

УДК: 578.826.1

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.52

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ЭНТЕРИТА ИНДЕЕК

Красков Д.А.* – асп. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана; **Джавадов Э.Д.** – академик РАН, д-р ветеринар. наук, проф. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана; **Веретенников В.В.** – канд. ветеринар. наук, асс. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана; **Тарлавин Н.В.** – канд. ветеринар. наук, асс. каф. эпизоотологии им. В.П. Урбана; **Сидоренко К.В.** – канд. ветеринар. наук, асс. каф. биологии, экологии и гистологии

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

*kraskov-00@bk.ru

Ключевые слова: геморрагический энтерит индеек, индейководство, биологические свойства вируса, макроскопические изменения.

Key words: hemorrhagic enteritis of turkeys, turkey breeding, biological properties of the virus, macroscopic changes.

Поступила: 16.09.2024

Принята к публикации: 02.12.2024

Опубликована онлайн: 16.12.2024



РЕФЕРАТ

Индейководство в Российской Федерации имеет позитивную тенденцию развития, что связано со многими полезными качествами мяса. Кроме положительных аспектов развития индейководческой промышленности, есть и отрицательные. Например, по мере развития и увеличения птицефабрик индейководческого направления повышаются риски возникновения инфекционных болезней. Наиболее актуальным для промышленного индейководства является профилактика опасных болезней (список МЭБ) - ньюкаслской болезни (НБ), гриппа птиц (ГП) и экономически значимых болезней индеек - геморрагического энтерита индеек (ГЭИ), инфекционного энцефаломиелиита птиц (ИЭП), респираторного микоплазмоза и микоплазменного синовита, вызываемых *Mycoplasma gallisepticum* (МГ) и *Mycoplasma meleagridis* (ММ). Наиболее часто встречающейся и экономически опасной болезнью является геморрагический энтерит индеек, к сожалению, в Российской Федерации данная болезнь является малоизученной. Поэтому необходимо направить исследования на изучение биологических свойств вируса, что поможет созданию диагностических наборов и средств специфической профилактики. Именно поэтому целью нашей работы является изучение биологических свойств вируса ГЭИ. В данный комплекс исследований входит: изучение концентрации вируса в органах-мишенях, макроскопических изменений в органах, материнского иммунитета на примере периода полураспада антител к геморрагическому энтериту. В результате проведенных исследований были получены данные по макроскопическим изменениям, была определена концентрация вируса в различные дни после заражения при помощи реакции диффузионной преципитации (РДП), а также определен период полураспада материнских антител. Все эти результаты в дальнейшем лягут в основу разработок средств диагностики и специфической профилактики.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

На 2023 год развитие индейководческой промышленности в Российской Федерации имеет позитивную тенденцию. Так, на 2023 год было произведено 422 тыс. тонн продукции, что на 8 тыс. тонн больше, чем в 2022 году и на 22 тыс. тонн больше, чем в 2021 году. По мнению экспертов объём индейководческой продукции к 2025 году составит 500-550 тыс. тонн, а к 2030 году 600-650 тыс. тонн [1]. Данные показатели на 2023 год обеспечивают такие организации как:

- 1) ГК ДАМАТЕ – 238 тыс. тонн;
- 2) ГК ЧЕРКИЗОВО – 57 тыс. тонн;
- 3) Союзпромптица + ПК Урал – 26,2 тыс. тонн;
- 4) ГК Руском – 20,6 тыс. тонн;
- 5) Агроплюс – 10,7 тыс. тонн;
- 6) Другие организации, доля на рынке которых по отдельности составляет менее 1,1% - 69,5 тыс. тонн [2];

Развитие этой отрасли связано со многими полезными свойствами мяса индеек (диетическое, нежирное, гипоаллергенное, с низким уровнем холестерина, содержит полезные микро и макроэлементы и т. д.)

Также в РФ появились свои племенные индейководческие птицефабрики с нарастающим темпом производства инкубационного яйца, что значительно повышает независимость России от других стран. На сегодняшний день обеспечением инкубационным яйцом индейки в нашей стране занимаются следующие племенные птицефабрики (показатели на 2023 год):

- 1) Морозовская – 2305251 штук яиц;
- 2) Индюшкин двор (ГК ДАМАТЕ) – 10562479 штук яиц;
- 3) Племенная индейка (ГК ДАМАТЕ) – 4305541 штук яиц [2].

