

Б5 наблюдался процесс гомогенеза, а в БДС -геморизогенеза.

2. Разработана оптимальная комбинация состава питательной среды Мурасиге-Скуга для повышения интенсивности процессов микроклонирования и ризогенеза/органогенеза *Lagochilus inebrians* в условиях *in vitro*.

3. В условиях *in vitro* выявлено ускорение онтогенетического развития *Lagochilus inebrians*, приспособившихся к выращиванию в лабораторных и тепличных условиях по сравнению с природными.

4. Впервые разработаны оптимальные условия биотехнологического (*in vitro*) размножения *Lagochilus inebrians*, приспособленного к выращиванию в различных условиях (природных, тепличных и лабораторных), и определены оптимальные соотношения максимальных концентраций стимулирующих фитогормонов в питательной среде.

**Литература.** 1. Введенский, А.И. Род *Lagochilus Bunge* – Заячья губа / А.И. Введенский // Флора Узбекистана. – Ташкент, 1961. – Т. 5. – С. 364–373. 2. Цукерваник, Т.И. Род *Lagochilus Bunge* / Т.И. Цукерваник // Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры. – Ташкент, 1987. – Т. 9. – С. 119–133. 3. Султонова К. Р., Кушиев Х. Х. Микроклональное размножение *lagochilus inebrians bunge* в условиях *in vitro* // Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8. – №. 9. – С. 79-85. 4. Султонова К. Р., Кушиев Х. Х., Азаматов Ш. У. Каллусообразование растения *Lagochilus inebrians in vitro* и зависимость процесса укоренения от питательных сред // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры. – 2022. – С. 171-174.

УДК 633.853.494.074

## **ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПЫЛЬЦЫ *APIS MELLIFERA L.* В РАЙОНАХ С ПОВЫШЕННЫМ РАДИАЦИОННЫМ ФОНОМ**

**Федоров Д.А., Щукин М.В., Содбоев Ц.Ц.**

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»,  
г. Москва, Российская Федерация

В настоящее время активно развивается новое направление биомониторинга - апимониторинг. Решая проблему биомониторинга, мы полагаем, что мёд является оптимальным продуктом для апимониторинга. Нами установлена возможность использования показателей морфологического строения пыльцы энтомофильных растений в мёде для индикации качества окружающей среды. **Ключевые слова:** Мёд, пыльца, пыльцевой анализ, радиация, цезий-137, радионуклид, мелиссопалинология.

## CHANGES IN THE STRUCTURE OF POLLEN *Apis mellifera* L. IN AREAS WITH AN INCREASED RADIATION BACKGROUND

**Fedorov D.A., Shchukin M.V., Sodboev Ts.Ts.**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA  
named after K.I. Skryabin», Moscow, Russia

*Currently a new direction of biomonitoring is actively developing – apimonitoring. Solving the problem of biomonitoring, we believe that honey is the best product for apimonitoring. We have established the possibility of using indicators of the morphological structure of pollen entomophilic plants in honey to indicate the quality of the environment. **Keywords:** Honey, pollen, pollen analysis, radiation, cesium-137, a radionuclide, melissopalynology.*

**Введение.** В настоящее время активно развивается новое направление биомониторинга - апимониторинг. Подсчёты свидетельствуют о том, что *Apis mellifera* L., 1758 обрабатывают в день пространство площадью около 7 км<sup>2</sup>, при этом каждой из них удаётся посетить до 1000 соцветий в день [3].

Решая проблему биомониторинга, мы полагаем, что мёд является оптимальным продуктом для апимониторинга. Об экологических условиях территории можно судить по качественным показателям пыльцевых зерен древесных и травянистых растений, находящихся в мёде. Преимуществами данного метода являются быстрота выполнения и возможность скрининга большого объема проб. Изучением нетипичной пыльцы в продуктах пчеловодства, отражающей состояние окружающей среды, стали заниматься относительно недавно. Таким образом, следует отметить, что для контроля над окружающей средой можно использовать мелиссопалинологический анализ [3, 5].

**Цель исследования** - провести мелиссопалинологический анализ в районах с повышенным радиационным фоном Тульской области.

**Материалы и методы исследований.** Для того чтобы судить о реакции пыльцы на радиоактивное загрязнение, нами были отобраны пробы мёда и почв в контрастных точках с минимальным и максимальным радионуклидным загрязнением региона.

Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения определяли дозиметром «Синтекс-ДБГ-01С». На спектрометрической установке измерялась концентрация искусственных радионуклидов.

Для проведения мелиссопалинологического анализа навеска мёда массой 20г растворялась дистиллированной водой в чистом химическом стакане в соотношении 1:2 в условиях водяной бани. Полученный раствор мёда центрифугировали в течение 15 минут со скоростью 3 тыс. об/мин. Надосадочная жидкость сливалась и из осадка на обезжиренном предметном стекле готовили микропрепарат. Под световым микроскопом

«Биолам Л-211» при увеличении  $\times 400$  определяли морфометрические параметры пыльцы. Микросъемку проводили цифровой камерой-окуляром MVV5000 для микроскопа. При идентификации пыльцевых зерен использовали атлас [1]. Полученные количественные данные подвергались математической и статистической обработке.

