

ПРОБЛЕМЫ ЭПИЗООТОЛОГИИ

УДК 636.085.3

Д.О. Виноходов (*Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)*)

БИОТЕСТИРОВАНИЕ НА КУЛЬТУРАХ ИНФУЗОРИЙ В ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ ЖИВОТНЫХ (ОБЗОР)

Процесс развития сельскохозяйственного производства в России требует широкого применения разнообразных синтетических химических препаратов. Растениеводство в больших объемах потребляет минеральные удобрения, регуляторы роста, гербициды, хлорорганические, фосфорорганические и иные пестициды. Общее же загрязнение окружающей среды приводит к тому, что в почвах сельскохозяйственных угодий и в водоемах все чаще обнаруживают производные тяжелых металлов, полиароматические углеводороды, хлорорганические соединения и иные поллютанты, которые попадают туда вместе с промышленными отходами, производственными и бытовыми стоками и иными путями. Многие из перечисленных веществ способны накапливаться в сельскохозяйственных растениях и попадать в продукты переработки. Кроме того, в зерне и зернопродуктах в процессе хранения зачастую развиваются плесневые грибы, выделяющие микотоксины. Все эти вещества при попадании в корм сельскохозяйственных животных и птиц могут вызывать пищевые отравления.

Токсикозы наносят значительный ущерб сельскому хозяйству. В острой форме они приводят к значительным падежам, а в хронической – осложняют течение инфекционных заболеваний, угнетают иммунную систему, нарушают нормальное течение поствакцинального периода, снижают привесы и продуктивность, ухудшают качество продукции. В свою очередь, течение токсикозов усугубляется дефицитом белка, витаминов и микроэлементов, а так-

же нарушениями условий содержания выращиваемого поголовья. Особую же опасность представляет возможное попадание указанных токсичных веществ в продукты переработки сельскохозяйственной продукции, используемые для питания человека.

На практике отравления сельскохозяйственных животных и птиц часто носят комплексный характер. Нередки, например, ассоциации микотоксикозов с отравлениями соединениями немикогенного происхождения. Одновременное присутствие в кормах нескольких токсичных веществ непредсказуемо меняет картину отравлений, поскольку эти вещества при совместном воздействии на организм могут проявлять не только аддитивный, но и синергический эффект. В последнем случае соединения, не вызывающие порознь токсического эффекта, при совместном действии способны приводить к тяжелым поражениям организма.

Положение осложняется тем обстоятельством, что кроме посторонних поллютантов с токсинами могут взаимодействовать и некоторые препараты, целенаправленно вносимые в корма при их приготовлении. Среди таковых значительное место занимают консерванты, дезинфектанты, антибиотики и поверхностно-активные вещества. Последние, как показывает практика, находясь в кормах даже в незначительных концентрациях, способны резко повышать токсичность катионов тяжелых металлов, а также хлорорганических и фосфорорганических соединений.

Эффективное предотвращение пищевых отравлений сельскохозяйственных животных и птиц возможно лишь при строгом контроле всех кормов. Для этого используют две группы методов. Содержание отдельных поллютантов или их групп в исследуемых пробах определяют с помощью физико-химических или иммуноферментных методов анализа. Эти методы обладают высокой точностью и экспрессностью, однако сфера их применения ограничена лишь теми случаями, когда токсикометрические параметры идентифицируемых веществ регламентированы, а в результате анализа получена положительная реакция. В противном случае эти методы не дают ясного ответа на вопрос, вызовет ли анализируемый образец отравление у животных. Причина заключается в том, что данная группа методов не позволяет прогнозировать комбинированное воздействие на популяцию живых организмов двух и более соединений различной химической природы. Таким образом, при анализе токсичности многокомпонентных смесей физико-химические методы зачастую оказываются совершенно непригодными.

Решение проблемы заключается в применении методов биологического тестирования, которые, хотя и не обеспечивают идентификацию веществ, вызывающих отравления, зато дают возможность достоверно оценить интегральную токсичность анализируемых кормов [3].

