

Біомоніторинг оточуючого середовища та оцінка якості продуктів бджільництва

Рівень забруднення довкілля зростає у всьому світі, тому питання контролю екологічної ситуації стає актуальнішим з кожним роком.

Методи та обладнання для оцінки ступеня забруднення вдосконалюються і стають дедалі дорожчими. Великий інтерес у зв'язку представляють методи, які дають можливість досліджувати якість продуктів бджільництва і водночас рівень забруднення довкілля у місцях, де було отримано ці продукти.

При комплексній оцінці якості продуктів бджільництва (меду та бджолиного обніжжя), що включає хімічні та радіологічні дослідження, важливим є мелісопалінологічні дослідження та пилковий аналіз, які дають можливість одночасно оцінювати стан навколишнього середовища в регіонах отримання цих продуктів.

У нашій роботі ми детально розглянемо метод пилкового аналізу та його можливості у моніторингу навколишнього середовища.

Матеріал дослідження — зразки меду та бджолиного обніжжя, відібрані на приватних пасіках та на ринках у Лісостеповій зоні України.

Методи якісного аналізу: хімічний (визначення вмісту мінеральних елементів, у тому числі важких металів), визначення кількості радіонуклідів та метод пилкового аналізу [1, 3, 4, 5].

Доведено, що процеси формування та розвитку пилку дуже чутливі до впливу зовнішніх факторів (радіації, вулканічної діяльності, сонячної активності, забруднення важкими металами тощо). Дослідження показують, що в умовах забруднення навколишнього середовища рослини продукують велику кількість нетипових, потворних пилкових зерен. Доведено, що чим гірша екологічна обстановка, тим вищий відсоток вмісту патологічно розвиненого пилку і навпаки. Знання особливостей морфології пилкових зерен різних видів медоносних рослин дозволяє контролювати, одночасно з проведенням пилкового аналізу продуктів бджільництва, а також стан навколишнього середовища, визначати екологічно неблагополучні регіони [2, 3, 5]. Пилок деяких видів рослин має високий рівень чутливості до різних видів забруднення і може використовуватися як тест-об'єкти для моніторингу [2].

Відібрані визначення ботанічного походження зразки ми досліджували під світловим і скануючим мікроскопами. Пилковий аналіз показав, що пилкові зерна більшості проб не мали відхилень у морфологічних показниках (розмір і форма зерна, кількість, обриси та тип апертур, їх розміри та розташування відносно один одного, скульптура поверхні (спородерми) — кількість і товщина її шарів).

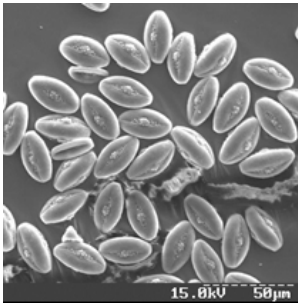


Рис. 1. Каштан кінський (*Aesculus hippocastanum*), скануючий мікроскоп

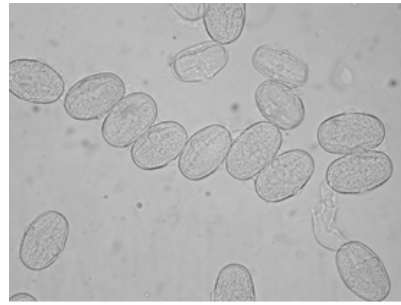


Рис. 2. Боби кормові (*Vicia Faba*), світловий мікроскоп

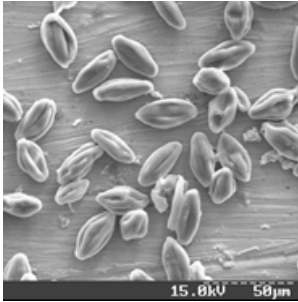


Рис. 3. Фацелія пижмоллиста (*Phacelia tanacetifolia*), скануючий мікроскоп

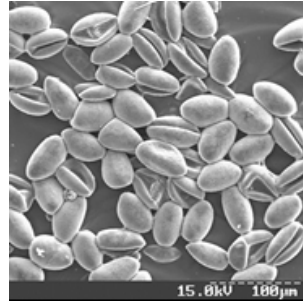


Рис. 4. Проліска дволиста (*Scilla bifolia*), скануючий мікроскоп

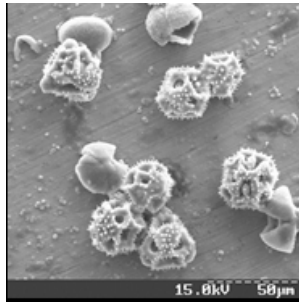


Рис. 5. Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*), скануючий мікроскоп

Мікроскопічні дослідження під скануючим та світловим мікроскопом показали, що морфологічні ознаки пилкових зерен каштана кінського (*Aesculus hippocastanum*) і кормових бобів (*Vicia Faba*) відповідають нормі.

В той же час у ряді зразків спостерігалися різні відхилення в морфології пилкових зерен (аномальні, виродливі). На рис. 3, 4 і 5 представлені пилкові зерна (під скануючим мікроскопом) фацелії пижмолистої (*Phacelia tanacetifolia*), проліски дволистої (*Scilla bifolia*) і кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*).

Отже, дослідження доводять, що для моніторингу стану навколишнього середовища можна використовувати показники якості продуктів бджільництва (меду та бджолиного обніжжя). Визначаючи кількість макро- та мікроелементів, а також радіонуклідів, можна оцінювати рівень забруднення як важкими металами, так і проводити радіаційний контроль регіону.

У той же час, використовуючи пилковий аналіз продуктів бджільництва, за кількісним змістом потворних пилкових зерен можна одночасно робити висновки про екологічну обстановку, таким чином проводячи паліноіндикацію якості навколишнього середовища в регіоні отримання цих продуктів.

1. *Богданов Г. О., Поліщук В. П., Локутова О. А.* Мінеральні елементи в контексті екологічної оцінки квіткового пилку (бджолиного обніжжя) // Науково-технічний бюлетень інституту біології тварин. — Львів, 2004. — Вип. 3. — С.233–140.
2. *Ерохина И. С., Елькина Н. А., Марковская Е. Ф.* Палиноиндикация природной среды г. Костомукши // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия Естественные и технические науки. — Петрозаводск, 2011. — № 6. — С.20–23.
3. *Локутова О. А.* Оцінка бджолиного обніжжя за видовим складом, вмістом поживних речовин та морфологічними ознаками пилкових зерен: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. — К.: Нац. аграр. ун-т, 2006. — 19 с.
4. *Bogdanov G., Mikhailov A., Tsigankov N., Dronik G., Lokutova O.* The result of radiation monitoring of apiproducs // *Materials z XLII naukowej konferencji pszczelarska.* — Poland, Pulawy, 2005. — P.142–143.
5. *Anjos O., Campoy M. G., Chica M., Lokutova O., et al.* Standard methods for pollen research // *Journal of Apicultural Research.* — 2021. — Vol. 60, No. 4. — P.1–109. <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.1948240>