

УДК 619:616 - 07:616.982.21

**ДОСЯГНЕННЯ І ПРОБЛЕМИ У ДІАГНОСТИЦІ
ТУБЕРКУЛЬОЗУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН**

Дяченко Г.М. , Кравченко Н.О.

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН
вул. Шевченка, 97, Чернігів, 14027, Україна

Дається огляд літературних даних, що стосуються класичних і сучасних методів діагностики туберкульозу. Описані переваги та особливості їх застосування в лабораторній практиці ветеринарної і гуманної медицини.

Ключові слова: діагностика туберкульозу, класичні методи, імуноферментний аналіз, полімеразна ланцюгова реакція.

Однією з найбільш небезпечних і поширених інфекційних хвороб сільськогосподарських тварин є туберкульоз. Вона завдає значних економічних збитків господарствам та становить небезпеку для здоров'я людини.

За останні 10 років матеріали звітності ветеринарної медицини найбільш повно відображають епізоотичну ситуацію щодо розповсюдження туберкульозу серед поголів'я великої рогатої худоби: лише 13 із 25 областей України вільні від цієї хвороби [1, 2]. Що ж до захворюваності інших видів сільськогосподарських тварин та птахів, то тут ситуація залишається нез'ясованою, оскільки згідно з чинною "Інструкцією про заходи профілактики та оздоровлення тваринництва від туберкульозу"(1994), ні дрібна рогата худоба чи коні, ні свині чи птахи, за винятком маточного поголів'я у племінних господарствах, на туберкульоз не досліджуються.

Необхідно зазначити, що на сьогодні боротьба з цією хворобою ускладнена низкою факторів, головними серед яких є:

- існування з 1995 року великого резервуара збудника хвороби через епідемію туберкульозу серед населення України;
- збільшення захворюваності на туберкульоз у дрібних господарствах, в яких можливий тісний контакт різних видів тварин, птахів та людини, що сприяє міграції збудника хвороби до всіх біологічних видів, які перебувають у вогнищі інфекції;

– відсутність експрес-методів діагностики туберкульозу.

Важливу роль у комплексі заходів з ліквідації туберкульозу відіграє своєчасна діагностика. Проте класичні методи діагностики, які нині використовуються в лабораторній практиці як ветеринарної, так і гуманної медицини, мають ряд недоліків [3, 4].

Бактеріоскопічний метод дослідження мазків, забарвлених за методом Ціля-Нільсена або люмінесцентними барвниками, дозволяє проводити індикацію мікобактерій за наявності в 1см^3 досліджуваного матеріалу 10^5 - 10^6 та 10^4 - 10^5 мікробних тіл, відповідно.

Культуральний метод більш чутливий, дає позитивні результати за наявності в 1см^3 матеріалу від 20 до 100 мікробних клітин. Але цей метод трудомісткий і тривалий: через повільний ріст мікобактерій результат стає відомим не раніше ніж через 3 місяці.

Біологічний метод, за допомогою якого можна діагностувати хворобу при наявності в 1см^3 досліджуваного матеріалу 1-5 мікробних тіл, до застосування антибіотиків вважався найчутливішим. Однак, з появою змінених форм бактерій під впливом антибактеріальних препаратів діагностична цінність цього методу на сьогодні значно знизилася. Крім того, до його серйозних недоліків слід віднести також необхідність спеціальних умов проведення та довготривалість (до 3-х місяців) аналізу [3, 5].

Основним прижиттєвим методом діагностики хвороби є алергічний – обстеження тварин за допомогою внутрішньошкірної туберкулінової проби [6].

Однак, як відомо, позитивні алергічні реакції у тварин на туберкулін для ссавців викликає не лише збудник туберкульозу великої рогатої худоби, але й збудник туберкульозу птахів та атипові мікобактерії [6]. Так, про виділення реагуючих на туберкулін тварин, сенсibilізованих атиповими мікобактеріями, у 40-50 % благополучних щодо туберкульозу великої рогатої худоби господарств повідомляють Овдієнко М.П. і співавтори та Завгородній А.І. [7-10]. Це, звичайно, стало головною причиною зростання недовіри практичних фахівців ветеринарної медицини до алергічного методу діагностики хвороби у тварин. Окрім цього, внутрішньошкірна туберкулінова проба не завжди виявляє такі форми процесу, які є або лише на початковій стадії, означеній поняттям “інфікування”, або ж навпаки, якщо ступінь ураження макроорганізму такий, коли він втрачає здатність реагувати на неї.