Биотестирование имеет давнюю историю — еще в период античности всю пищу перед подачей на стол знатных людей, опасавшихся отравления, пробовали слуги. Эта традиция соблюдалась и в Средние века, а в России даже в XIX веке во многих барских усадьбах все еще существовала должность так называемого «грибного человека». Распространение гуманистического мировоззрения способствовало тому, что на подобные «опыты» постепенно был введен социальный запрет, поэтому ныне в большинстве случаев экспериментаторам приходится использовать животных и иные биологические модели. Еще средневековые алхимики испытывали на собаках, овцах и птицах действие ядов. Картезианская философия и доктрина антропоцентризма предоставили нравственные обоснования для любых манипуляций с животными, которые якобы не имеют сознания, не способны к рациональному мышлению, и, следовательно, их реакции на экстремальные внешние воздействия являются эле-

ментарными рефлексам, не сопровождающимися страданием.

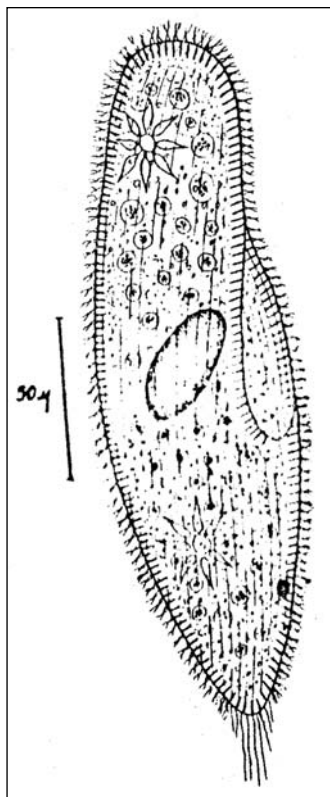
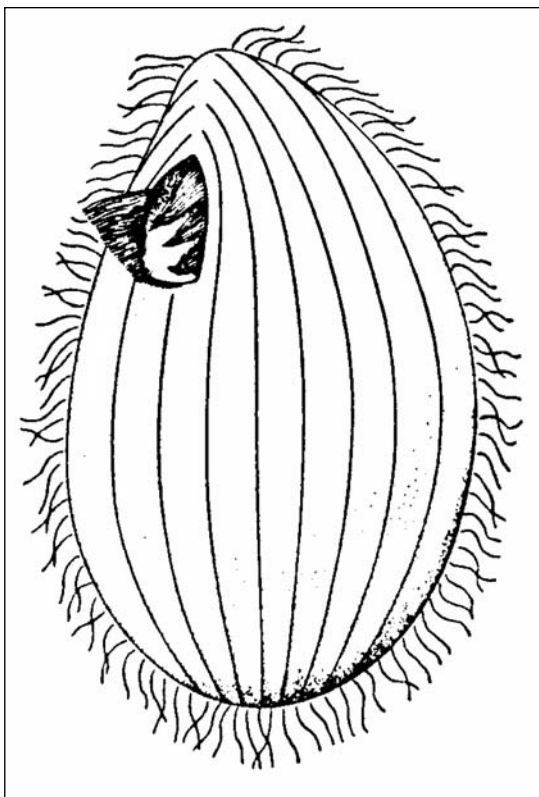
Хотя прогресс медицины и биологии во многом обусловлен именно широким использованием опытов на животных, отношение к ним постепенно менялось. В XIX веке это выразилось в распространении этического направления утилитаризма, согласно которому животные способны испытывать отрицательные эмоции, и уменьшение их страданий является долгом человека. Получивший дальнейшее развитие в XX веке плюралистический утилитаризм ставит ценность человеческой жизни выше ценности жизни животных, но, тем не менее, проводит различие между животными, стоящими на разных уровнях организации, и обосновывает необходимость постановки экспериментов преимущественно на низкоорганизованных животных. В методологическом плане это требование выражено в так называемой «концепции трех R»: replacement — замена, reduction — уменьшение, refinement — усовершенствование [9]. Первым из принципов, лежащих в основе этой концепции, является замена теплокровных животных при проведении эксперимента на альтернативные объекты — рыб, беспозвоночных, одноклеточных простейших, растения, бактерии, эмбрионы различных организмов, изолированные органы, культуры клеток, а также биохимические и компьютерные модели. Второй принцип — уменьшение количества используемых в опытах животных. Для того чтобы достичь этого без потери достоверности эксперимента, необходимо работать со стандартным материалом, имеющим однородное генетическое и физиологическое состояние. И, наконец, усовершенствование методов и технического обеспечения, применяемых в экспериментах, служит логическим завершением рассматриваемой концепции. Следование принципам этики при постановке экспериментов на живых организмах стало обязательным условием проведения экспериментов во всех странах мира и служит своего рода показателем цивилизованности.

