

БИОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ

Агропромышленный комплекс считается одной из наиболее консервативных отраслей. Такой, где чтут традиции. У журнала «Белорусское сельское хозяйство» хорошая традиция тоже есть: после очередной сентябрьской конференции компании «Консул» на основе прозвучавших во время мероприятия докладов мы публикуем цикл материалов по свиноводству. Для тех специалистов, которые присутствовали на конференции, это возможность вспомнить и визуализировать основные моменты. Для тех же, кому на главное свиноводческое событие года попасть не удалось, это вариант сгладить потерю. Этим людям мы знакомим с самой интересной информацией, прозвучавшей в рамках мероприятия. И в октябрьском номере подробно остановимся на теме биохимических и гематологических (клинических) исследований крови. Именно с таким докладом выступил заведующий диагностической ветеринарной лабораторией ЗАО «Консул» кандидат ветеринарных наук Артем Лемиш.

Ольга Еременко |

Возможности ранней диагностики нарушений в функционировании живого организма несправедливо недооценены со стороны практиков, — убежден Артем Лемиш. Современная ветеринарная наука обладает набором инструментов, позволяющих диагностировать и нивелировать только зарождающиеся проблемы. И один из таких инструментов — биохимические и гематологические исследования крови, которые помогут составить исчерпывающую картину здоровья животного.

БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

ВОЗМОЖНОСТИ БИОХИМИИ

Артем Лемиш сравнивает работу с данными лабораторных исследований крови и последующую их интерпретацию с «диспетчерским пультом» обмена веществ, который позволяет отслеживать пока еще не визуализируемые сигналы, подаваемые живым организмом, и вовремя принимать решения, предупреждая развитие негативных сценариев. Биохимические исследования крови помогут диагностировать скрытые (субклинические) нарушения, которые еще не проявляются внешне (например, дефицит микроэлементов или начало воспалительного процесса). И это ваша возможность действовать на опережение.

Кроме того, это объективный инструмент для контроля эффективности кормления и качества кормов. Несоответствие рациона потребностям животных сразу же отражается на биохимических показателях крови (например, уровень мочевины, глюкозы, кальция). С трибун и со страниц СМИ часто говорится о том, что в структуре себестоимости свинины на корма приходится около 70 %. Но насколько эффективно они используются животными или это ежедневно вливаемые, но неконтролируемые инвестиции, не обеспечивающие плановой отдачи?

Еще один важный вопрос, ответ на который лежит в плоскости диагностики: как при жизни животного оценить функционирование его внутренних органов — печени, почек, поджелудочной железы? Проведение биохимических исследований позволяет диагностировать токсикозы, последствия инфекционных заболеваний, выявлять нарушения работы органов.



Артем Лемиш, кандидат ветеринарных наук, заведующий диагностической ветеринарной лабораторией ЗАО «Консул»

Заведующий ветеринарной диагностической лаборатории ЗАО «Консул» также отмечает, что по результатам исследований возможно определить минеральный и витаминный статус (дефицит, дисбаланс макро- и микроэлементов), что на самом деле может быть крайне важным пунктом в поисках причины снижения продуктивности, проблем с опоросом и осеменением.

Исследования позволяют оценить уровень оксидативного стресса и иммунный статус, помогут понять, насколько животное справляется с нагрузками (высокая продуктивность, вакцинации, неудовлетворительные условия содержания).

КТО ПЕРВЫЙ В ОЧЕРЕДИ НА ИССЛЕДОВАНИЯ?

Артем Лемиш называет группы животных, для которых наиболее целесообразно (в том числе с экономической точки зрения) проведение биохимических исследований крови.

1. Свиноматки (особенно супоросные и лактирующие) — самая критичная группа. Их метаболическое здоровье напрямую определяет результаты опороса, выживаемость поросят и их дальнейший рост. Кровь для исследования отбирается примерно за 1–2 недели до планируемого опороса (пик метаболической нагрузки) и через 7–14 дней после него. Такие сроки отбора крови и проведения исследований выбраны для своевременной корректировки рационов: неправильное кормление в этот период ведет к синдрому ММА (мастит-метрит-агалактия), рождению слабых поросят, резкой потере животным живой массы и последующим проблемам с приходом свиноматки в охоту. Основные показатели, на которые стоит обращать внимание, — уровень кальция, энергии и белка в крови.