Как уже было сказано, индейководческая промышленность в Российской Федерации имеет стремительные темпы роста. Всё это происходит благодаря расширению уже существующих птицефабрик и увеличению у них поголовья индеек, а также открытию новых птицефабрик, специализирующихся на производстве ин-

дейководческой продукции [3].

К сожалению, расширение этой отрасли приводит к повышению рисков возникновения инфекционных болезней [4,5].

Наиболее актуальным для промышленного индейководства является профилактика опасных болезней (список МЭБ) - ньюкаслской болезни (НБ), гриппа птиц (ГП) и экономически значимых болезней индеек - геморрагического энтерита индеек (ГЭИ), инфекционного энцефаломиелита птиц (ИЭМ), респираторного микоплазмоза и микоплазменного синовита, вызываемых *Mycoplasma gallisepticum* (MG) и *Mycoplasma meleagridis* (MM) [6].

Для более глубокого понимания болезней, ветеринарным специалистам необходимо сделать упор на изучение иммунобиологических свойств как патогенных, так и вакцинных штаммов основных болезней индеек. Изучение данных свойств поможет специалистам агропромышленного комплекса своевременно и правильно диагностировать инфекционные болезни, а также расширит их понимание в области вирусологии (основные клетки-мишени вируса и его репликация в них). На данный момент в Российской Федерации всё чаще регистрируется новая болезнь индеек - геморрагический энтерит.

Геморрагический энтерит индеек (ГЭИ) — это высококонтагиозная, иммунодепрессивная, инфекционная болезнь индеек и фазанов, вызванная ДНК-содержащим вирусом из второй группы птичьих аденовирусов (семейство *Adenoviridae*, род *Siadenovirus*). Клетками-мишенями этой болезни являются В-лимфоциты. Болезнь характеризуется депрессией, диареей с примесью крови в помёте, обезвоживанием, снижением температуры, и различными осложнениями из-за развития вторичной бактериальной флоры [7,8,9,10]. Основными методами диагностики данной болезни являются серологические и молекулярно-биологические методы [11]. К сожалению, в Российской Федерации нет достаточных научных знаний об этой болезни

и её возбудители. Данная проблема может привести к обострению ситуации по геморрагическому энтериту индеек в хозяйствах страны. Именно поэтому целью исследования является изучение биологических свойств вируса геморрагического энтерита индеек.

Исходя из поставленной цели, были выделены следующие задачи: 1 Изучения концентрации вируса в органах-мишенях (селезенка, сумка Фабрициуса, 12-ти перстная кишка) в различные дни после заражения при помощи реакции диффузионной преципитации (РДП); 2) Изучения макроскопических изменений в органах (селезенка, сумка Фабрициуса, 12-перстная кишка, печень, тимус) которые наиболее подвержены изменениям вызванным репликацией вируса; 3) Изучения уровня материнского иммунитета и периода полураспада материнских антител к геморрагическому энтериту индеек;

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования были выполнены на базе Научно-консультационного диагностического центра по птицеводству кафедры эпизоотологии им. В.П. Урбана и кафедры биологии, экологии и гистологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Концентрация вируса

Для изучения концентрации вируса в органах-мишенях (селезенка, сумка Фабрициуса, 12-перстная кишка) в различные дни после заражения при помощи реакции диффузионной преципитации были составлены 2 группы индеек кросса «БИГ-6» 28 дневного возраста в количестве 80 особей 1 группа- 70 индеек заражены патогенным штаммом выделенным из индейки с яркими клиническими признаками ГЭИ, находящейся в фермерском хозяйстве Ленинградской области; 2 группа – 10 незараженных индеек. Титры антигена ГЭИ в органах-мишенях изучали при помощи РДП, забивая по 10 индеек на 2,3,4,5,6,7,8 сутки после заражения, контрольную группу забивали в последний день (все 10 птиц на 8-е сутки после заражения первой группы, для получения отрицательных результатов, что свидетель-

ствует о том, что контрольная птиц не была контаминирована вирусом). Из полученных органов делали гомогенат, который трижды замораживали и оттаивали. В последующем гомогенат центрифугировали и проводили РДП с надосадочной жидкостью.

