



Стратегія визначення таксономічної належності об'єкта під час молекулярно-генетичних досліджень об'єктів рослинного походження

Анна Бабченко

кандидат біологічних наук, завідувач відділу матеріалів речовин, виробів, біологічних та трасологічних досліджень, Дніпропетровський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, м. Дніпро, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3491-931X>, e-mail: lineanna83@gmail.com

Дар'я Милостива

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,
Дніпропетровський науково-дослідний інститут судових експертиз
Міністерства юстиції України, м. Дніпро, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3609-776X>, e-mail: mylostivad@i.ua

Розглянуто сучасні підходи до визначення таксономічної належності об'єктів рослинного походження під час проведення молекулярно-генетичних досліджень. Проаналізовано основні методи, зокрема ДНК-баркодинг, ПЛР-аналіз і секвенування нового покоління, які забезпечують високу точність класифікації. Дійдено висновку, що впровадження єдиної стратегії визначення таксономічної належності з урахуванням міжнародного досвіду сприятиме підвищенню достовірності судово-експертних досліджень і гармонізації їх з європейськими стандартами.

Ключові слова: молекулярно-генетичні дослідження; таксономічна належність; рослинні об'єкти; ДНК-баркодинг; криміналістика; судова експертиза.

Strategy for Determining the Taxonomic Affiliation of an Object in Molecular Genetic Studies of Objects of Plant Origin

Anna Babchenko, Daria Mylostiva

Modern approaches to determining the taxonomic affiliation of objects of plant origin during molecular genetic studies are considered. The main methods are analyzed, in particular DNA barcoding, PCR analysis and next-generation sequencing, which provide high accuracy of classification.

Keywords: molecular genetic studies; taxonomic affiliation; plant objects; DNA barcoding; forensics; forensic examination.

Визначення таксономічної належності рослинних об'єктів — головний етап у низці судово-експертних і прикладних завдань: ідентифікації насіння, установленні походження зразків у кримінальних провадженнях (незаконна порубка, біопіратство, фальсифікація насіння), фітосанітарній

експертизі тощо. Молекулярно-генетичні методи (баркодинг, мультиплексні ПЛР, секвенування) забезпечують високу точність і дають змогу працювати з деградованими або змішаними матеріалами.

Нормативно-правова база (основні положення):



- Закон України «Про судову експертизу» визначає правові засади експертної діяльності, статус експерта, вимоги до висновків та їх доказової сили. Під час проведення молекулярно-генетичних досліджень експерт повинен діяти в межах цього Закону [1];
- регулювання генетично-інженерної діяльності, обігу ГМО та питань біобезпеки здійснюють також на підставі акта про генетично-інженерну діяльність (нові підходи законотворення в цій сфері визначено Законом України від 23.08.2023 р. № 3339-IX) [2]. Це важливо під час роботи з трансгенними матеріалами та маркування результатів досліджень;
- галузеві норми щодо насінництва, сортової експертизи та держконтролю визначають порядок роботи з насіннєвими матеріалами, методики оцінювання сортової чистоти й інші технічні вимоги [3];
- питання фітосанітарного контролю та карантину рослин урегульовано окремими нормативними актами — на це слід зважати в разі виявлення карантинних шкідників або патогенів у зразках [4].

Мета — методично верифікувати таксономічну належність об'єкта з урахуванням судово-криміналістичних вимог: відтворюваність, надійність, допустимість у суді. Принципи: простежуваність ланцюга збереження зразка, валідовані мето-

дики, користування репрезентативними референтними базами даних, застосування багаторівневих контрольних заходів (контроль негативних / позитивних зразків), документування кожного етапу [2].