2. Ремонтные свинки — будущее вашего стада. Их правильная подготовка к первому опоросу — запас долгосрочной продуктивности стада. Данные лабораторных исследований позволят вам понять, насколько ремонтный молодняк способен удовлетворить потребности предприятия в достижении плановых показателей. Важно, чтобы к осеменению и опоросу ремонтные свинки подходили в своей «лучшей форме» и в таком состоянии переходили в группу основных свиноматок. Отбор проб крови для биохимических исследований в группе ремонтных свинок проводится в период выращивания (для контроля роста) и перед первым осеменением. Это возможность выявить скрытые проблемы, которые в будущем могут привести к прохолосту, малоплодию или плохой молочности.

3. Поросята-отъемыши. Период отъема самый стрессовый в жизни поросенка. В это время происходит смена корма, поросенка разлучают с матерью. Он попадает в новое «общество» (смешивание с другими пометами), где ему предстоит еще отвоевать свое место под солнцем. Зачастую в этот период у поросят отмечается железодефицитная анемия, о которой как раз может



Биохимический анализатор URIT-8021A-VET

сказать биохимический профиль. Отбирать кровь у поросят-отъемышей заведующий ветеринарной диагностической лабораторией рекомендует через 7–14 дней после отъема. Так вы сможете оценить, насколько успешно поросята перешли на твердый корм, нет ли проблем с усвоением питательных веществ, которые могут стать причиной диареи и задержки роста.

4. Животные на откорме с неудовлетворительными показателями. Это завершающий этап производства, на котором наша задача — оправдать вложенные в выращивание инвестиции. Сигналом для повышенного внимания к животным и проведения лабораторных исследований крови должны стать отставание животных в росте либо если в секции откорма наблюдается повышенный падеж (одновременно для сравнения отбираются образцы крови от клинически здоровых

Основные биохимические маркеры

№ п/п	Показатель	Что показывает	О чем говорят отклонения
1	Общий белок	Состояние белкового обмена, уровень синтеза протеинов в печени	↓: Недостаток протеина в рационе, нарушение всасывания, болезни печени ↑: Обезвоживание
2	Альбумин	Главный белок крови, точный индикатор полноценности кормления и функции печени	↓: Длительный дефицит белка/энергии в корме, хронические болезни
3	Мочевина	Ключевой показатель сбалансированности рациона по протеину и энергии. Показывает, насколько хорошо организм использует белок	↑: Избыток белка или недостаток легкодоступной энергии в рационе (белок тратится на энергию) ↓: Дефицит белка в рационе
4	Глюкоза	Основной источник энергии	↓: Голодание, сильный стресс, сепсис ↑: Реже может быть после кормления или при диабете
5	Кальций (Ca)	Баланс минерального питания	↓: Основной маркер послеродового пареза и предвестник ММА. Недостаток в рационе или нарушение обмена
6	Фосфор (P)		↓: Недостаток в рационе, нарушение обмена веществ. Важно оценивать соотношение Ca:P
7	Щелочная фосфатаза (ЩФ)	Активность костной ткани (рост) и функция печени	↑: В норме у растущих животных (активный рост костей). У взрослых животных может указывать на проблемы с печенью
8	Аспартатаминотрансфераза (АСТ)	Фермент, указывающий на повреждение мышц и печени	↑: Миопатии (болезни мышц), физические перегрузки, повреждения печени (гепатиты, токсикозы)
9	Гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ)	Специфический маркер здоровья печени и желчевыводящих путей	↑: Поражение печени (гепатит, токсическая дистрофия), проблемы с оттоком желчи
10	Креатинин	Показатель функции почек и мышечной массы	↑: Нарушение функции почек, обезвоживание. ↓: Истощение, низкая мышечная масса



Материально-техническая база ветеринарной диагностической лаборатории ЗАО «Консул» с современным лабораторно-техническим оборудованием позволяет проводить высокоэффективную диагностику заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ

Общий клинический (гематологический) анализ крови с лейкоцитарной формулой (5-diff) — это фундаментальный инструмент оценки клеточного состава крови. Если биохимия — «зеркало» для обмена веществ, то гематология показывает состояние кроветворной и иммунной систем.