Макроскопические изменения

Для изучения макроскопических изменений в органах (селезенка, сумка Фабрициуса, 12-перстная кишка, печень, тимус) которые наиболее подвержены изменениям вызванным репликацией вируса были взяты 40 индеек кросса «БИГ-6» 28 дневного возраста и разбиты на 2 группы: 1 группа- 40 индеек зараженных патогенным штаммом выделенным из индейки с яркими клиническими признаками ГЭИ, находящейся в фермерском хозяйстве Ленинградской области; 2 группа – чистая контрольная группа – 10 индеек. Все птицы были забиты на 5,5 сутки (через 132 часа) после заражения (максимальный титр вируса в организме приходится на этот день) и было проведено вскрытие трупов для изучения макроскопических изменений.

Изучение материнского иммунитета

Для изучения уровня материнского иммунитета и периода полураспада материнских антител к геморрагическому энтериту индеек было сформирована 1 группа индеек кросса «БИГ-6» 2 дневного возраста 20 голов и разделили на подгруппы по 10 штук: у 1 подгруппы- отбирали цельную кровь для получения сыворотки на 2,4,6,8,10,12,14,16 дни жизни; у 2 подгруппы – отбирали цельную кровь для получения сыворотки на 3,5,7,9,11,13,15,17 дни жизни, после чего проводили анализ титров материнских антител на ГЭИ данных сывороток с помощью ИФА Бест-Вет АТ-HEV (геморрагический энтерит индеек).

Вся птица была забита с соблюдением требований международных соглашений «Директивы 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европейского Союза» о защите животных, используемых в научных целях.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Исходя из полученных результатов по изучению концентрации вируса в органах-мишенях с помощью РДП (Таблица 1) мы видим, что титр обнаруживался в основных органах-мишенях уже на 2 день после заражения. Своего пика во всех органах он достигал на 5-6 день после заражения. Больше всего количество вируса обнаруживалось в селезёнке (титр 1:32), вторым органом была 12-перстная кишка (титр 1:16) и меньше всего вируса было в сумке Фабрициуса (титр 1:4). На 7 день после заражения и далее титр вируса резко снижался и продолжал падать. В контрольной незараженной группе был получен отрицательный результат, вирус ГЭИ в органах-мишенях не выявлен (Таблица 2).

По результатам изучения макроскопическим изменений, у всех индеек (40 голов) в селезёнке была выявлена либо атрофия, либо гипертрофия с характерным мраморным рисунком - патогномичный признак при данной болезни. У

11 индеек выявлена гипертрофия сумки Фабрициуса с точечными кровоизлияниями. У 22 индеек обнаружен дуоденит с характерной гиперемией слизистой оболочки. У 30 индеек была выявлена гипотрофия и атрофия тимуса. У 4 индеек выявлен гепатит (Рисунок 1).

У контрольной группы на вскрытии никаких патологоанатомических изменений не обнаружено (Рисунок 2).

При изучении уровня материнского иммунитета и периода полураспада материнских антител к геморрагическому энтериту индеек были получены следующие данные (Таблица 3).

У 1-ой подгруппы снижение титров материнских антител каждый день составляла в среднем $35,4\% \pm 15,2\%$, у 2-ой подгруппы $30,6\% \pm 16,4\%$. Плато материнских антител сохраняется до 3-х дней. Период полураспада материнских антител у кросса Биг-6 составляет в среднем 2,5 дня. Материнские антитела сохраняются в достаточном высоком титре ≥ 500 не менее двух недель.

Таблица 1 – Концентрация вируса ГЭИ в органах-мишенях зараженной группы

Дни п.з.*	2	3	4	5	6	7	8
Селезёнка	1:4	1:8	1:16	1:32	1:32	1:8	1:4
Сумка Фабрициуса	цельное	1:4	1:4	1:4	1:2	цельное	-
12-ти п.к.	1:2	1:4	1:8	1:8	1:16	1:8	1:4

* – Дни после заражения

Таблица 2 – Концентрация вируса ГЭИ в органах-мишенях контрольной группы

День п.з.*	8
Селезёнка	отрицательно
Сумка Фабрициуса	отрицательно
12-ти п.к.	отрицательно

* – День после заражения



Рисунок 1 – Макроскопические изменения при ГЭИ.

1 – сумка Фабрициуса с разлитым кровоизлиянием, 2 – гиперплазия белой пульпы селезёнки, 3 – гепатит, 4 – дуоденит с характерной гиперемией слизистой оболочки, 5 – гипотрофия тимуса.



Рисунок 2 – Органы в контрольной группы.

1 – сумка Фабрициуса, 2 – селезёнка, 3 – печень, 4 – 12-ти перстная кишка, 5 – тимус.