Більшість зазначених вище класичних методів не лише мають різну чутливість, але й потребують тривалого часу для проведення діагностики і, що найголовніше, мають невисоку діагностичну ефективність (див. табл.).

**Порівняльна характеристика методів
діагностики туберкульозу
(дані ВДНКІ, Росія, 2002р.)**

Метод	Чутливість, мікр. тіл/мл	Тривалість дослідження	Діагностична ефективність, %
Бактеріоскопія проста	$10^5 - 10^6$	1 – 2 год.	15 – 17
Бактеріоскопія люмі- несцентна	$10^4 - 10^5$	1 – 2 год.	17 – 28
Культуральний	$20 - 10^2$	3 міс.	0,8
Біологічний	1 – 5	3 міс.	14,4

Оскільки результати, одержувані за допомогою цих методів не можна вважати остаточними, бо не всі виділені із досліджуваного матеріалу з використанням культурального чи біологічного методу кислотостійкі мікобактерії є збудниками хвороби, а тому потребують ідентифікації, діагностика туберкульозу часто затягується до 6 місяців і довше.

Подальший розвиток лабораторних методів діагностики цієї хвороби залежав від досягнень з фундаментальних досліджень в галузі хімії, імунології й генетики.

В останні роки удосконалюються методи, об'єднані поняттям “генодіагностика”. Одним з таких методів є полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), про можливість застосування якої для діагностики туберкульозу у 1989 році повідомили Brisson-Noel A. і співавтори [11]. ПЛР базується на ампліфікації специфічних ділянок генома бактерій роду *Mycobacterium*, їх індикації та ідентифікації. На сьогодні існує ряд розробок з використання цього методу в діагностиці туберкульозу.

Літературні дані стосовно чутливості ПЛР є суперечливими. Так, Гребенникова Т.В. і співавтори [12] та Ellner Y.Y. [13] за рівнем чутливістю цей метод прирівнюють до біологічного.

Про широкі можливості методу ПЛР, що дозволило виявити ДНК збудника туберкульозу в останках людей, які померли за 2-2,5 тис. років до нашої ери, а також у перуанських муміях тисячолітньої давнини, повідомляють Мирлина Е.Д. і Ланців В.А. [14].

Разом з тим, ряд авторів повідомляють [3, 15, 16], що оскільки поки що не знайдено оптимальної маркерної послідовності у геномі збудника туберкульозу, цей метод менш чутливий у порівнянні з культуральним методом, якщо для посіву досліджуваного матеріалу використовується два або три живильні середовища.

Крім того, метод ПЛР ще не достатньо адаптований для дослідження біологічних проб при позалегеновій локалізації туберкульозного процесу (сеча, кров та ін.), які характеризуються низьким вмістом мікобактеріальної ДНК [17-20].

Автори також вказують на певні складнощі, пов'язані з виділенням ДНК мікобактерій туберкульозу з крові й біоптатів, через великий вміст у них інгібіторів ПЛР – гепарину і гемоглобіну. До того ж, застосування методу ПЛР потребує наявності дорогої апаратури і реагентів, що саме по собі не сприяє його широкому впровадженню в практику вітчизняних діагностичних лабораторій. Цей метод, як і імуноферментний аналіз (ІФА), використовується лише в окремих спеціалізованих науково-дослідних центрах, у яких проводиться дослідження з його порівняння з класичними методами та випробування різних підходів щодо зниження його вартості і спрощення [12, 6, 21, 22].

Разом з тим є низка публікацій, у яких висвітлено результати застосування серологічного методу діагностики туберкульозу. Так, про значення цього методу для діагностики туберкульозу великої рогатої худоби за допомогою реакції зв'язування комплекта, реакції аглютинації (РА), реакції непрямой гемаглютинації (РНГА), реакції гемолізу (РГ) і реакції дифузної преципітації повідомили Козин А.И. і Овдиенко Н.П. [23, 24].

Висока діагностична ефективність реакції бласттрансформації (РБТЛ) і РНГА підтверджена результатами робіт Коршунової Л.Н. і співавторів [25]. Частота позитивних результатів у цих реакціях, за даними авторів, вища, ніж при патологоанатомічних, гістологічних і бактеріологічних дослідженнях. За допомогою цих реакцій можна виявляти тварин не лише з активною формою туберкульозу, але й інфікованих, в стані імунологічної перебудови.