Современные гематологические анализаторы в автоматическом режиме не просто распознают кровяные тела, но даже создают лейкоцитарную формулу. Специалист уверен: на крупных современных свиноводческих комплексах такие аппараты должны быть обязательно. И главным образом потому, что время от отбора крови до начала исследований очень ограничено: в распоряжении специалиста всего 4–5 часов. И тратить это время на логистику неразумно. Если провести исследования за пределами этого времени, результаты могут быть некорректными.

Современные гематологические анализаторы позволяют получить общий клинический анализ по 35 показателям.

И прежде чем далее мы перейдем к практическим рекомендациям по отбору крови в различных группах животных, давайте определимся, зачем в промышленном свиноводстве проводить гематологические исследования крови.



Гематологический анализатор URIT-5160-VET

животных). Результаты могут накладываться на отдельно взятых животных, либо, если ситуация в цехе откорма схожа, отобранные свиньи могут считаться репрезентативной группой, чьи характеристики отражают характеристики всех животных из группы. Это позволит вам как управленцам понять причины низких среднесуточных привесов (проблемы с кормлением, субклинические заболевания печени/почек) или падежа животных.

Говоря о подходах к диагностике, Артем Лемиш подчеркивает: не стоит оценивать один показатель изолированно от других. Анализировать всегда нужно комплекс показателей и сравнивать результаты с референсными значениями для конкретной половозрастной группы и с учетом особенностей содержания. К слову, именно поэтому при отправке образцов крови для исследований ветеринарная диагностическая лаборатория ЗАО «Консул» предлагает клиентам заполнить анкету. Таким образом специалист лаборатории видит перед собой своеобразный анамнез, а значит, может более точно интерпретировать полученные результаты диагностики.

И еще один совет от спикера: чтобы получить репрезентативную картину, забор крови лучше проводить выборочно, от 5–10 животных из интересующей группы.

1. Оценка иммунного статуса и реактивности организма. Анализ дает понимание, как иммунная система животного реагирует на угрозы (бактерии, вирусы, стресс). Представим такую картину: животное отказывается от корма и воды, привесы снижаются, общее состояние угнетенное. Чаще всего первый импульс — проведение исследований на вирусные инфекции (PPCC, цирковирусы). А если ответ из лаборатории отрицательный? Артем Лемиш предлагает начать диагностику с биохимических и гематологических исследований. Первичная информация позволит как минимум определить направления дальнейших исследований, подскажет, на что обратить внимание и как эффективно решить проблему.

2. Диагностика воспалительных процессов. По изменениям в лейкоцитарной формуле можно с высокой долей вероятности определить наличие и даже характер воспаления (бактериальное, вирусное, паразитарное, острое, хроническое).

3. Выявление анемий (малокровия). Критически важно для поросят-сосунов и отъемышей. Анемия приводит к резкому снижению жизнеспособности и привесов.

4. Оценка тяжести кровопотерь (например, при язвах желудка, травмах).

5. Диагностика некоторых паразитарных заболеваний (гельминты и гемопрозоозы).

6. Оценка воздействия стресс-факторов на организм (кормление, скученное содержание, неудовлетворительные параметры микроклимата в помещении, высокое содержание микотоксинов в кормах и т. д.). Соотношение отдельных видов лейкоцитов является точным индикатором стресса.

КОМУ ОБЯЗАТЕЛЬНО НУЖЕН ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ?

Как и в случае с биохимическими исследованиями, здесь также можно выделить наиболее критические группы для проведения гематологических исследований крови.