Таблица 3- Результаты изучение периода полураспада материнских антител в сутках, усредненные значения

Дни жизни	Титр в ИФА	Дни жизни	Титр в ИФА
2	14826±1273	3	3669±214
4	9070±735	5	2541±149
6	7392±515	7	1239±87
8	3858±316	9	681±54
10	1935±137	11	670±43
12	1672±148	13	512±37
14	1253±113	15	416±25
16	565±48	17	235±21
1 подгруппа		2 подгруппа	

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

При вскрытии было определено, что чаще всего изменением подвергается селезенка, 12-ти перстная кишка, тимус, печень и сумка Фабрициуса. Также было отмечено, что в основных органах-мишенях (селезёнке, 12-ти перстная кишка, сумка Фабрициуса) определяемый титр антигена в серологической реакции проявляется на 2 день после заражения, и достигает своего пика на 5-6 день, после чего резко снижается. Плато материнских антител сохраняется до 3-х дней. Период полураспада материнских антител у кросса Биг- 6 составляет в среднем 2,5 дня.

THE STUDY OF THE BIOLOGICAL PROPERTIES OF THE CAUSATIVE AGENT OF HEMORRHAGIC ENTERITIS OF TURKEYS

Kraskov D.A.* – 2nd year postgraduate student of the Department of Epizootology named after V.P. Urban; **Javadov E. D.** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Epizootology named after V.P. Urban; **Veretennikov V.V.** – Cand. Veterinarian. sciences, ass. of the Department of Epizootology named after V.P. Urban; **Tarlavin N. V.** – Cand. Veterinary Sciences, ass. of the Department of Epizootology named after V.P. Urban; **Sidorenko K.**

V. – Cand. Veterinary Sciences, ass. of the Department of Biology, Ecology and Histology

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

* kraskov-00@bk.ru

ABSTRACT

Turkey breeding in the Russian Federation has a positive development trend, this is due to many useful qualities of meat. In addition to the positive aspects of the development of the turkey breeding industry, there are also negative ones, for example, as poultry farms in the turkey breeding sector develop and increase, the risks of infectious diseases increase, the most relevant for industrial turkey breeding is the prevention of dangerous diseases (OIE list) - Newcastle disease (ND), avian influenza (AI) and economically significant diseases of turkeys - hemorrhagic enteritis of turkeys (HE), infectious avian encephalomyelitis (AE), respiratory mycoplasmosis and mycoplasmic synovitis caused by *Mycoplasma gallisepticum* (MG) and *Mycoplasma meleagridis* (MM). The most common and economically dangerous disease is hemorrhagic enteritis of turkeys, unfortunately in the Russian Federation this disease is poorly studied. Therefore, it is necessary to direct research to the study of the biological properties of the virus, which will help to create diagnostic kits and means of specific prevention. That is why the purpose of our work is to study the biological properties of the HE virus. This set of studies includes: studying the concentration of the virus in target organs, macroscopic changes in organs, maternal immunity using the example of the half-life of antibodies to hemorrhagic enteritis. As a result of the conducted studies, data on macro and microscopic changes were obtained, the concentration of the virus was determined on various days after infection with RDP, and the half-life of maternal antibodies was determined. All these results will form the basis for the development of diagnostic tools and specific prevention in the future.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Московский хладокомбинат №14: сайт. Москва. URL: <https://www.moshol14.ru/press-centr/novosti-rynka/indeyka-2021/> (дата обращения: 20.09.2024).
2. ВНИИПП: офиц. сайт. Московская область. URL: <https://vniipp.ru/izdaniya/publikatsii-na-sajte/materialy-partnerov/rejting-vedushhih-proizvoditelej-indejki-v-rossii-v-2023-godu/> (дата обращения: 20.09.2024)
3. Определение реактивности иммунитета индейки с помощью нитросинего тетразолия / Э. Д. Джавадов, Н. В. Тарлавин, В. В. Веретенников, Д. А. Красков // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов. Том № 153. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 19-23.
4. Джавадов, Э. Д. Геморрагический энтерит индеек / Э. Д. Джавадов, Д. А. Красков // БИО. – 2021. – № 7(250). – С. 16-19.
5. Красков, Д. А. Изучение иммунологических свойств вакцинного штамма вируса геморрагического энтерита индеек / Д. А. Красков, В. В. Веретенников, Н. В. Тарлавин // Материалы 77-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвященной 80-летию прорыва блокады Ленинграда, Санкт-Петербург, 03–10 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 132-134.
6. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных: монография / В. В. Макаров [и др.]. – Владимир: ВИТ-принт, 2012. – 89 с.
7. Красков, Д. А. Разработка серологического метода диагностики геморрагического энтерита индеек / Д. А. Красков, В. В. Веретенников, Н. В. Тарлавин // Материалы 77-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвященной 80-летию прорыва блокады Ленинграда, Санкт-Петербург, 03–10 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринар-

ной медицины, 2023. – С. 130-132.