**Результаты исследований.** Радиационный фон на изучаемых площадках Суворовского и Плавского районов составил соответственно  $0,08 \pm 0,01$  и  $0,15 \pm 0,05$  мкЗв/ч. Представленные данные не превышают нормальный радиационный фон, который равен  $0,20$  мкЗв/ч.

В изучаемых почвенных срезах Плавского района суммарная удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  составила  $2230,9$  Бк/кг, и эта величина соответствует плотности загрязнения в  $18,1$  Ки/км<sup>2</sup>. В Суворовском районе суммарная удельная активность равна  $41,4$  Бк/кг, которая соответствует плотности загрязнения  $0,43$  Ки/км<sup>2</sup>. В Плавском районе 77% от суммарной удельной активности приходится на верхние десятисантиметровые горизонты, что свидетельствует о медленной вертикальной миграции  $^{137}\text{Cs}$  в почвенном профиле. Очевидно, что земли Плавского района подверглись действию радиоактивных дождевых осадков после аварии на ЧАЭС.

Изучаемые образцы мёда различаются по спектру встречающейся пыльцы. Установлено, что для мёда, отобранного в Плавском и Суворовском районах, характерна пыльцевая фоновая композиция. Особенность полифлерного мёда региона - наличие пыльцы сельскохозяйственных культур.

В качестве объекта мелиссопалинологического исследования были выбраны пыльцевые зерна рапса, в силу его промышленного культивирования в регионе, особенностей корневой системы растения, а также ярких морфологических признаков пыльцевого зерна. Пыльца рапса в микропрепаратах мёда имеет желтую окраску, округлую форму, пористую, поверхность. Среди зерен пыльцы нами не были обнаружены скульптурные изменения её поверхности.

В результате проведенных морфометрических исследований установлено, что площадь пыльцевого зерна рапса в Плавском районе статистически значимо меньше на 7%, чем в Суворовском. Рассчитанный коэффициент вариации указывает на однородность изучаемого признака в группах. Измельчение (нанизм) пыльцевых зерен *Brassica napus* свидетельствует о явлении, которое называют тератоморфозом.

Таким образом, измененная форма мужских половых клеток *Brassica napus*, выявленная в работе, детерминирована радиоактивным загрязнением почв Плавского района Тульской области. Изучение морфометрических показателей пыльцы сельскохозяйственной культуры позволяет выявить наличие гаметопатогенных соединений в окружающей среде. Следует отметить, что использование пчел для сбора пыльцы является, по нашему мнению, более объективным и рациональным.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что:

1. 77% от суммарной удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в почвенных горизонтах Плавского района приходится на верхние корнеобитаемые слои. Аномальный центр в районе с плотностью поверхностного радиоактивного загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  18,1 Ки/км<sup>2</sup> связан с выпадением радионуклидов после аварии на ЧАЭС.

2. Антропогенная трансформация окружающей среды Плавского района проявляется измельчением (нанизм) пыльцевых зерен *Brassica napus*.

3. Мелиссопалинологический анализ мёда может быть использован для биологического мониторинга радиоактивного загрязнения.

*Литература* 1. Атлас пыльцевых зерен (*Pollen atlas*). - Екатеринбург, 2015. - 288 с. 2. ГОСТ Р 54644-2011 «Мёд натуральный. Технические условия». 3. Дзюба О.Ф. Палиноиндикация качества окружающей среды. СПб: Недра, 2006. - 198 с. 4. Макрелов Д.А., Польшова О.Е. Зональный биомониторинг радиоэкологического состояния // Современные проблемы биоиндикации и биомониторинга: XI международный симпозиум по биоиндикаторам. - Сыктывкар, 2001. - С. 11. 5. Роль мелиссопалинологического анализа в апиомониторинге окружающей среды с использованием пчелиной обножки. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 58-68

УДК:633.11:631.51

## ВЫДЕЛЕНИЕ МЕСТНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ РОДА AZOTOBACTER ИЗ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

**\*Хожиахматов С., \*Ходжаева Н.Д., \*\*Джураева З.Д.**

\*«Самаркандский государственный университет ветеринарной  
медицины животноводства и биотехнологии»,  
г. Самарканд, Республика Узбекистан

\*\*«Самаркандский государственный университет»,  
г. Самарканд, Республика Узбекистан

*Приведены результаты выделения местных штаммов бактерий рода *Azotobacter* из засоленных почв. С этой целью в районах Самарканда с высокой засоленностью почв, где выращивают пшеницу (*Triticum Aestivum* L.) были взяты образцы почвы из ризосферы. Из 26 изученных штаммов у 14 наблюдался синтез ИСК, а у 12 штаммов фитогормональная активность отсутствовала. Наиболее солеустойчивым оказался *Azotobakter* -А-7. **Ключевые слова:** *Azotobakter*, засоленность почвы, штаммы, бактерии, сельское хозяйство, твёрдая пшеница.*