

систематики, патогенеза и терапии алкоголизма: сб. науч. тр. — Вологда, 1972. — С. 430–442.

7. Relaps: strategies of prevention and prediction / C. Cummings [et al.] // In: Miller W. R. ed. The addictive behaviours. — Oxford, Pergamon, 1980. — P. 133–139.

8. Teichman, M. Relapse inoculation training for recovery alcoholics / M. Teichman // Alcohol Treat. Quart., 1986. — Vol. 3, № 4. — P. 133–139.

9. Сквиря, И. М. Количественная оценка структуры рецидивоопасных клинических ситуаций ремиссионного периода при алкоголизме / И. М. Сквиря // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. ст. респ. науч.-практ. конф. и 17-й итоговой сессии ГТМУ: в 4 т. / ред. колл. А. Н. Лычиков [и др.]. — Гомель: ГТМУ, 2008. — Т. 3. — С. 190–193.

10. Приказ от 19 августа 2005 г. № 466 «Об утверждении протоколов диагностики и лечения психических и поведенческих расстройств в системе Министерства здравоохранения Республики Беларусь» / Под ред. Р. А. Евсегнеева. — Минск, 2005. — 196 с.

11. Карманное руководство к МКБ-10: Классификация психических и поведенческих расстройств (с глоссарием и исследовательскими диагностическими критериями) / сост. Дж. Э. Купер; под ред. Дж. Э. Купера / Пер. с англ. Д. Полтавца — К.: Сфера, 2000. — 464 с.

12. Ерышев, О. Ф. Алкогольная зависимость: формирование, течение, противорецидивная терапия / О. Ф. Ерышев, Т. Г. Рыбакова, П. Д. Шабанов. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2002. — 192 с.

13. Сквиря, И. М. Количественная оценка структуры рецидивоопасных клинических ситуаций ремиссионного периода при алкоголизме / И. М. Сквиря // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. статей респ. науч.-практ. конф. и 17-й итоговой сессии ГТМУ: в 4 т. / ред. колл. А. Н. Лычиков [и др.]. — Гомель: ГТМУ, 2008. — Т. 3. — С. 190–193.

14. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. — Киев: 2001. — 408 с.

Поступила 01.03.2011

УДК 614.876:612.089:595.799

МОНИТОРИНГ РАДИОНУКЛИДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЧЕЛ В КАЧЕСТВЕ БИОИНДИКАТОРОВ

Лидия Аньелло, Никола Комодо

Региональное агентство Пьемонта по защите окружающей среды,
Департамент государственной системы здравоохранения — Университет
г. Флоренции, Италия

Пчела — превосходный живой индикатор наличия на определенной территории пестицидов, тяжелых металлов, полициклических ароматических углеводородов и радионуклидов.

В Италии в период после Чернобыльской катастрофы были проведены исследования, доказавшие, что мед является надежным индикатором радиоактивного загрязнения. Анализ на основе гамма-спектрофотометрии с использованием многоканального анализатора с кристаллом из германия рекомендуется, в первую очередь, для дозиметрических замеров цезия ($^{137}\text{Cs} + ^{134}\text{Cs}$), изотопа ртути-197 и изотопов свинца-210, 212, 214.

Пчелы и пчелопродукты были внесены в качестве биоиндикаторов радиоактивного загрязнения окружающей среды в Перечень «Rassegna di Bioindicatori per la radioattività ambientale» (Обзор биоиндикаторов для отслеживания радиоактивности окружающей среды) AGF-T-RAP-99-13 от 31/12/09, составленный ANPA — Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici (Национальный профильный центр физических агентов).

Ключевые слова: мониторинг окружающей среды, биоиндикаторы радиоактивной загрязненности, радионуклиды.

RADIOACTIVE NUCLIDE MONITORING USING BEES AS BIOLOGICAL INDICATORS

Lidia Agnello, Nicola Comodo

Florence State University

Bees are an excellent animate indicator to detect pesticides, heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons and radionuclide on the given territory.

In Italy, in the period after the Chernobyl catastrophe the investigations were carried out to prove that honey was a sure indicator for radioactive contamination. The analysis based on the technique of gamma spectrophotometry using Multichannel Germanium crystal is particularly suitable for the detection and dosimetry of Cesium ($^{137}\text{Cs} + ^{134}\text{Cs}$), Mercury isotope 197 and Lead isotopes-210, -212, -214.

Bees together with their products were included in the Enumeration «Rassegna di Bioindicatori per la radioattività ambientale» (Review of Bioindicators to monitor environmental radioactivity) — AGF-T-RAP-99-13 of 31.12.2009 prepared by ANPA (National Center of Physical Agents) as bioindicators of environmental radioactivity.

Key words: environmental control, bioindicators of radioactive contamination, radioactive nuclides.

Введение

Под биоиндикаторами понимаются растительные или животные организмы, обладающие более или менее выраженной реакцией на изменения в среде обитания.