1. Поросята-сосуны и отъемыши. Отбор крови осуществляется при признаках вялости, бледности, отставании животных в росте. Также не лишними будут плановые исследования для контроля массовой обработки (например, против анемии). Главная цель гематологических

Основные параметры

№ п/п	Показатель	Что показывает	О чем говорят отклонения
1	Гемоглобин (HGB)	Содержание белка — переносчика кислорода в эритроцитах. Главный показатель анемии	↓: Анемия. Дефицит железа (у поросят), кровопотери, хронические болезни
2	Гематокрит (HCT)	Процентное отношение клеток крови к плазме. Показывает густоту крови	↓: Анемия, кровопотери ↑: Обезвоживание (диарея, недостаток воды)
3	Эритроциты (RBC)	Количество красных кровяных телец. Изменения аналогичны гемоглобину и гематокриту. Оцениваются всегда вместе	
4	Средний объем эритроцита (MCV)	Размер эритроцитов. Помогает определить тип анемии	↑: Макроцитарная анемия. Дефицит витамина B ₁₂ или фолиевой кислоты. ↓: Микроцитарная анемия. Классический признак дефицита железа
5	Тромбоциты (PLT)	Клетки, отвечающие за свертывание крови	↓: Массивные кровопотери, некоторые инфекции (АЧС), ДВС-синдром ↑: Воспалительные процессы
6	Лейкоциты (WBC)	Общее число белых кровяных телец. Интегральный показатель воспаления и иммунного ответа	↑: Лейкоцитоз. Чаще всего острое бактериальное воспаление (мастит, метрит, пневмония, абсцессы), стресс ↓: Лейкопения. Некоторые вирусные инфекции (чума свиней, цирковирус), истощение иммунной системы

исследований в этой группе — диагностика и контроль железодефицитной анемии. Кроме того, результаты позволяют оценить реакцию поросят на стресс после отъема и выявить скрытые воспалительные процессы.

2. Свиноматки до и после опороса. Кровь берется за несколько дней до опороса и при признаках ММА (мастит-метрит-агалактия). Резкое изменение картины крови (лейкоцитоз) помогает подтвердить острую фазу мастита или метрита еще до яркого проявления клиники, позволяя начать лечение раньше.

3. Животные с неясными симптомами (вялость, угнетение, потеря аппетита). В этом случае отбор крови для исследований осуществляется при первых признаках нездоровья, особенно если нет специфических симптомов. Таким образом вы сможете быстро и, кстати,

недорого определить, есть ли в организме серьезное воспаление (инфекция) или причина в чем-то другом (например, интоксикация). В любом случае недомогание без явных симптомов — «первый звонок» для более глубокой диагностики.

4. Ремонтный молодняк и животные на откорме. Контроль проводится выборочно для мониторинга общего состояния здоровья и воздействия факторов содержания. Здесь ваша задача — выявить хронические субклинические воспаления, которые тормозят рост и развитие, но не имеют внешних проявлений. В отношении свиней на откорме проведение гематологических исследований — все та же защита уже вложенных в них средств, ведь вы практически в шаге от получения долгожданной финансовой отдачи.



ИНТЕРПРЕТИРУЕМ ПРАВИЛЬНО

Самая информативная часть в диагностике — лейкоцитарная формула (5-diff). Это расширенный лабораторный анализ крови, определяющий процентное соотношение пяти основных видов лейкоцитов: нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов и базофилов. Исследование позволяет правильно интерпретировать полученный результат: выявить отклонения в иммунной системе, диагностировать инфекции, оценить эффективность лечения и т. д.

Лейкоцитарная формула (5-diff)

№ п/п	Показатель	О чем говорит повышение
1	Нейтрофилы (палочкоядерные)	Острый воспалительный процесс, особенно бактериальный. Сдвиг формулы влево — сигнал активной борьбы организма с инфекцией
2	Нейтрофилы (сегментоядерные)	Хроническое воспаление, менее острое воспаление, стресс (глюкокортикоиды, вызывают нейтрофилез)
3	Лимфоциты (LYMPH)	Хронические инфекции, вирусные инфекции (нормальная или повышенная реакция), активация иммунитета. Снижение часто при остром стрессе и некоторых вирусных болезнях
4	Моноциты (MONO)	Хронические воспалительные процессы, протозойные инфекции. «Армия второго эшелона»*
5	Эозинофилы (EOS)	Паразитарные инвазии (гельминты), аллергические реакции
6	Базофилы (BASO)	Встречаются редко. Их повышение может говорить о хронических воспалениях или об аллергиях

* Давайте представим, что иммунная система — это армия, обороняющая организм (государство) от врагов (бактерий, вирусов, грибов). Первый эшелон — силы быстрого реагирования. Нейтрофилы — пехота, десантники. Они первыми прибывают на поле боя (в очаг воспаления) в течение нескольких часов. Их тактика — быстро окружить и «расстрелять» противника (фагоцитоз), забросать гранатами (выброс антимикробных пептидов). Они действуют стремительно и часто гибнут в бою (гной — это, по сути, погибшие нейтрофилы). Второй эшелон, или «армия второго эшелона», — моноциты. Если нейтрофилы — это спецназ, то моноциты — элитные войска, регулярная армия и военные инженеры в одном лице. Они прибывают на место событий позже, через 24–48 часов, но их миссия гораздо более стратегическая и многогранная.