Таким образом, развитие биотестирования тесно связано не только с прогрессом в биологии, медицине и химии, но и с изменениями в общественном сознании. Общая тенденция перехода современного общества от антропоцентрического мировоззрения к биоцентризму заставляет искать новые тест-объекты и разрабатывать новые методики.

В числе наиболее перспективных организмов, пригодных для биотестирования, ведущее место занимают представители подцарства Protozoa. История их применения в качестве тест-организмов насчитывает не одно десятилетие. Методы, в которых используются эти организмы, обладают высокой чувствительностью, экспрессностью, надежностью, универсальностью и малой себестоимостью. Они просты в проведении, поддаются инструментализации и автоматизации, их результаты легко интерпретируемы. По сравнению с биотестами на высших животных, они обладают значительными преимуществами в экономической, методической и этической сферах. Инфузорий в качестве тест-объектов в настоящее время применяют в четырех основных областях: при первичной оценке токсичности новых химических веществ; при определении состояния высших организмов по токсичности их внутренних сред (кровь, лимфа и др.); при проверке на токсичность природных и сточных вод; при оценке общей токсичности кормов и пищевых продуктов.

Насколько нам известно, первые попытки биотестирования сельскохозяйственной продукции с использованием ин-

фузорий были предприняты в середине XX века. Инфузория туфелька (*Paramecium caudatum*) к тому времени уже давно стала классическим объектом цитологических и протозоологических исследований, использовали ее также в биомедицине и в водной экотоксикологии. Большинство работ по изучению строения и физиологии инфузорий проводилось именно на модели этого вида. Уже в 1953 г. была выпущена монография, описывающая биологию этого организма [28]. Кроме того, практически повсеместное распространение, сравнительно крупный размер, нетребовательность к условиям культивирования и простота выделения этой инфузории из внешней среды вели к тому, что, выбирая тест-объект, токсикологи ориентировались, естественно, на нее. В 1950 г. было предложено определять токсичность проса, пораженного плесневыми грибами, по тест-реакции гибели клеток этой инфузории, помещаемых в экстракт, приготовленный из пробы зерна [5]. Авторы отметили, что токсичность экстрактов пораженного зерна по отношению к инфузориям совпадает с таковой, определяемой по кожной пробе на кроликах и по угнетению спиртового брожения. На рубеже 50-х – 60-х годов XX в. реакцию на

Рисунок 1. *Paramecium caudatum*Рисунок 2. *Tetrahymena pyriformis*

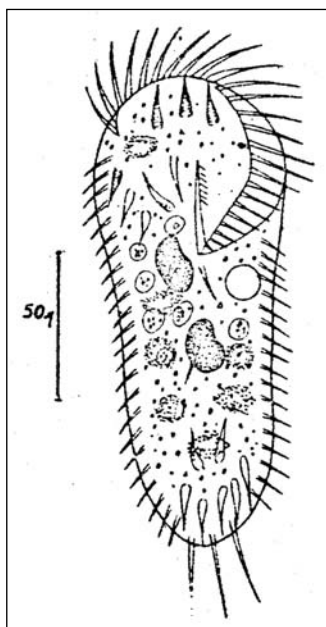
различных простейших исследовали в качестве метода для определения токсичности культур грибов, выделяемых из зернопродуктов [20]. При этом было отмечено, что наиболее чувствительны и удобны для наблюдения инфузории *P. caudatum* (рис. 1) и *Tetrahymena pyriformis* (рис. 2), но рекомендовалось использовать все же первую из них. Впоследствии парамециевая реакция была рекомендована в ряде статей и монографий в качестве общепринятого метода [21, 22]. В 1975 г. она была введена в справочник по санитарии кормов [23], в 1985 г. — в «Методические указания по санитарно-микологической оценке и улучшению качества кормов» [15] и в 1991 г. — в новое издание справочника по санитарии кормов [24].