Медоносные пчелы, принадлежащие к разряду перепончатокрылых, считаются превосходными индикаторами уровня загрязнения определенной территории, при этом показания считаются как «прямая информация» (например, в случае аномальной смертности) или же «косвенная ин-

формация», получаемая в результате анализа загрязняющих частиц, которые накапливаются на теле пчел и (или) же в вырабатываемых ими продуктах, таких как мед, воск, прополис и перга.

Накопление загрязняющих частиц на теле пчел и в продуктах, вырабатываемых ими, представляет собой, таким образом, синтез взаимодействия насекомого с окружающей средой: воздухом, водой, почвой и живыми организмами.

Пчелиное семейство насчитывает, в период своего максимального развития в среднем около 40 тыс. особей, из них около 10 тыс. — «рабочие пчелы», известные также под названием «добытчицы», в чьи обязанности входит многообразный облет территории и сбор нектара, пыльцы, медвяной росы и воды, которые подлежат переработке и укладке на хранение в улье. Подсчеты свидетельствуют о том, что рабочие пчелы обрабатывают в день пространство площадью приблизительно 7 км², при этом каждой из них удается посетить до 1000 соцветий в день. Во время этой активной деятельности пчелы вступают в контакт с многочисленными веществами, распыленными в среде, транспортируя их помимо воли во внутреннее пространство улья [1]. Для утоления жажды и в целях терморегуляции улья пчелиное семейство нуждается в большом объеме воды, основными источниками которой выступают водные потоки, лужи, болота, омытые росой листья; и если в них присутствуют загрязнители, то они также попадают «в дом», а это означает, что они могут стать объектом химического анализа. Загрязняющие частицы, распыленные в воздухе или отложившиеся в почве или на растительности, могут быть отделены от ворса тела пчелы или же аспирированы из трахеи. Пчел называют «подвижными датчиками, которые собирают информацию с земной поверхности, из воды и из растительного мира» [2]. На сегодняшний день они используются в мониторинге окружающей среды на пестициды, тяжелые металлы, радионуклиды, полициклические ароматические углеводороды, а также для мониторинга на присутствие бакетрии *Erwinia amylovora* (фитопатогенная бактерия, затрагивающая интересы агрономного хозяйства).

Мониторинг радионуклидов

Ярослав Свобода (Jaroslav Svoboda) — сотрудник Научно-исследовательского института пчеловодства г. Либчице, расположенного неподалеку от Праги, в начале шестидесятых годов прошлого столетия выявил в сотрудничестве с коллегами повышенное содержание ⁹⁰Sr (радиоактивный стронций) как в пчелах, так и в продуктах, которые они вырабатывают. Объяснение данного явления оказалось связанным с проведением ядерных испытаний, имевших место в то время.

В Италии в период до Чернобыльской катастрофы был выполнен мониторинг, направленный на поиск радиоизотопов в районе атомных станций

Трино Верчеллезе (Trino Vercellese) и Каорсо (Caorso). Были произведены радиометрические замеры на пробах меда, воска, личинках и пчелах, однако следов радиоактивности обнаружено не было. После Чернобыльской катастрофы многочисленные замеры выявили их присутствие, что стало подтверждением того, что пчелы превосходно справляются с обнаружением радиоизотопов. В частности, в регионе Фриули-Венеция-Джулия было проведено исследование с целью проверки возможности использовать мед в качестве индикатора радиоактивного загрязнения по аналогии с отслеживанием обычного загрязнения.

На территории региона было выявлено порядка 50 населенных пунктов, осуществлен забор более 100 образцов меда, на которых был выполнен гамма-спектрометрический анализ в целях выявления радионуклидов, а также мелиссопалитология для определения типа пыльцы в меду. Результаты позволили определить весовую разницу в значении радионуклида ¹³⁷Cs в образцах меда различного ботанического происхождения. Оседание в почву радиоактивных загрязнителей не носило равномерного характера на территории региона, что было также подтверждено результатом анализа меда. Выявленные уровни загрязнения оказались исключительно низкими и не представляли опасности для населения. Присутствие радионуклидов ¹³⁴Cs и ¹³⁷Cs в меду продолжало наблюдаться также спустя несколько лет после катастрофы. Учитывая скорость измерений на гамма-спектрометре, легкость взятия проб для замеров и сами полученные результаты, мед стал рассматриваться как хороший индикатор радиоактивного загрязнения [3].

Пчелы и пчелопродукты были включены в качестве биоиндикаторов радиоактивности окружающей среды в перечень «Rassegna di Bioindicatori per la radioattività ambientale» (Перечень биоиндикаторов для отслеживания радиоактивности окружающей среды) — AGR-T-RAP-99-13 от 31/12/09, составленный ANPA — Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici (Национальный профильный центр физических агентов) [4].

Методика

Установка станций мониторинга

Прежде всего, необходимо провести предварительное изучение территории с целью выявления категорий вегетативной системы и создания сети обнаружения, при этом необходимо исходить из расчета, что отдельная станция осуществляет контроль на территории площадью порядка 7 км². Для каждой станции необходимо установить по крайней мере два улья, оборудованных системой воздухоподогревания и освещения с оптимальными характеристиками, направленными на поддержание максимальной активности пчел по сбору меда.