Про використання різних серо- та імунологічних реакцій, зокрема РБТЛ, РНГА та РГ, повідомляють також Кноринг Б.Е. і Сабуренкова Е.П., Евдокимов В.Н. та інші [26, 27].

Реакція зв'язування комплекта, як один з додаткових методів, рекомендована чинною “Настановою по діагностиці тубер-

кульозу тварин та птиці” (1994 р.) для використання. Однак через візуальний облік її результатів за 4-хрестовою системою ця реакція в практиці ветеринарної медицини України використовується дуже рідко [6].

Всі перелічені серологічні реакції мають два суттєвих недоліки: складність інтерпретації візуальної оцінки результатів та низька чутливість при використанні мало активних антигенів, зокрема ППД – туберкуліну. У зв’язку з цим, в останні роки дослідники стали проявляти більший інтерес до нових серологічних реакцій. Провідне місце на сьогодні при визначенні протитуберкульозних антитіл займає імуноферментний аналіз (ІФА) сироваток крові. Цей метод був запропонований ще на початку 70-х років минулого століття трьома незалежними групами дослідників із Швеції, Нідерландів та США [28].

Питання, пов’язані із застосуванням ІФА для діагностики туберкульозу, достатньо широко висвітлені в роботах як вітчизняних, так і зарубіжних вчених і практиків [5, 16, 29 – 37].

Чутливість ІФА, за даними різних авторів, коливається в широких межах. Одні свідчать, що вона сягає 94 % [34], інші – 80-85 % [4, 38], а деякі автори наводять цифри 68,9-75,7 % [39, 14].

Новозеландський вчений Paul G. Livingstone повідомляє, що отримані ним дані стосовно серологічного методу ІФА свідчать або про його низьку чутливість, або про обмежену специфічність. Дослідник переконаний, що внутрішньошкіряна туберкулінова проба стимулює відповідь заражених тварин на ІФА. Зважаючи на це, у Новій Зеландії даний метод дослідження оленів на туберкульоз використовується після туберкулінового тесту [40].

Подібну думку стосовно низької ефективності непрямого твердофазного ІФА висловлюють Карпов А.В. і співавтори, за даними яких протитуберкульозні антитіла (ПТАТ) у крові хворих з активною формою туберкульозу виявляються у 61,3 % випадків [38]. Автори повідомляють про випробування ще одного – імунохроматографічного методу для виявлення ПТАТ у сироватці крові хворих на туберкульоз людей, специфічність якого у порівнянні з ІФА вища – 90 %. Однак перевірка цього методу триває.

Чутливість серологічних реакцій дослідники пов’язують з активністю і специфічністю використаного антигену, форми інфекційного процесу та якісної характеристики мікобактеріальної

популяції, яка вегетує в макроорганізмі [26, 34, 41].

Автори вважають, що чутливість і специфічність серологічного методу діагностики, зокрема ІФА, залежить головним чином від використаного антигену [26, 34]. Тому в останні роки зусилля дослідників спрямовані на пошук нових антигенних детермінант мікобактерій, придатних для розробки принципово нових методів експрес-діагностики туберкульозу [42, 43].

В результаті використання різноманітних сучасних методів виділення, фракціонування та очищення мікобактеріальних антигенів дослідниками одержані чисті, серологічно активні, але не абсолютно специфічні антигени [34].

За допомогою гібридомної технології виявлено унікальні антигени у різних видів мікобактерій [44]. Однак трудоємність і технічна складність афінного виділення за допомогою моноклональних антитіл таких антигенів унеможливають їх широке застосування для діагностики туберкульозу [43].

Дослідження серологічної активності мікобактеріальних антигенів, одержаних за допомогою різних методів, дозволили встановити, що родо- і видоспецифічні антигени локалізуються в клітинній стінці мікобактерій, а антигени, спільні для багатьох мікроорганізмів, – у внутрішньоклітинних структурах [45], а також, що деякі білки клітинної стінки мають видову специфічність, тоді як полісахариди характеризуються перехресною реактивністю у серологічних реакціях [34, 46-50].