Второму виду инфузории — *T. pyriformis* — также было уделено большое внимание. Этот организм использовался в цитологии не менее широко, чем парамеции. Было опубликовано две монографии, описывающие биологию этого вида [26, 27]. *T. pyriformis* способна усваивать растворенные в воде питательные вещества. Это позволяет культивировать ее в средах без присутствия бактерий. Амикроноклеусные штаммы этого вида обладают еще одним важным качеством — они способны размножаться в течение многих лет без конъюгации и без заметных изменений основных физиологических характеристик. Эти свойства имеют большое значение для процесса стандартизации биологических тестов, основанных на использовании данного вида. Многие токсикологи, вслед за протозоологами, стали использовать в своей работе этот тест-организм. Была разработана целая серия методических рекомендаций по различным исследованиям пищевых продуктов и кормов с помощью этой инфузории. Кроме токсичности, с ее помощью было рекомендовано определять относительную биологическую ценность кормов, мутагенную активность [12, 13] и аллергенность [14] загрязняющих продукты. Эти методы находят довольно широкое применение в животноводстве [10, 16]. В 1988 г. был разработан экспресс-метод определения токсичности кормов [2]. В его основе лежала упомянутая выше методика исследования культур грибов [20]. Позднее один из вариантов этого метода вошел в Государственный стандарт [7]. К сожалению, широко практическому применению тетрахимен препятствуют определенные сложности, возникающие в процессе их аксенично-

го культивирования в непригодных для этого лабораториях.

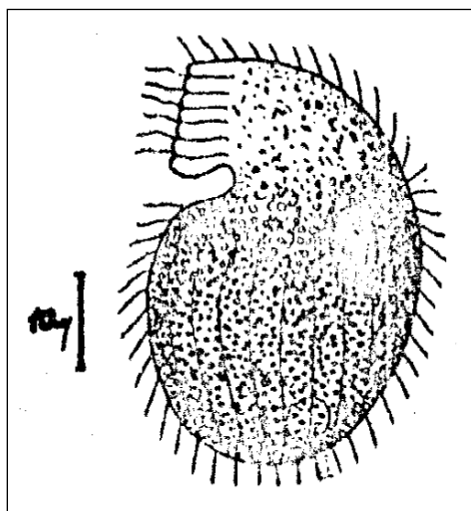
Более новым тест-организмом является *Stylonychia mytilus*. Хотя первые попытки использования этого вида для биотестовой оценки свойств биологически активных веществ были предприняты еще в 1960-х годах [4], основное значение он имеет в сфере биоиндикации пресных природных водоемов. Видимо, по этой причине были предприняты попытки применить *S. mytilus* для биотестирования сточных и природных вод. В 1989 г. данная методика была адаптирована для анализа сельскохозяйственных кормопродуктов на общую токсичность [11]. В 1990 г. был запатентован способ оценки качества корма на этой инфузории [1]. В качестве тест-реакции в этом методе было предложено учитывать угнетение роста культуры инфузорий. В 1991 и 1992 гг. эти методы, с незначительными изменениями, вошли в Государственные стандарты по определению токсичности кормовой муки из морских организмов [17] и продуктов переработки зерна [6]. Метод, использующий тест-реакцию гибели инфузорий, вошел в оба ГОСТа в качестве экспресс-метода, а метод, использующий тест-реакцию угнетения роста культуры, только в первый из ГОСТов в качестве основного метода. Однако работники лабораторий, применяющие данный метод на практике, сталкиваются с многочисленными трудностями, такими как относительно частая гибель культуры, неудобства при манипуляциях с нею и непостоянство ее чувствительности к токсичным веществам. Эти недостатки объясняются биологическими особенностями данной инфузории. Ярко выраженный клональный цикл этого организма, длящийся приблизительно шестьсот клеточных циклов, завершается неизбежным старением клона вследствие нарастания генетического дисбаланса и утраты макроноклеусами клеток части генов, необходимых для полноценной жизнедеятельности. Каких-либо значимых преимуществ, которые позволили бы рекомендовать *S. mytilus* (рис. 3) в качестве тест-организма для постановки биологических тестов вместо иных видов инфузорий, в настоящее время не выявлено.