Ключові компоненти стратегії (за етапами)

- 1) Попередній аналіз та оцінна фаза:
 - збір інформації про походження зразка (місце, час, умови зберігання), мету експертизи та правові підстави (постанова, ухвала, клопотання);
 - визначення допустимих процедур згідно з профільним законодавством (насінництво, карантин, регулювання ГМО) [4].
- 2) Відбір та підготовка зразків:
 - забезпечення безперервного *chain of custody*: маркування, фотофіксацію, акт приймання (висновок суд прийматиме лише за умови належного документування) [1];
 - вибір матеріалу для аналізу: насіння, листок, коренева тканина, залишки плодів; у випадку змішаних проб — виконання розподілу на фракції;
 - забезпечення запобіжних заходів проти контамінації (стерильні інструменти, позитивні / негативні контроли).
- 3) Вибір молекулярних маркерів і методів:
 - для таксономічного баркодингу рослин рекомендовано застосовувати стандарти (регіони *rbcl*, *matK*, *ITS*) залежно від рівня таксономії (рід / вид). Поєд-



нання маркерів підвищує роздільну здатність;

- за потреби високої роздільної здатності — застосовувати NGS / секвенування цілого пластидного геному або мультілокаційні панелі SNP;
- у разі підозри на ГМО — таргетні ПЛР / реяслінг тестування з урахуванням дозволів та маркування (регуляторні норми) [5].

4) Референсні бази даних та інтерпретація:

- порівняння отриманих послідовностей із міжнародними (*GenBank*, *BOLD*) і національними реєстрами сортів / референсів. Для сорто-орієнтованих задач — послуговуватися офіційними базами насінництва або реєстрами;
- верифікація відсотка відповідності, криптограма варіантів, статистичне обґрунтування висновку (імовірнісне оцінювання, довірчі інтервали).

5) Якість, валідація та експертна інтерпретація:

- застосування валідаційних протоколів, участь у міжлабораторних порівняннях;
- оформлення висновку експерта з докладним описом методів, контролів, результатів і ступеня впевненості в таксономічному визначенні [1].

Рекомендації для впровадження в судово-експертну практику України:

1. Розробити та впровадити єдині методичні настанови з ви-

значення таксономічної належності рослинних зразків (стандартизовані протоколи для баркодингу, SNP-панелей, NGS);

2. Створити або узгодити національні референсні бази для сортів культурних рослин і для фітопатогенів у співпраці з профільними установами;
3. Забезпечити регулярні міжлабораторні порівняння й валідацію методик; фінансувати підготовку експертів із молекулярної таксономії;
4. Розробити чіткі процедурні правила для роботи з трансгенними зразками відповідно до чинного законодавства.

Стратегія визначення таксономічної належності у криміналістичних і судових молекулярно-генетичних дослідженнях рослинних об'єктів повинна поєднувати сучасні біомолекулярні методи з жорстким процесуальним контролем і відповідністю національному законодавству. Упровадження стандартизованих методик, національних референсних баз і підвищення кваліфікації експертів створить підґрунтя для достовірних, відтворюваних і прийнятних для суду висновків.

Перелік джерел посилання

1. Про судову експертизу : Закон України від 25.02.1994 р. № 4038-XII (зі змін та допов.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12#Text> (дата звернення: 15.09.2025).
2. Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за розміщенням на



- ринку генетично модифікованих організмів і продукції : Закон України від 23.08.2023 р. № 3339-IX [набуває чинності 16.09.2026]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3339-20#Text> (дата звернення: 15.09.2025).
3. Законодавство щодо регулювання ГМО та маркування (інформаційні матеріали ДПСС).
 4. Про насіння і садивний матеріал : Закон України від 26.12.2002 р. № 411-IV (зі змін. та допов.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/411-15#Text> (дата звернення: 15.09.2025).
 5. Деякі питання здійснення фітосанітарних заходів та процедур, заходів державного контролю у сферах ветеринарної медицини, безпечності та окремих показників якості харчових продуктів в умовах воєнного стану : постанова КМУ від 01.04.2022 р. № 398 (зі змін. та допов.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/398-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 15.09.2025).