Отже, результати аналізу літературних даних з проблеми діагностики туберкульозу сільськогосподарських тварин свідчать, що класичні бактеріологічні методи діагностики мають низьку ефективність (від 0,8 до 28 %) і потребують багато часу для проведення діагностичних процедур.

Є певні досягнення з розробки молекулярно-біологічних методів, але, як випливає з повідомлень вітчизняних і зарубіжних вчених, ці методи на сьогодні є дорогими і недостатньо ефективними, щоб використовувати їх для масового обстеження тварин на туберкульоз.

Для удосконалення серологічного методу діагностики туберкульозу ведеться пошук високоінформативних реакцій та високоспецифічних антигенів для них.

Таким чином, як видно з наведених повідомлень, проблема удосконалення системи діагностики туберкульозу

сільськогосподарських тварин залишається актуальною.

1. Горжеев В.М. Перспективи оздоровлення неблагополучних господарств України від туберкульозу великої рогатої худоби // Ветеринарна медицина України. – 2003. – №5. – С. 3-4.

2. Павленко М.С. Значення діагностики туберкульозу для контролю благополуччя тваринництва по цій хворобі та боротьби з нею у господарствах України // Ветеринарна медицина. – 2003. – № 82. – С. 440-442.

3. Бочкарев Е.Г., Денисова Т.С., Генерозов Э.В. и др. Генодиагностика во фтизиатрии. – Москва: Медицина, 2000. – 24 с.

4. Карпов А.В. Экономическая целесообразность и медицинская эффективность методов активного выявления туберкулеза // Пробл. туберкулеза – 2000. – С. 3-5.

5. Козулицына Т.И. Микробиологические исследования // Руководство для врачей: Туберкулез органов дыхания. – М.: Медицина, 1981. – С. 136-149.

6. Настанова по діагностиці туберкульозу тварин та птиці. – Київ, 1994. –39 с.

7. Завгородний А.И. Природа реакций на туберкулин у крупного рогатого скота // Ветеринарна медицина. – 1996. – № 72. – С. 46-47.

8. Овдиенко Н.П., Кадочкин А.М., Иванова Н.А. и др. Выделение микобактерий и чувствительность крупного рогатого скота к туберкулинам // Ветеринария. – 1989. – № 9. – С. 26-28.

9. Овдиенко Н.П., Сыпин В.Д., Кассич В.Ю. Мониторинг туберкулеза крупного рогатого скота в зоне радиоактивного загрязнения // Ветеринария. – 2002. – № 2. – С. 5-10.

10. Харитонов М.В., Гамиров Р.Г., Хамитова С.А. Неспецифические реакции на туберкулин и факторы, обуславливающие их // Ветеринарный врач. – 2003. – № 4 (12). – С. 34-37.

11. Brisson-Noel A, Iecossier D., Nassif X. Rapid diagnostic of tuberculosis by amplification of mycobacterial DNA in clinical samples // Lancet. – 1989. – № 2. – P. 1069-1071.

12. Гребенникова Т.В., Грабовський В.В., Кальнов С.Л. и др. Дифференциальная диагностика микобактерий методом полимеразной цепной реакции // Ветеринария. – 1999. – № 3. – С. 17-20.

13. Ellner I.I. Scientific advances necessary for tuberculosis control // The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease.

– 1998. – Vol. 2, № 9. – P. 124-126.

14. Мирлина Е.Д., Ланцов В.А. Диагностические возможности метода ПЦР при генитальном туберкулезе у женщин // Пробл. туберкулеза. – 1998. – № 1. – С. 22-26.

15. Гольшевская В.И., Черноусова Л.Н., Шашкина Е.Ф. и др. Применение ПЦР для диагностики туберкулеза легких // Полимеразная цепная реакция в диагностике и контроле лечения инфекционных заболеваний. – М.: Медицина, 1998. – С. 93.

16. Дзадзиева М.Ф., Жербутович Н.В. Диагностическая ценность ПЦР при туберкулезе // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 1997. – № 5. – С. 10-13.

17. Вишневская Е.Б. Особенности выделения ДНК для ПЦР при туберкулезе // Пробл. туберкулеза. – 1998. – № 5. – С. 23-26.

18. Вишневская Е.Б. Проблемы ПЦР–диагностики внелегочного туберкулеза // Генодиагностика в современной медицине.– М.: Медицина, 2000. – С. 281-282.