1. Усиление и «зачистка» (прямой фагоцитоз). Моноциты приходят вслед за нейтрофилами, чтобы завершить разгром противника. Они крупнее и сильнее нейтрофилов, поэтому могут поглотить больше врагов или более крупные цели (например, целые клетки, погибшие от инфекции, включая погибшие нейтрофилы).

2. Превращение в «тяжелую артиллерию» (миграция в ткани). Это ключевое отличие. Моноциты не остаются надолго в крови. Они мигрируют в ткани и превращаются в макрофаги («большие пожиратели»). В зависимости от локализации макрофаги меняют название: в печени их называют купферовскими клетками, в легких — альвеолярными макрофагами, в мозге — микроглиями, в костях — остеокластами. На своем посту они становятся долгоживущими и несут постоянную службу.

3. Функция «саперов» (уборка поля боя). Одна из главных задач макрофагов — очистить организм от «обломков»: погибших нейтрофилов, мертвых клеток тканей, остатков бактерий. Без этой уборки началось бы разложение и вторичное повреждение тканей.

4. Функция «генералов» (презентация антигена). Макрофаги не просто пожирают врага. Они разбирают его на «запчасти»-антигены и представляют эти антигены лимфоцитам («офицерам»). Это критический момент для запуска специфического иммунного ответа. По сути, макрофаги задают лимфоцитам программу, которая сводится к следующему: «вот образец врага, научись вырабатывать против него точное оружие (антитела)».

5. Регуляция воспаления (сигнальные функции). Моноциты/макрофаги выделяют особые сигнальные вещества — цитокины. Одни цитокины усиливают воспаление, призывая новые силы, а другие, наоборот, подавляют его, когда угроза устранена. Они действуют как дирижеры, регулируя весь оркестр иммунного ответа.

Что это значит на практике для свиноводства? Когда в анализе крови вы видите моноцитоз (увеличение количества моноцитов), это говорит о следующем:

- процесс переходит в хроническую фазу. Острая атака (где главную роль играли нейтрофилы) миновала, и теперь для закрепления результата в бой вступают «силы второго эшелона»;
- о наличии хронических, вялотекущих или внутриклеточных инфекций: бактериальных (бруцеллез, туберкулез, хламидиоз), грибковых, протозойных (вызванных простейшими);
- о наличии длительно протекающих воспалительных процессов, например хронических абсцессов, гранулем (при микоплазменной пневмонии).

Моноцитоз — признак того, что иммунная система перешла от тактики «быстрого удара» (нейтрофилы) к стратегии «планового закрепления, уборки и организации долгосрочной обороны» (моноциты/макрофаги). Это «армия второго эшелона», которая не столько тушит пожар, сколько занимается восстановлением после него и налаживанием противодействия на будущее.

Краеугольный камень интерпретации — оценка соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (Н:Л). У клинически здоровых животных, находящихся в условиях минимального стресса, это соотношение обычно находится в пределах 0,5:1–2:1 (0,5–2,0).

Повышение соотношения Н:Л (нейтрофилез + лимфопения) — классический лабораторный признак стресса и маркер реакции на глюкокортикоиды (кортизол). Нарушение оптимального соотношения значит, что в крови увеличивается количество нейтрофилов и уменьшается количество лимфоцитов. И главная причина — стресс. Выброс кортизола вызывает перераспределение лейкоцитов: нейтрофилы выходят из костного мозга в кровь, а лимфоциты, наоборот, мигрируют в ткани. Стресс-факторами могут выступать: тепловой стресс (самая частая причина в промышленном свиноводстве), транспортировка, высокая

плотность размещения (давка, невозможность лечь), грубое обращение с животными, длительное голодание, острая бактериальная инфекция (сама по себе является стрессом для организма и вызывает воспаление). Чем выше соотношение, тем сильнее и/или дольше воздействует стресс-фактор.

