. Получение упаковочных материалов с биоцидными свойствами, с целью увеличения сроков хранения продуктов питания.

8. Биофортификация лечебных трав, грибов и фортификация препаратов, полученных на их основе.

9. Исследование микроэлементного статуса населения.

По данному вопросу по поручению правительства Украины подготовлена концепция «Комплексной программы обогащения продуктов питания с целью профилактики профзаболеваний для работающих во вредных условиях (шахтеры, химики, рабочие горнодобывающих и металлургических предприятий)». Данная работа начата институтом УкрНИИ Нанобиотехнологий, как главной организацией с привлечением 18 ведущих институтов Национальной академии наук Украины, Национальной академии медицинских наук Украины и Национальной академии аграрных наук Украины. Важную часть работы, прежде всего по методологическому обеспечению исследований, выполняет Институт микроэлементов ЮНЕСКО.

Суть Комплексной программы состоит в том, что изначально определяются микроэлементозы у работающих вредных производств с учетом географических особенностей, а также вида и степени воздействия производственных факторов. В последующем, разрабатываются функциональные продукты питания и напитки для коррекции микроэлементного статуса работающих, принимая во внимание региональные и производственные особенности.

#### Литература

1. Авцин А. П. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А.П. Авцин, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчков. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Скальный А.В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. – М.: Эксмо, 2010. – 288 с.
3. Линник В.А., Каплушенко В.Г., Голинка И.В., Любимая Ю.А. «Использование международного и национального опыта при обогащении муки в Госрезерве Украина» / Международный сборник научных статей «Инновационные технологии длительного хранения товаров». II выпуск / под общ. ред. к.ю.н. проф. Л.М. Луценко, В.А. Линника – М.: ООО «Галлея-Принт», 2013. – 77 с.
4. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Оникс 21 век, 2004. – 216 с.
5. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья / под ред. Т. В. Исмаилова. – М.: Оникс, 2004.