Контроль ульев

Ульи должны проходить периодический контроль, чтобы оценить санитарное состояние пчел. Задействованные семьи должны быть однородными с точки зрения «силы»; оценка последней производится посредством проверки соотношения кладка/взрослые особи (метод подсчета сотов с расплодом — Accorti, 1985).

Забор меда

Периодический забор меда осуществляется с частотой, установленной исходя из задач исследования: вырезается фрагмент сот на предварительно помеченных рамках.

Маркирование рамок обязательно, поскольку позволяет избежать насаивания медоносного слоя, выработанного пчелами, во времени.

Ботаническая характеристика меда

Анализ медовой матрицы проводится с применением аналитического метода мелиссопалинологии, необходимого для выявления реального цветочного происхождения. Выявление ботанического происхождения позволяет в случае позитивных результатов радиометрических замеров сделать выводы о путях загрязнения. Зная классы репрезентативности различных видов цветочной пыльцы, можно выявить загрязненный источник (цветок/растение, мед, пыльца и медвяная роса). Мелиссопалинология — это раздел палинологии, изучающий ботаническое происхождение меда посредством анализа содержания в нем пыльцы. В качестве рутинного метода используется методика, разработанная Loveaux et al. (1970), наряду с рекомендуемым методом Ricciardelli D'Albore и Persano Oddo (1978), который может быть описан следующим образом: проба меда весом 10 г помещается в пробирку, добавляется дистиллированная вода в объеме 20 мл, подогретая до температуры 40 °С. Содержимое пробирки подвергается центрифугированию в течение 5 минут при скорости 2500 об./мин, после чего декантируется. Осадок собирается при помощи пипетки Пастера, размещается на предметном

стекле и высушивается при температуре 40 °С. Затем нанести каплю глицерина и закрыть мазок покровным стеклом. Микроскопический анализ препарата проводится на основе сопоставления с референциальными образцами пыльцы. Он позволяет выявить размеры цветков того растения, которое стало участником процесса формирования меда, при этом физическое присутствие гифы или грибных спор позволяет сделать вывод о частотности медвяной росы для данного образца меда.

Выявление радионуклидов

Проба меда забирается в емкости Маринелли в объеме не менее 100 г, затем осуществляется анализ на основе метода гамма-спектрометрии с использованием многоканального анализатора с кристаллом из германия, которым оснащены Центры санитарной физики. Данный анализ позволяет незамедлительно получить информацию о наличии различных радионуклидов. Показания прибора поливалентны и коррелируют со списком радиоизотопов, предварительно подготовленным лаборантом.

Данный тип анализа рекомендуется, прежде всего, для дозиметрического замера цезия ($^{137}\text{Cs} + ^{134}\text{Cs}$), изотопа ртути-197 и изотопов свинца-210, 212, 214.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination / C. Porrini [et al.] // *Apiacta*. — 2003. — Vol. 38. — P. 63–70.
2. Porrini, C. Les origines de l'utilisation de l'abeille comme indicateur biologique / C. Porrini // *Bull. Tec. Apic.* — 2008. — Vol. 35, № 4. — P. 162–164.
3. Celli, G. L'ape, un efficace bioindicatore dei pesticidi / G. Celli, C. Porrini // *Le Scienze*. — 1991. — Vol. 274, № 7. — P. 42–54.
4. Ghini, S. Università di Bologna Istituto di Chimica / S. Ghini // *Il ruolo dell'ape nel monitoraggio ambientale*. — 2008.
5. Porrini, C. Le api come bioindicatori dell'inquinamento ambientale / C. Porrini. — <http://www.entom.unibo.it>, 2000.
6. Il miele come indicatore della contaminazione radioattiva / C. Giovanni // *Apicoltura*. — 1991. — Vol. 7. — P. 137–149.
7. Pinzauti, Felicioli — Sez. entomologia Agraria Università di Pisa, Metodologia impiegata nei programmi di monitoraggio dei radionuclidi e dei metalli pesanti con alveari — atti del Workshop «Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale». — Roma, 1998.
8. ANPA — Centro Tematico Nazionale Agenti Fisici, «Rassegna di Bioindicatori per la radioattività ambientale» // AGF-T-RAP-99. — 2009.

Поступила 01.03.2011

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 616.317-006:615.849.1

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЛУЧЕВОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПЕРВИЧНОГО НЕМЕТАСТАТИЧЕСКОГО РАКА НИЖНЕЙ ГУБЫ**

С. А. Иванов, Д. В. Окунцев, О. В. Иванова

Гомельский государственный медицинский университет
Гомельский областной клинический онкологический диспансер

Целью исследования было изучение противоопухолевой и косметической эффективности различных методов лучевого лечения первичного нематастатического рака губы.

Проанализированы результаты лучевого лечения 355 больных раком губы стадий T1-4N0M0. Использовались методы близкофокусной рентгенотерапии и контактной терапии. Выполнено сравнение частоты