Особое место среди инфузорий, используемых в качестве тест-организмов, занимает *Colpoda steinii* (рис. 4). Одно из ее важных качеств заключается в способности образовывать цисты покоя, которые сохраняют жизнеспособность в сухом состоянии в течение длительного времени. При

Рисунок 3. *Stylonychia mytilus*

помещении цист во влажную среду, инфузории быстро эксцистируются. Это позволяет готовить на основе таких цист препарат со значительным сроком годности и использовать его по мере надобности. Кроме того, эксцистированная культура синхронно реагирует на любые внешние воздействия, в том числе токсические. Второе важное свойство колпод — особое строение ядерного аппарата. В отличие от большинства других инфузорий, генетический аппарат макронуклеусов которых нестабилен вследствие неравномерной сегрегации ДНК в процессе амитотического деления, макронуклеус *C. steinii* делится, образуя тетраплоидные дочерние ядра. По этой причине данный вид инфузорий не имеет клонального цикла. Более того, *C. steinii* не имеет в клеточном цикле фазы конъюгации [25]. Эти свойства обуславливают высокую генетическую стабильность штаммов данной инфузории и, как следствие, постоянство ее физиологических характеристик, в частности, чувствительности к токсичным веществам, что делает этот вид практически идеальным тест-организмом для биотестирования. Метод определения общей токсичности зерна и зернопродуктов с использованием данного вида инфузорий, а также соответствующий биопрепарат были разработаны и запатентованы в 1993 году [18, 19], и позднее их использование было регламентировано Государственным стандартом [7].

Многочисленные попытки использо-

Рисунок 4. *Colpoda steinii*

вать в биотестировании иные виды инфузорий, помимо указанных выше, предпринимались ранее и предпринимаются до сих пор. Для этой цели были исследованы разнообразные представители родов *Paramecium*, *Tetrahymena*, *Colpoda*, *Colpidium*, *Euplotes*, *Stentor*, *Vorticella*, *Spirostomum*, *Carchesium*, *Lionotus*, *Oxytricha*, *Uronema*, *Cristigera*, *Paranophyrus*, *Favella*, *Balanoin* и других. Всего среди более чем 7500 видов инфузорий были опробованы в качестве тест-объектов несколько десятков. Обилие подобных попыток свидетельствует о непрекращающемся поиске идеального тест-организма, однако подавляющее большинство из них носит бессистемный характер.

Включение экспресс-методов определения токсичности кормопродуктов на инфузориях в систему Государственных стандартов оказалось весьма прогрессивным шагом. Теперь лаборатории сельскохозяйственных предприятий имеют возможность проводить анализ всех поступающих кормов в самые краткие сроки и предотвращать скармливание недоброкачественных партий. Таким образом, ГОСТы перестали быть констатирующими, а за счет сокращения сроков исследования приобрели профилактическую направленность. С 2006 года вводится в действие новый Национальный стандарт Российской Федерации: ГОСТ Р 52337-2005 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье: Методы определения общей токсичности» [8]. Этот документ регламентирует методы определения общей токсичности фуражного зерна (пшеница, кукуруза, овес, ячмень), продуктов его переработки (мука, крупа, отруби,

лузга, жмыхи, шроты), растительных кормов (сено, солома, травяная мука), комбикормов (в том числе, консервов) и сырья для их производства (корма животного происхождения, продукты микробиологического синтеза, сухое молоко, концентрированные кормовые добавки). Стандарт включает два экспресс-метода определения общей токсичности на инфузориях *S. mytilus* и *C. steinii*. Эти методы являются предварительными и позволяют провести оценку общей токсичности пробы корма в течение трех часов. При получении отрицательного результата исследуемый корм используют по назначению, не подвергая

анализу по арбитражному методу. В случае же, если анализируемый образец оказался токсичным или слаботоксичным, его исследуют на кроликах (методом кожной пробы) и на мышях (острый опыт).

Многолетний опыт показывает, что только постоянный многоступенчатый контроль качества зернопродуктов на предприятиях сельского хозяйства позволяет избежать кормовых отравлений среди животных и птиц, поскольку значительную роль в распространении токсикозов играют нарушения в режиме хранения зерна, и качество комбикормов имеет ярко выраженную сезонную динамику.