Пониженное соотношение Н:Л (нейтропения + лимфоцитоз) встречается значительно реже. В этом случае количество нейтрофилов снижено, а лимфоцитов повышено. Возможными причинами Артем Лемиш называет хронические вирусные инфекции, которые угнетают костный мозг и нарушают выработку нейтрофилов (например, цирковиральная инфекция свиней — PCV2, PCV3). После острой стадии болезни или снижения влияния стресс-фактора наблюдается выздоровление (стадия компенсации). Однако при этом организм сильно истощен, кроветворная функция нарушена.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В СВИНОВОДСТВЕ

Ключевая задача биохимических и гематологических исследований — мониторинг благополучия животных (Animal Welfare). Результаты исследований — основной инструмент для объективной оценки уровня стресса в стаде. Если при плановом обследовании у значительной части животных в группе соотношение Н:Л стабильно превышает 2,5–3,0, это «красный флаг», указывающий на серьезную проблему в условиях содержания (микроклимат, кормление, плотность посадки).

Также комплексные исследования — инструмент для проведения дифференциальной диагностики. Высокое Н:Л + общий лейкоцитоз + «сдвиг влево» (появление юных форм нейтрофилов) говорят об остром бактериальном воспалении (например, мастит, метрит, пневмония). И другой случай: высокое Н:Л + нормальный или сниженный общий лейкоцитоз. Скорее всего, здесь имеет место неинфекционный стресс (тепловой, транспортный и т. д.).

Опираясь на данные и правильно их интерпретируя, можно оценить эффективность проводимых на свиноводческом объекте мероприятий. Например, после улучшения системы вентиляции для борьбы с тепловым стрессом повторный анализ должен показать снижение соотношения Н:Л до нормальных значений.

Переходя к свиноводческой практике, Артем Лемиш рекомендует для получения полной картины здоровья поголовья ориентироваться на комплексное исследование — гематологический анализ + биохимический анализ. Это позволит одновременно оценить и клеточный ответ, и метаболические нарушения. Например, у свиноматки с ММА гематология покажет выраженный лейкоцитоз со сдвигом влево (острое бактериальное воспаление), а биохимия — гипокальцемию и повышенный уровень мочевины (нарушение обмена веществ вследствие недостатка корма и как индикатор начала болезни).

ПРЕДУПРЕЖДАЕМ ОШИБКИ

И наконец, несколько слов о стандартных ошибках, допускаемых на этапе отбора крови до того, как образцы попадут в лабораторию. Рекомендации по отбору проб крови прописаны в постановлении Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 23 сентября 2010 г. № 57. На них и стоит ориентироваться, чтобы избежать промахов и, как следствие,



некорректного результата лабораторных исследований.

По словам специалиста, чаще всего ошибки связаны с неправильным выбором пробирки. Традиционная пробирка для образцов крови, отправляемых на биохимические исследования, имеет крышечку красного цвета (SiO₂). Для гематологических исследований — фиолетового. Но дело не в цветовых различиях, а в наполнителе: в первом случае в пробирке присутствует фактор свертывания крови, во втором — антикоагулянт. На самом деле отличий гораздо больше: максимальное время доставки образца в лабораторию, условия транспортировки и т. д.

Так, например, пробы для биохимических исследований необходимо доставлять в лабораторию в течение 6–8 часов. Допускается хранение пробирок с пробами в холодильнике при температуре +4 °С не более 24 часов. Подвергать слитую сыворотку заморозке необходимо только при длительном сроке хранения (более 4 дней). Замораживая таким образом сыворотку крови, вы можете составить ретроспективную динамическую картину, связав производственные параметры с изменением биохимических показателей.

После отбора крови для гематологических исследований пробирку помещают в термоконтейнер и передают в лабораторию не позднее чем через 8–10 часов.

Если у вас еще остались вопросы, специалисты компании «Консул» готовы ответить на них. Всю информацию можно найти на сайте компании: konsulagro.by/diagnosticheskie-uslugi.