8. Мраморная селезенка фазанов: патогенез, диагностика, лечение и профилактика / Э. Д. Джавадов, Д. А. Красков, В. В. Веретеников, Н. В. Тарлавин // БИО. – 2021. – № 9(252). – С. 4-6.

9. Хлып, Д. Н. Аденовирусные инфекции: геморрагический энтерит индеек / Д. Н. Хлып // БИО. – 2019. – № 3(222). – С. 16-18.

10. Dhama, K., Gowthaman, V., Karthik, K., Tiwari, R., Sachan, S., Kumar, M. A., Munir, M. (2017). Haemorrhagic enteritis of turkeys – current knowledge. *Veterinary Quarterly*, 37(1), 31–42.

11. Lobová, D., & Celer, V. (2015). Expression and serological reactivity of hemorrhagic enteritis virus hexon protein. *Folia Microbiologica*, 61(3), 227–232.

REFERENCES

1. Moscow refrigerating plant No. 14: website. Moscow. URL: <https://www.mosh14.ru/press-centr/novostirynka/indeyka-2021/> (date of appeal: 09/20/2024). (In Russ.)

2. VNIIPP: ofic. website. Moscow oblast. URL: <https://vniipp.ru/izdaniya/publikatsiina-sajte/materialy-partnerov/rejtingvedushhih-proizvoditelej-indejki-v-rossii-v-2023-godu/> (date of request: 09/20/2024). (In Russ.)

3. Determination of turkey immunity reactivity using nitrosine tetrazolium / E. D. Javadov, N. V. Tarlavin, V. V. Veretennikov, D. A. Kraskov // Actual problems of veterinary medicine: collection of scientific papers. Volume No. 153. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. – pp. 19-23. (In Russ.)

4. Javadov, E. D. Hemorrhagic enteritis of turkeys / E. D. Javadov, D. A. Kraskov // БИО. – 2021. – № 7(250). – Pp. 16-19. (In Russ.)

5. Kraskov, D. A. The study of immunobiological properties of the vaccine strain of

the hemorrhagic enteritis virus of turkeys / D. A. Kraskov, V. V. Veretennikov, N. V. Tarlavin // Materials of the 77th international scientific conference of young scientists and students of St. Petersburg State University of Economics, dedicated to the 80th anniversary of the breakthrough of the siege of Leningrad, St. Petersburg, April 03-10, 2023. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2023. – pp. 132-134. (In Russ.)

6. OIE list and transboundary animal infections: monograph / V. V. Makarov [et al.]. – Vladimir: VIT-print, 2012. – 89 p. (In Russ.)

7. Kraskov, D. A. Development of a serological method for diagnosing hemorrhagic enteritis of turkeys / D. A. Kraskov, V. V. Veretennikov, N. V. Tarlavin // Materials of the 77th International scientific conference of young scientists and students of St. Petersburg State University of Economics, dedicated to the 80th anniversary of the breakthrough of the siege of Leningrad, St. Petersburg, April 03-10, 2023. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2023. – pp. 130-132. (In Russ.)

8. Marble spleen of pheasants: pathogenesis, diagnosis, treatment and prevention / E. D. Javadov, D. A. Kraskov, V. V. Veretennikov, N. V. Tarlavin // БИО. – 2021. – № 9(252). – Pp. 4-6. (In Russ.)

9. Khlyp, D. N. Adenovirus infections: hemorrhagic enteritis turkeys / D. N. Khlyp // БИО. – 2019. – № 3(222). – Pp. 16-18. (In Russ.)

10. Dhama, K., Gowthaman, V., Karthik, K., Tiwari, R., Sachan, S., Kumar, M. A., Munir, M. (2017). Haemorrhagic enteritis of turkeys – current knowledge. *Veterinary Quarterly*, 37(1), 31–42. (In Eng.)

11. Lobová, D., & Celer, V. (2015). Expression and serological reactivity of hemorrhagic enteritis virus hexon protein. *Folia Microbiologica*, 61(3), 227-232. (In Eng.)