

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОПРОСКОПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ПАРАЗИТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Миرونенко В.М.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная
академия ветеринарной медицины»

Введение. Автоматизация копроскопических исследований является одной из сложнейших и до настоящего времени не решенных задач. В мировой практике известны лишь единичные работы в этом направлении. Так, Georgi, J.R. (1987) разработал программный продукт для дифференциации яиц различных видов стронгилят крупного рогатого скота, а Кузнецова К.Ю. (2005) предложила проводить скрининговые исследования на гельминтозы с использованием программного модуля «Паразитология» и программно-аппаратного комплекса «Мекос - Ц». Отсутствие до настоящего времени эффективных автоматизированных систем для копроскопических исследований обусловлено технической сложностью получения объективных образов исследуемых объектов, необходимостью разработки сложных алгоритмов идентификации и высокими требованиями к мощности используемых ЭВМ.

Для достижения поставленной цели - автоматизировать копроскопические исследования - нами были поставлены следующие задачи: 1. разработать универсальный количественный метод копроскопического выявления паразитарных агентов; 2. установить специфические морфометрические и цветовые характеристики идентифицируемых объектов; 3. разработать способ получения объективных и информативных образов исследуемых объектов; 4. разработать программный продукт для автоматизированного копроскопического исследования.

Материалы и методы. В работе использованы копроскопические, микроскопические, математические, статистические и имитационные методы.

При разработке универсального количественного метода копроскопического выявления паразитарных агентов изучали седиментационную и флотационную способности растворов различных составов относительно паразитарных агентов и эффективность различных приемов и техник.

Для установления специфических морфометрических и цветовых характеристик идентифицируемых объектов определяли соответствующие параметры различных элементов строения общепринятыми методами, а также разрабатывали их математические модели строения.

При разработке способа получения объективных и информативных образов исследуемых объектов изучали объективность и информативность видеоизображения и различных проекций фотоизображения.

Программный продукт для автоматизированного копроскопического исследования разрабатывали на языке С++ в интегрированной среде разработки С++ Builder для использования в операционной среде Windows.

Результаты. В результате исследований для копроскопического исследования установлена необходимость увеличения массы навески фецес до 10,0-30,0 г., что позволяет повысить чувствительность метода и при этом проводить его на базовом оборудовании (центрифуга ОПН - 3). Предложенная техника метода включает этапы седиментации и флотации с центрифугированием, что наряду с оригинальными составами седиментационной и флотационной жидкостей обеспечивает эффективное выявление паразитарных агентов разных таксонов (трематод, нематод, цестод, кокцидий).

Численные показатели таких морфологических данных, как длина, ширина, средний размер, толщина оболочки у идентифицируемых объектов являются величинами, колеблющимися в определенных пределах, которые в ряде случаев имеют пересекающиеся или близкие значения. Цветовые характеристики идентифицируемых объектов характеризуются однообразными данными: серым, желтым и коричневым значениями. Таким образом, для точной идентификации изучаемых объектов с использованием ЭВМ, наряду с учетом вышеуказанных критериев, необходимо использовать дополнительные критерии на основе математического анализа морфометрических зависимостей, рассчитанных на эталонных образцах. Нами разработаны идентификационные показатели (ИП), представляющие собой математические выражения морфометрических зависимостей строения ооцист эймерий и яиц гельминтов. ИП объединены в систему идентификационных показателей (СИП), которая позволяет проводить высокоточную дифференциацию ооцист эймерий и яиц гельминтов.

Цифровое фотоизображение боковой проекции объектов имеет высокую информативность. Оно несет информацию о длине, ширине, искривлении контура, наличии микропиле, цвете, толщине оболочки и др. Информативность верхней и нижней проекций (фронтально) в силу симметричности большинства объектов ограничивается данными ширины объекта и цвета. Использование видеоизображения подвижного объекта создает не только полную информационную картину, но и исключаются ошибки, возникающие при расположении объекта не строго горизонтально по оси симметрии. Однако необходимость обеспечения определенного характера движения, с одной стороны, и высокие требования к производительности ЭВМ, (что необходимо для анализа видеопотока), с другой стороны, делают этот способ малодоступным при современном уровне развития техники.

Приложение по идентификации объектов состоит из модулей считывания и анализа информации. Приложение для подсчета паразитов и статистического анализа результатов паразитологических исследований состоит из модуля ввода и регистрации первичных данных, базы данных, модуля статистического анализа полученных данных. Модуль ввода

первичных данных предусматривает различные варианты ввода информации: как при использовании микроскопа, так и современных систем визуализации микроскопических изображений. Модуль статистического анализа полученных данных позволяет подвергать первичные данные и результаты различным сложным математическим расчетам (средняя арифметическая, ошибка средней арифметической, интенсивность инвазии по группе, экстенсивность инвазии по группе, достоверность отличий, корреляционный анализ и т.д.). Предусмотрена возможность импорта данных в Microsoft Excel для дальнейшей обработки. Составные компоненты приложений объединены в единый программный продукт, который функционирует по разработанным авторами программному коду и алгоритму, включающему несколько блоков измерительных и аналитических операций, является предметом интеллектуальной собственности разработчиков. Предназначен для работы в операционной среде Windows.

Заключение. Предложен высокоэффективный универсальный количественный седиментационно-флотационный метод с центрифугированием для диагностики низкоинтенсивных инвазий у крупного рогатого скота. Разработана система идентификационных показателей, представляющих собой математические выражения морфометрических закономерностей строения ооцист эймерий и яиц гельминтов, позволяющая проводить их идентификацию. Разработан программный продукт для автоматизированного копроскопического исследования.

Литература: 1. Абламейко, С.В. Обработка изображений: технология, методы, применение / С.В. Абламейко, Д.М. Лагуновский. – Мн.: Амалфея, 2000. – 304с. 2. Вапник, В.Н. Теория распознавания образов / В.Н. Вапник, А.Я. Червоненкис. – М.: Наука, 1974.– 415с. 3. Кузнецова К.Ю. Автоматизация лабораторной диагностики гельминтозов (экспериментальные исследования) / Диссертация на соискание ученой степени канд. мед. наук – Москва, 2005. – 91с. 4. Мироненко, В.М. Программно-аппаратный комплекс диагностики паразитозов / В.М. Мироненко, А.И. Ятусевич, Е.А. Корчевская / Материалы III научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов (14-17 октября 2008 г.). – Витебск: ВГАВМ, 2008. - С. 113-115. 5. Мироненко, В.М. // Молодежь и наука в 21 веке: сборник статей молодых ученых. Выпуск 3. – Витебск: ВГТУ, 2008. – 182с. 6. Georgi, J.R. Identification of strongylid eggs by multivariate analysis of morphometrics. Programme and abstracts, 1987, - p. 51.

Improvement of coproscopic diagnosis of parasitoses in cattle. Mironenko V.M. Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine.

Summary. The highly effective universal quantitative sediment-floatation method with centrifugation was proposed for diagnosis of infections with low intensity rates in cattle.