19. Вишневский Б.М., Мирлина Е.Д. ПЦР–диагностика микобактерий туберкулеза методом полимеразной цепной реакции при туберкулезе различных локализаций // Проблемы ускоренной бактериологической диагностики туберкулеза. – Обнинск: Профиздат, 1996. – с. 14.

20. Вишневский Б.М., Мирлина Е.Д. Чувствительность и специфичность теста, основанного на полимеразной цепной реакции при диагностике туберкулеза периферических лимфатических узлов // Пробл. туберкулеза. – 1998. – № 4. – С. 25-28.

21. Смирнова Т.Г., Савинкова С.Н., Мартынова Л.П. Выявление ДНК микобактерий у животных с экспериментальным туберкулезом // Иммунодиагностика и иммунореабилитация при лепре, туберкулезе и других хронических заболеваниях. – Астрахань: Колос, 1998. – С. 16-17.

22. Roring S., Hughes M.S., Skuce R.A., Neill S.D. Simultaneous detection and strain differentiation of *Mycobacterium bovis* directly from bovine tissue specimens by spoligotyping // Veter. Microbiol. – 2000. – Vol. 74, № 3. – P. 227-236.

23. Козин А.И., Овдиенко Н.П. Значение серологических методов в диагностике туберкулеза крупного рогатого скота // Бюлл. ВИЭВ. – 1988. – Вып. 65. – С. 48-51.

24. Козин А.И. РНГА и симультанная туберкулиновая проба при дифференциации туберкулиновых реакций у крупного рогато-

го скота // Бюлл. ВИЭВ. – 1985. – Вып. 59. – С. 14-16.

25. Коршунова Л.Н., Ищенко М.А. Иммунологические методы исследований при диагностике туберкулеза // Ветеринария. – 1981. – № 8. – С. 12-14.

26. Евдокимов В.Н, Включение иммуноферментного анализа в комплекс серологических реакций при диагностике туберкулеза легких // Пробл. туберкулеза. – 1991. – № 10. – С. 69-71.

27. Кноринг Б.Е., Сабуренкова Е.П. Информативность диагностических таблиц для распознавания туберкулеза и сходных с ним заболеваний легких // Пробл. туберкулеза. – 1990. – № 12. – С. 57-60.

28. Иммунологические методы / Под ред. Г. Фримеля; пер. с нем. – М.: Медицина, 1987. – 472 с.

29. Адамбеков Д.А., Курманов Р.А., Баенский А.В., Литвинов В.И. Диагностическое значение изучения специфического противотуберкулезного иммунитета у больных при туберкулезе и другой легочной патологии // Пробл. туберкулеза. – 1997. – № 3. – С. 20-23.

30. Андросова М.В., Владимирский М.А., Алексеева Г.И. Иммунологический метод идентификации *Mycobacterium tuberculosis* и *M.bovis* BCG на основе применения моноклональных антител // Пробл. туберкулеза. – 1989. – № 6. – С. 12-16.

31. Дем'яненко Н.В., Эргешов А.Э., Черноусова Л.Н. и др. Определение микобактериальных антигенов при туберкулезных плеврите, эмпиеме, менингите // Пробл. туберкулеза. – 1995. – № 1. – С. 36-37.

32. Кассіч Ю.Я., Завгородній А.І., Кассіч В.Ю. Епізоотологічні спостереження – засіб прогнозування епізоотичної ситуації, керування нею та вдосконалення заходів боротьби з туберкульозом // Ветеринарна медицина України. – 2003. – № 3. – С. 15-17.

33. Кассич Ю.Я, Бабкин В.Ю, Завгородний А.И. Достижения науки и практики в изучении туберкулеза животных // Ветеринария. – 1998. – № 12. – С. 36.

34. Литвинов В.И., Чуканов В.И., Тухтаев М.Т., Баенский А.В. Противотуберкулезные антитела, определяемые с помощью иммуноферментного теста, у больных туберкулезом легких // Пробл. туберкулеза. – 1991. – № 11. – С. 67-69.

35. Маслов Е.В., Бобков А.А., Хорьков И.А. Методика непрямого иммуноферментного анализа для выделения антител к

M.bovis // Ветеринария. – 1986. – № 10. – С. 32-36.