(Работа выполнена при поддержке ведомственной научной программы «Развитие научного потенциала Высшей школы»)

SUMMARY

Intoxications lead to large damage in agriculture. Physicochemical analysis is non-effective for feeds integral toxicity estimation in conditions of environment complex pollution. Adding of surface active substances, conservants and disinfectants to feeds complicates the situation much more. Bioassay let to solve the problem of fodder toxicity control. The most perspective organisms for bioassay are ciliata (Protozoa). Application of some ciliata species (*Paramecium caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*, *Stylonychia mytilus* and *Colpoda steinii*) in bioassay is studied. New State Standard of Russian Federation 52337-2005 "Feeds, compound feeds, material for compound feeds: Methods for the determination of common toxicity" is described.

Литература

1. Авторское свидетельство № 1554849. Способ оценки качества корма / Цвылев О.П., Гроздов А.О., Харенко Е.Н., Белоусов А.Н. // Бюллетень изобретений. 1990. № 13. С. 16.
2. Агеев В., Долгоруязов И. Определение токсичности корма // Птицеводство. 1988. № 8. С. 41–42.
3. Виноходов Д.О. Токсикологические исследования кормов с использованием инфузорий. СПб, 1995. 80 с.
4. Гельцер Ю.Г. Почвенные простейшие как тест для изучения биологически активных веществ // Вестник Московского университета. 1967. № 2. С. 31–39.
5. Дробин Б.С., Иоффе А.З. Действие экстрактов из токсических перезимовавших злаков на парамеций (*Paramecium caudatum*) // Труды Оренбургского медицинского института. 1950. Вып. 2. С. 92–98.
6. Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности: ГОСТ 13496.7-92. М.: Издательство стандартов, 1992, 9 с.
7. Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма: Методы определения токсичности. Межгосударственный стандарт: ГОСТ 13496.7-97. Киев: МГС по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. 15 с.
8. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье: Методы определения общей токсичности. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 52337-2005. М.: Стандартинформ. 2005. 16 с.
9. Лукьянов А.С., Лукьянова Л.Л., Чернавская Н.М., Гильзов С.Ф. Биоэтика: Альтернативы эксперимента на животных. М.: МГУ. 1996. 254 с.
10. Макаров П.П., Долгов В.А. Ветеринарно-санитарная оценка рыбной муки с использованием биотестов // Гигиена, ветеринария и экология животноводства: Материалы Всероссийской научно-производственной конференции (22–24 сентября 1994 г., Чебоксары). Чебоксары, 1994. С. 269–270.
11. Методика определения токсичности кормовой муки, сырья и гранулированных комбикормов с использованием инфузорий стилоухий. М., 1989. 10 с.
12. Методические рекомендации по биологической оценке продуктов животноводства и кормов с использованием тест-организма *Tetrahymena pyriformis*. М., 1977. 16 с.
13. Методические рекомендации по использованию инфузорий *Tetrahymena pyriformis* для токсико-биологической оценки сельскохозяйственных продуктов. Киев, 1983. 16 с.
14. Методические рекомендации по определению биологической ценности сельскохозяйственных продуктов. Киев, 1981. 88 с.
15. Методические указания по санитарно-микробиологической оценке и улучшению качества кормов. М., 1985. 70 с.
16. Мохамед А.И. Токсико-биологический контроль качества продуктов птицеводства при использовании акарицидных препаратов на основе линдана // Гигиена, ветеринария и экология животноводства: Материалы Всероссийской научно-производственной конференции (22–24 сентября 1994 г., Чебоксары). Чебоксары, 1994. С. 295.
17. Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Метод определения токсичности: ГОСТ 29136-91. М.: Издательство стандартов, 1992. 9 с.
18. Патент № 2002263 Российской Федерации, МКИ5 G 01 N 33/18. Способ получения препарата для токсикологических исследований объектов внешней среды / Виноходов Д.О., Виноходов В.О. М.: НПО «Поиск» Роспатента, 1993. 10 с.
19. Патент № 2039825 Российской Федерации, МКИ6 C 12 O 1/02, G 01 N 33/18. Способ определения токсичности объектов внешней среды / Виноходов Д.О., Виноходов В.О. М.: НПО «Поиск» Роспатента, 1995. 6 с.
20. Спесивцева Н.А. Микозы и микотоксикозы животных. М.: Сельхозгиз, 1960. 456 с.
21. Спесивцева Н.А. Лабораторная диагностика микотоксикозов сельскохозяйственных животных:

- Методическое руководство по микологическим исследованиям кормов в ветеринарных лабораториях. М.: Сельхозиздат, 1961. 49 с.
22. Спесивцева Н.А. Микозы и микотоксикозы. М.: Колос, 1964. 520 с.
23. Спесивцева Н.А., Хмелевский Б.Н. Санитария кормов. М.: Колос, 1975. 335 с.
24. Таланов Г.А., Хмелевский Б.Н. Санитария кормов: Справочник. М.: Агропромиздат, 1991. 303 с.
25. Френкель М.А. Деление макронуклеуса и регу-

- ляция уровня ДНК в нем у инфузорий семейства Colpodidae // Современные проблемы протозоологии: Материалы к третьему съезду Всесоюзного общества протозоологов. Вильнюс, 1982. 499 с.
26. Elliott A. M. Biology of Tetrahymena. Stroudsburg, 1973. 508 p.
27. Hill D. L. The biochemistry and physiology of Tetrahymena. London, 1972. 230 p.
28. Wichterman R. The biology of Paramecium. N.Y., 1953. 527 p.

УДК 619:616-091.36-002.4

В.А. Салимов

(ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»)

КАНДИДАМИКОЗ ПОРОСЯТ — ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ, КЛИНИКА И ПАТОЛОГИЯ

А.Т. Мысик (2004), на основе анализа материалов ежегодника ФАО, считает, что на рубеже 20–21 веков поголовье отдельных видов сельскохозяйственных животных после стабилизации имеет тенденцию к увеличению. Эта тенденция во многом зависит от сохранности и дальнейшего развития приплода. Нами (В.А. Салимов, А.В. Жаров, 2000) установлено, что среди синергетической ассоциации возбудителей инфекций существенная роль отводится кандидамикозу.

Кандидамикоз (Candidamycosis), монолиоз, молочница — заболевание животных и человека грибкового происхождения, характеризующееся поражением слизистых оболочек с образованием творожистых наложений, а иногда гранул в внутренних органах (В.В. Курасова, 1960; Н.А. Спесивцева, 1960; В.Н. Барин, 1970; Р.А. Цион, 1977; Е.В. Серебряков, 1991; И.Ю. Домницкий, 2003). В стационарно неблагополучных хозяйствах заболевание рецидивирует эндогенно. Грибы, попадая в кровь и лимфу, разносятся по организму. Прodуцируя токсины, оказывают на организм иммунодепрессивное и канцерогенное действие (Т. Jshikawa, A. Dalton, C. Arbesman, 1972; В.М. Сахно, 1977; A. Bottner und and., 2000; Е.Ю. Крайнова, Г.И. Григорьева, А.М. Холдоев, 2003). Под действием токсинов нарушается функция пищеварительной, дыхательной, половой и других систем.

Слабая изученность распространения, форм клинического и патологоанатомического проявления кандидамикоза у поросят, затрудняющая своевременную диа-

гностику болезни, явилась основанием для настоящих исследований.

Материал и методы исследования

Материал собирался в свиноводческих хозяйствах, имеющих значительный отход молодняка. При этом проводилась диспансеризация поголовья, эпизоотологическое обследование мест содержания животных с комплексом дополнительных методов, необходимых для уточнения причин заболевания, выбраковки и падежа. Для изучения морфологической реакции органов и тканей готовили срезы, которые окрашивали гематоксилином и эозином.

Полученные результаты

Из общего количества поступившего материала установлено, что кандидамикоз составлял 11,1–24,1%. В течение первых шести лет число больных животных постоянно увеличивалось и возросло с 4,08 до 18,48%. Затем количество больных постепенно уменьшалось и через последующие семь лет снизилось до единичных случаев (0,54%). В незначительном количестве материал впоследствии поступал из сохранившихся общественных хозяйств и чуть больше — из подсобных хозяйств населения. Больше всего материала поступило в первом квартале (41,58%), причем 30,58% — в феврале и марте. Во втором квартале исследовано 22,71% поступившего материала, в том числе в апреле, мае — 17,83%. За третий квартал поступило и проанализировано всего 8,72% материала, из которого 5,87% — в сентябре. В четвертом квартале — 26,98%, из них в декабре — 11,28%. Следовательно, в апреле поступило почти столько же материала (10,71%), сколько в