

IT ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ПАРАЗИТОЗОВ

Мироненко Виталий Михайлович,

Корчевская Елена Алексеевна,

Конахович Ирина Константиновна

*Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины,*

Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Во всем мире опыт автоматизации паразитологической диагностики крайне не достаточен и исчисляется единичными работами. Так, Georgi J.R. (1987), предложил идентифицировать яйца стронгилят посредством многомерного морфометрического анализа. Параметры (основная ось, малая ось, периметр, поверхность, поверхность и периметр каждого полюса) трансформировались на логарифмы и подвергались ступенчатому дискриминантному анализу. Автором точно были идентифицированы от 75 до 100% исследуемых яиц *Haemonchus contortus*, *Ostertagia circumcincta*, *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*, *Nematodirus spathiger*, *N. filicollis*, *Bunostomum trigonocephalum*.

Вышеуказанное обуславливает актуальность разработки систем автоматизации паразитологических исследований и учета их результатов.

В работе использованы копроскопические, микроскопические, математические, статистические методы. В качестве тест-объектов использовались свежевыделенные (не подвергшиеся воздействиям, которые могли бы повлечь деформацию) ооцисты эймерий и яйца гельминтов животных.

При разработке оптимального вида образа идентифицируемого объекта и способа его получения сравнивались с точки зрения информативности и сложности аналитической обработки три вида образов: цифровое фотографическое изображение объектов в горизонтальной плоскости, полученные при их строго горизонтальном положении в одной проекции; цифровое фотографическое изображение объектов в горизонтальной плоскости в двух проекциях; цифровое видеоизображение объектов в горизонтальной плоскости, полученные при их горизонтальном положении в одной проекции.

При установлении специфичности элементов структуры идентифицируемых объектов изучалась специфичность следующих структур: контур, площадь, периметр, цвет, длина, ширина, толщина оболочки, наличие микропиле.

При разработке способов определения специфических элементов структуры идентифицируемых объектов изучалась эффективность различных методов интерполирования.

Особенности формы изучаемых объектов (округлая, овальная, яйце-видная, цилиндрическая, грушевидная и т.д.) определили высокую информативность цифрового фотоизображения боковой проекции объектов. Так, подобное изображение несет информацию о длине, ширине, искривлении контура, наличии микропиле, цвете, толщине оболочки и т.д.

Информативность изображения в двух проекциях в силу симметричности большинства объектов практически не дополняет изображение в одной проекции новыми данными. Таким образом, использование данных видов изображений не является целесообразным.

Цифровое видеоизображение боковой проекции объектов обладает высокой информативностью и позволяет определить длину, ширину, искривление контура, наличия микропиле, цвет, толщину оболочки. Однако время обработки видеопотока, по сравнению с фотоизображением, увеличивается пропорционально количеству кадров, формирующих видеопоток (в экспериментальных условиях было использовано 15 и 30 кадров/секунду). Отсутствие дополнительной объективной информативности, в сравнении с фотоизображением, делает нецелесообразным использование видеоизображения статических объектов в процессах идентификации.

Главный недостаток использования фотоизображения в процессе идентификации – при расположении объекта не строго горизонтально по оси симметрии получаемое изображение имеет искажения реальной формы. Данный недостаток устраним путем использования видеоизображения подвижного объекта. При этом создается не только полная информационная картина, но и исключаются ошибки. 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 в настоящее время малодоступным.

Таким образом, для идентификации ооцист эймерий и яиц гельминтов с учетом современного уровня развития техники (световой микроскопии и мощности ЭВМ) целесообразно использовать образы, представляющие собой фотографические изображения боковой проекции объектов.

Численные показатели таких морфологических данных, как длина, ширина, толщина оболочки и др. 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.

Специфическим элементом структуры идентифицируемых объектов является контур. Для нахождения функции, описывающей контур объекта ооцист эймерий и яиц гельминтов, наиболее целесообразно использовать интерполяционный многочлен Лагранжа. Полином Лагранжа для интерполирования контура объекта является наиболее оптимальным, так как в нем отсутствуют недостатки, присущие другим методам. Однако, при увеличении интерполяционных точек данный метод может приводить к увеличению погрешности. Поэтому на практике необходимо отслеживать оптимальное количество точек интерполирования для достижения достаточно высокой точности интерполяции.

Нами разработаны шесть новых высокоспецифических критериев дифференциации ооцист эймерий и яиц гельминтов. Разработанные критерии могут быть использованы, как величины, определяемые ЭВМ при идентификации объектов.

Разработанные алгоритмы распознавания и анализа реализованы на высокоуровневом языке программирования в виде завершеного программного продукта.

Таким образом, разработана интеллектуальная система распознавания и анализа изображений микроскопических паразитологических объектов, основанная на математическом анализе морфометрических показателей распознаваемых объектов, реализованная на высокоуровневом языке программирования в виде завершеного программного продукта и позволяющая с высокой точностью идентифицировать микроскопические объекты, используемые при копроскопической диагностики паразитозов.