36. Kardjito T., Handoyo I., Grande I. Diagnosis of active tuberculosis by immunological methods // Tubercle. – 1982. – Vol. 63, № 4. – P. 269-274.

37. Stroebel A.B., Daniel T.M., Ian James H. et al. Serological diagnosis of bone and joint by an enzyme-linked immunosorbent assay // J. Infect. Dis. – 1982. – Vol. 146, № 2. – P. 280-283.

38. Карпов А.В., Задубровская Н.Д., Евдокимов В.Н. Возможности иммунохроматографического метода выявления туберкулеза // Пробл. туберкулеза – 2000. – № 4. – С. 8-10.

39. Богданова Е.В., Куликовская Н.В., Баенский А.В. и др. Определение противотуберкулезных антител и антигенов методом иммуноферментного анализа у детей раннего и дошкольного возраста, больных туберкулезом // Пробл. туберкулеза. – 1998. – № 6. – С. 21-23.

40. Livingstone P.G. Five Year National Bovine Tuberculosis Pest Management Strategy. – Wellington: Animal Health Board, 2000. – 175 p.

41. Ходун Л.М., Цунская Н.И. Тест-система ELISA для диагностики туберкулеза крупного рогатого скота и критерии оценки результатов метода // Разработка средств и методов борьбы с туберкулезом животных: Сб. ВНИИБТЖ. – Новосибирск: Просвещение, 1990. – С. 10-24.

42. Вахидова Г.А., Еремеев В.В., Убайдуллаев А.М. Иммунологические механизмы патогенеза туберкулеза // Пробл. туберкулеза. – 1991. – № 5. – С. 69-72.

43. Романова Р.Ю. Система методов иммунодиагностики туберкулеза, основанных на использовании выделенных из микобактерий БЦЖ антигенных препаратов // Пробл. туберкулеза. – 1992. – № 9. – № 10. – С. 36-38.

44. Литвинов В.И., Черноусова Л.Н., Марков А.Н. Идентификация микобактерий в мокроте с помощью определения антигенов в культуральной жидкости // Пробл. туберкулеза. – 1994. – № 1. – С. 3-4.

45. Чепик Г.В. Антигены, приготовленные из различных микобактерий с помощью гамма-лучей и ультразвука, в РСК // Ветеринарная наука производству. – 1980. – Т. 18. – С. 19-24.

46. Найманов А.Х. Дифференциация аллергических реакций на туберкулин // Ветеринария. – 2002. – № 2. – С. 10-13.

47. Шаров А.Н., Ярошенко Л.А., Суханов И.П. Эффективность методов прижизненной диагностики туберкулеза // Ветеринария. – 2002. – № 2. – С. 16-18.

48. Баенский А.В., Черноусова Л.Н., Калинина О.А. и др. Получение очищенного антигенного препарата из микобактерий туберкулеза вида *Humanus* и его использование для диагностики туберкулеза // Пробл. туберкулеза. – 1993. – № 4. – С. 51-52.

49. Коршунова Л.И., Ищенко Л.А. Иммунологические методы исследований при диагностике туберкулеза // Ветеринария. – 1981. – № 8. – С. 31-32.

50. Романова Р.Ю. Использование дифференциального ультрацентрифугирования для выделения субклеточных компонентов микобактерий туберкулеза // Пробл. туберкулеза. – 1981. – № 7. – С. 54-56.

ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ В ДИАГНОСТИКЕ ТУБЕРКУЛЕЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Г.М. Дяченко, Н.О. Кравченко

Институт сільськогосподарської мікробіології УААН, г. Чернигов

Представлен обзор литературных данных относительно классических и современных методов диагностики туберкулеза. Описаны преимущества и особенности их применения в практике лабораторий ветеринарной и гуманной медицины.

Ключевые слова: диагностика туберкулеза, классические методы, иммуноферментный анализ, полимеразная цепная реакция.

THE ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS OF TUBERCULOSIS DIAGNOSTIC OF AGRICULTURAL ANIMALS

H.M. Dyachenko, N.O. Kravchenko

Institute of agricultural microbiology UAAS, Chernihiv

There is literary information as for classic and so modern methods of tuberculosis diagnostics. Advantages and peculiarities of their usage in practice of veterinary and human medicine laboratories are described.

Key words: tuberculosis diagnostics, classic methods, immunoenzymatic assay, polymerase chain reaction (PCR).